جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مقدمه

نظر به این که علم مکانیک رونق خوبی در کشور داشته است اینجانب سعی کرده ام که مطالبی را که در مورد سیستمهای کلی مکانیک مثل مولد وانتقال قدرت است خلاصه نویسی کرده ودر عوض مطالبی خاص ومفید را تهیه بکنم؛ مطالبی که مطمئناً در پیشرفت وبه روزشدن مکانیک تأثیر گذار می باشد.

دراین پروژه مطالبی که ارائه شده بر مبنای کارهایی است که من درمدت دوره کارورزی خود گذرانده ام از این رو مطالب این پروژه در مورد سیستمهای خاصی از خودرو تنظیم شده است.

پروژه اینجانب از۲بخش اصلی یعنی:

۱. بخش گزارش کارهای انجام شده در دوره کارورزی

۲. بخش تئوری کار

تشکیل شده است.

امیدوارم که موردقبول شما استاد محترم جناب آقای عبادی قرار بگیرد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موتور

ساختمان موتور

ساختمان موتورها بسیار گوناگون ولی در عین حال از لحاظ اصول کلی بسیار مشابه است .مثلا همه موتورهای احتراقی دارای یک محفظه برای فشرده کردن سیال می‌باشند که سیلندر نام دارد. یا اینکه همگی دارای یک قطعه متحرک رفت و برگشتی می‌باشند که پیستون نام دارد و ... لیکن ساختار موتورهای برقی متفاوت است. همگی آنها دارای یک سیم پیچ ثابت می‌باشد که میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند. در میان این سیم پیچ میدان ، یک آرمیچر) روتور) وجود دارد که با تغییرات میدان مغناطیسی انرژی الکتریکی را به انرژی جنبشی تبدیل می‌کند (به شکل چرخش) و ... .

طرز کار موتور

موتورهای الکتریکی از لحاظ تجهیزات و ساختار نسبتا ساده تر از موتورهای احتراقی هستند. البته طرز کار آنها نیز نسبتا ساده تر است. این موتورها با ایجاد یک میدان مغناطیسی و تغییرات مکرر این میدان مغناطیسی باعث به چرخش درآمدن روتور می‌شوند. و این چرخش توسط میله ای از محفظه موتور خارج و مورد استفاده قرار می‌گیرد. موتورهای احتراقی بصورت نوسانی کار می‌کنند یعنی اینکه قطعات متحرک آنها) پیستونها (که قابل انتقال انرژی هستند، حرکت رفت و برگشتی دارند. برای تبدیل این حرکات رفت و برگشتی به حرکت چرخشی وسیله‌ای به نام میل لنگ استفاده می‌شود. لیکن در نهایت انرژی جنبشی این موتورها هم بصورت چرخش یک میله از محفظه موتور به خارج فرستاده می‌شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قدم مهم در توسعه موتورهای امروزی (که اغلب موتورهای احتراق داخلی هستند) زمانی برداشته شد که بودورثا مهندس فرانسوی چهار اصل عمده را که برای کار موثر این موتورها الزامی بودند، ارائه کرد. این اصول چهارگانه به قرارزیرند:

اتاقک احتراق باید کوچکترین نسبت سطح به حجم ممکن را داشته باشد .

فرآیند انبساط مخلوط گاز هوا و سوخت باید تا حد امکان سریع انجام شود .

تراکم مخلوط در ابتدای مرحله انبساط باید تا حد امکان زیاد باشد .

کورس پیستون می بایست تا حد امکان زیاد باشد .

انواع موتور

موتورها را بر اساس منبع تامین کننده انرژی به دو دسته موتورهای برقی و موتورهای احتراقی تقسیم می کنند.

موتورهای احتراقی :با سوزاندن مواد سوختی (اغلب سوخت های فسیلی) تولید انرژی می کنند .

موتورهای برون سوز :در این موتورها احتراق در بیرون از موتور صورت می گیرد (مانند موتور بخار)

موتورهای درون سوز :در اینگونه موتورها ماده سوختنی مستقیما در داخل موتور سوزانده می شود.

موتورهای درون سوز خود به دو گروه تقسیم می شوند:

موتورهای اشتعال جرقه ای :سوخت به کمک یک جرقه الکتریکی در این موتورها مشتعل می شود.

موتورهای دیزل :در این موتورها سوخت بواسطه حرارت بالای ایجاد شده بوسیله فشار مشتعل می گردد

موتورهای دیزل

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موتورهای دیزل نیز مانند سایر موتورهای احتراق داخلی بر مبناهای مختلفی قابل طبقه‌بندی هستند. مثلا می‌توان موتورهای دیزل را بر حسب مقدار دفعات احتراق در هر دور گردش میل لنگ به موتورهای دیزل دوزمانه و یا موتورهای دیزل چهارزمانه تقسیم‌بندی نموده و یا بر حسب قدرت تولیدی که به شکل اسب بخار بیان می‌گردد. یا بر حسب تعداد سیلندر و یا شکل قرارگیری سیلندرها که بر این اساس به دو نوع موتورهای خطی و موتورهای V یا خورجینی تقسیم بندی می‌کردند و ...

ساختمان

ساختار موتورهای دیزل نه تنها در سیستم تغذیه و تنظیم سوخت با موتورهای اشتعال جرقه‌ای تفاوت می‌کند. بنابراین ساختارهای بسیار مشابهی میان این موتورها وجود دارد و تنها تفاوت ساختمانی آنها قطعات زیر است که در موتورهای دیزل وجود دارد و در سایر موتورهای احتراق داخلی وجود ندارد.

- **پمپ انژکتور** : وظیفه تنظیم میزان سوخت و تامین فشار لازم جهت پاشش سوخت را به عهده دارد .
- **انژکتورها** : باعث پودر شدن سوخت و گازبندی اتاقک احتراق می‌شوند .
- فیلترهای سوخت : باعث جداسازی مواد اضافی و خارجی از سوخت می‌شوند .
- لوله‌های انتقال سوخت : می‌بایست غیرقابل اشباع بوده و در برابر فشار پایداری نمایند .
- توربوشارژر : باعث افزایش هوای ورودی به سیلندر می‌شوند .

طرزکار

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

همانگونه که اشاره شد موتورهای دیزل بر اساس نحوه کارکردن به دو دسته موتورهای ۴ زمانه و ۲ زمانه تقسیم می‌شوند. لیکن در هر دوی این موتورها چهار عمل اصلی انجام می‌گردد که عبارتند از مکش یا تنفس - تراکم - انفجار و تخلیه اما بر حسب نوع موتورها ممکن است این مراحل مجـزا و یا بصورت توام انجام گیرند .

سیکل موتورهای دیزل چهارزمانه

- **زمان تنفس:**

پیستون از بالاترین مکان خود (نقطه مرگ بالا) به طرف پایین‌ترین مکان خود در سیلندر)نقطه مرگ پایین) حرکت می‌کند در این زمان سوپاپ تخلیه بسته است و سوپاپ هوا باز است. با پایین آمدن پیستون یک خلا نسبی در سیلندر ایجاد می‌شود و هوای خالص از طریق مجرای سوپاپ هوا وارد سیلندر می‌گردد. در انتهای این زمان سوپاپ هوا بسته شده و هوای خالص در سیلندر حبس می‌گردد.

- **زمان تراکم:**

پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا (تا نقطه مرگ بالا) حرکت می‌کند و در حالیکه هر سوپاپ بسته‌اند (سوپاپ هوا و سوپاپ تخلیه) هوای داخل سیلندر متراکم می‌گردد و نسبت تراکم به ۱۵ تا ۲۰ برابر می‌رسد. فشار داخل سیلندر تا حدود ۴۰ اتمسفر بالا می‌رود و بر اثر این تراکم زیاد حرارت هوا داخل سیلندر به شدت افزایش یافته و به حدود ۶۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد.

- **زمان قدرت:**

در انتهای زمان تراکم در حالیکه هر دو سوپاپ همچنان بسته‌اند و پیستون به نقطه مرگ بالا می‌رسد مقداری سوخت روغنی) گازوئیل (به درون هوا فشرده و داغ موجود در محفظه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

احتراق پاشیده می‌شود و ذرات سوخت در اثر این درجه حرارت زیاد محترق می‌گردند.

پس از خاتمه تزریق سوخت عمل سوختن تا حدود ۲/۳ از زمان قدرت ادامه پیدا می‌کند.

فشار زیاد گازهای منبسط شده (به علت احتراق) پیستون را به طرف پایین و تا نقطه مرگ پایین می‌راند. حرکت پیستون از طریق شاتون به میل‌لنگ منتقل می‌شود و موجب گردش میل‌لنگ می‌گردد. در این مرحله حرارت گازهای مشتعل شده به ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد و فشار داخل سیلندر تا حدود ۸۰ اتمسفر افزایش می‌یابد.

- **زمان تخلیه:**

با رسیدن پیستون به نقطه مرگ پایین در مرحله قدرت ، سوپاپ تخلیه باز می‌شود و به گازهای سوخته تحت فشار اولیه اجازه می‌دهد سیلندر را ترک کند. پس پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا حرکت می‌کند و تمام گازهای سوخته را بیرون از سیلندر می‌راند. در پایان پیستون یکبار دیگر به طرف پایین حرکت می‌کند و با شروع زمان تنفس سیکل جدیدی آغاز می‌گردد .

سیکل موتور دوزمانه دیزل

در این نوع موتورهای دوزمانه سوپاپ تنفس هوای تازه ، نظیر آنچه در موتورهای چهارزمانه ذکر شد وجود ندارد. و به جای آن در فاصله معینی از سه سیلندر ، مجراهایی در بدنه سیلندر تعبیه شده است. که پیستون در قسمتی از مسیر خود جلوی آنها را می‌بندد، اصول کار این موتورها در دوزمان است، که در واقع در هر دور چرخش میل‌لنگ اتفاق می‌افتد.

- **زمان اول:**

پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا و تا نقطه مرگ بالا حرکت می‌کند. در این زمان

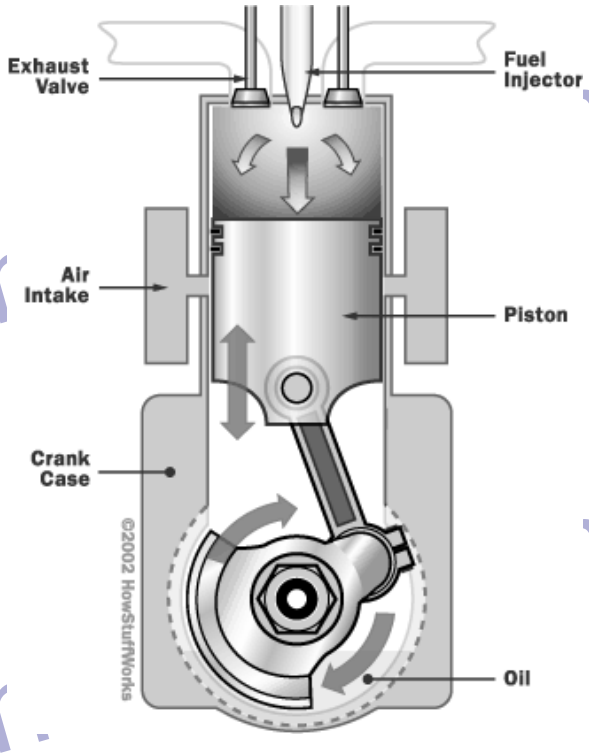
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

پیستون پس از عبور از جلو مجاری تنفس هوای تازه را تاحد معینی متراکم می‌سازد. در طول این زمان سوپاپ تخلیه که در قسمت فوقانی سیلندر و در داخل سه سیلندر قرار دارد کماکان بسته مانده است.

- **زمان دوم:**

در انتهای زمان اول مقداری سوخت روغنی (گازوئیل) به صورت پودرشده به درون هوای متراکم شده و داغ موجود در محفظه احتراق پاشیده می‌شود و ذرات سوخت محترق می‌گردد. فشار زیاد گازهای محترق شده پیستون را به طرف پایین می‌راند .پیستون در مسیر حرکت روبه پایین خود جلو مجاری تنفس هوای تازه را باز می‌کند. در این موقع هوای تازه به شدت وارد سیلندر می‌گردد. در همین حال سوپاپ تخلیه نیز باز می‌گردد و گازهای حاصل از احتراق بوسیله هوای تازه از سیلندر خارج می‌گردند. پس از رسیدن پیستون به نقطه مرگ پایین سیکل جدیدی آغاز می‌شود .

شکل زیر طرح بندی نوعی از یک موتور دیزل دو زمانه را نشان می دهد:



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در بالای سیلندر،نوعاً دو یا چهار دریچه ی خروج وجود دارد که هم زمان با هم باز می شوند.همچنین تزریق کننده ی سوخت دیزل نیز وجود دارد (در بالا با رنگ زرد مشخص شده است). پیستون کشیده (دراز) در نظر گرفته شده، مانند موتور دو زمانه ی بنزینی، بنابراین می تواند به عنوان دریچه ی مکش هوا عمل کند.در حرکت به سمت پایین پیستون،پیستون ورودی مکش هوا را باز می نماید.هوای ورودی توسط یک توربو شارژر یا یک سوپرشارژر تنظیم فشار می شود (آبی روشن). محفظه کارتل آب بندی شده و حاوی روغن می باشد همچون یک موتور چهار زمانه.

چرخه موتور دوزمانه ی دیزل بدین صورت است:

۱- وقتی پیستون در حرکت به سمت بالا می باشد،سیلندر شامل یک هوای بسیار فشرده می باشد.سوخت دیزل توسط تزریق کننده به درون سیلندر اسپری می شود و به دلیل گرما و فشار درون سیلندر به سرعت مشتعل می شود.

۲- فشار تولید شده توسط احتراق سوخت، پیستون را به سمت پایین می راند.این مرحله ی قدرت می باشد.

۳- زمانی که پیستون به نزدیکی پایین حرکتش می رسد تمامی دریچه های خروج باز می شوند، گازهای سوخته شده (دود) از سیلندر خارج می شوند وفشار کاهش می یابد.

۴- زمانی که پیستون به پایین ترین نقطه ی حرکتش می رسد، ورودی ها ی مکش هوا را باز می نماید وهوای فشرده سیلندر را پر می کند و گازهای سوخته شده ی (دود) باقی مانده را خارج می کند.

۵- دریچه های سوخت بسته می شوند و پیستون به سمت بالا برگردد و ورودی های مکش هوای فشرده را می بندد.این مرحله ی تراکم می باشد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۶- زمانی که پیستون به بالای سیلندر نزدیک می شود ، چرخه دوباره از مرحلـه ی اول تکـرار مـی شود.

با این توضیح ,شما می توانید تفاوت بزرگ بین یک موتور دو زمانه دیزل و یک موتور دو زمانه ی بنزینی را درک کنید.در موتوردیزل فقط هوا وارد سیلندر می شود، به جـای اینکـه مخلـوط هـوا و سوخت وارد شود.این بدین معنی است که موتور دیزل دو زمانه هیچ کدام از مشکلات محیطی کـه موتور دو زمانه ی بنزینی باعث آن می شود را ایجاد نمی کند.در مقابل یک موتور دوزمانه ی دیزلی باید یک توربو شارژر یا یک سوپرشارژر داشته باشد و این بدین معنی است که شما هرگز یک موتور دیزل دو زمانه را روی یک اره موتوری نخواهید یافت.چون در این صورت بسیار گران تمام می شود.

قسمتهای موتور

سیلندر

تقسیمات و انواع سیلندر

همانطور که ذکر شد سیلندرها دارای طیف وسیعی از اندازه و تعداد می‌باشند. لیکن تقسیم‌بندی سیلندرها را می‌توان بر اساس نحوه ساخت و ریخت داخلی آنها انجام داد. چرا که هر گروه از سیلندرها در ابعاد و تعداد مختلف ساخته می‌شوند. بدنه موتورها یا همان بلوک سیلندر معمولا به شکل ریخته‌گری و از جنس چدن یا آلیاژ آلومینیم می‌سازند. در حین ساخت این قطعه ریخته‌گری مجاری عبور آب را نیز در درون آن تعبیه می‌کنند. پس از تولید بدنه مجاری عبور روغن از طریق سوراخکاری در بدنه بلوک سیلندر ایجاد می‌شوند. البته ممکن است این مجاری نیز در مرحله ریخته‌گری تعبیه شوند. برای سیلندرهایی که پیستون درون آنها حرکت می‌کند می‌توان یکی از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ساختارهای زیر را بکار برد.

- بلوک یکجا:

در موتور اکثر وسایل نقلیه از آرایش بلوک یکجا استفاده می‌شود. که در آن سیلندرها مستقیما در بدنه بلوک سیلندر ریخته‌گری می‌شوند.

بلوک سیلندر:

به مجموعه سیلندرهای کنار یکدیگر و مجاری آب و روغن اطراف آنها اتلاق می‌گردد.

- بوش خشک:

در این بلوک سیلندر دیواره داخلی سیلندر را از یک استوانه قابل تعویض می‌سازند که اصطلاحا به این استوانه قابل تعویض بوش می‌گویند. کلمه خشک را نیز به این دلیل به کار می‌برند که آب خنک کننده موتور مستقیما با دیواره این بوش در تماس نیست.

- بوش تر:

در این بلوک سیلندر دیواره داخلی سیلندر را یک بوش تشکیل می‌دهد لیکن این بوش بصورت مستقیم با آب سیستم خنک کاری موتور در تماس است و با آن از طریق مستقیم تبادل حرارتی انجام می‌دهد .

ساختار

سیلندرها استوانه‌های توخالی هستند که محل بالا و پایین رفتن پیستون می‌باشند. لیکن چگونگی و کیفیت سطح داخلی سیلندرها که در تماس با پیستون است بسیار مهم است. دیواره‌های چدنی یا آلو مینیمی سیلندرها به منظور فراهم آوردن یک سطح صاف برای حرکت پیستون‌ها باید صیقل

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

زده شود. صیقلی بودن سطح داخلی سیلندرها به خاطر کم کردن اصطکاک میان پیستون و جداره سیلندر است. البته بدیهی است که اصطکاک باعث تولید حرارت اضافی و هدر رفتن انرژی می‌شود که می‌بایست تا حدامکان از آن جلوگیری کرد .

برای این منظور از روغن نیز استفاده می‌شود. سیلندرها و بوش‌ها دارای سطح پرداخت شده‌ای (صیقل خورده) می‌باشند که دارای هاشورهای (شیارهای) بسیار کوچکی است که به شکل متقاطع و در حین حرکت بالا و پایین سنگ سمباده در درون سیلندر ایجاد شده است. این هاشورهای متقاطع از گیر کردن رینگ‌های پیستون جلوگیری کرده و در ضمن سطحی را برای نگهداری روغن روان‌ساز فراهم می‌آورند.

پیستون

ساختمان پیستون

پیستونها به شکل یک استوانه توخالی هستند که یک سر آنها بسته و سر دیگرشان باز است که از طریق این سر و بوسیله شاتون به میل لنگ متصل می‌شود البته معمولا قطر پیستون در سر باز آن بیشتر است. به عنوان یک مثال اگر یک استکان را برگردانید تقریبا شکل کلی یک پیستون را خواهید دید .

طول پیستونها معمولا کمی بیشتر از قطرشان است و تا حد امکان سبک ساخته می‌شوند. پیستونها

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

می‌بایست دارای استحکام لازم بوده و کیفیت بالایی داشته باشند در ضمن می‌بایست بتوانند به خوبی حرارت را هدایت کنند. هدایت حرارت در پیستون بسیار حیاتی است زیرا در غیر اینصورت پیستون بسیار داغ شده و خطر چسبیدن آن بر اثر انبساط به جداره سیلندر پیش می‌آید .

مواد ساختمانی

موادی که برای ساختن پیستونها بکار می‌روند عبارتند از چدن خاکستری ، فولاد ریخته گری ، و آلیاژ آلومینیوم .از چدن یا فولاد معمولا در ساختار پیستونهای موتورهای سنگین که به سرعت زیاد و شتاب آنی نیاز ندارند استفاده می‌شود. در اغلب موتورهای اتومبیلها از پیستونهایی استفاده می‌شود که با آلیاژ آلومینیوم ساخته شده‌اند. دلیل این تفاوت اینست که مواد بکار رفته در پیستونهای اتومبیل‌ها با وزن سبکتر خود اجازه کار در سرعت‌های بیشتر و انعطاف پذیری درسرعت‌های مختلف را به پیستونها می‌دهند .

از طرف دیگر در بعضی از موتورهای سنگین از پیستونهای آلیاژ آلومینیومی به لحاظ داشتن خواص رسانش گرمایی مناسب این ماده استفاده می‌شود بدین ترتیب که استفاده از آن ، کنترل بهتر حرارت محفظه احتراق را فراهم آورده و بنابراین باعث کنترل بهتر احتراق می‌گردد. پیستونهای چدنی در مقابل فرسودگی مقاومت بیشتری داشته شی کمتری در داخل سیلندر نسبت به پیستونهای آلومینیومی نیاز دارند (اصطلاح لقی پیستون به فاصله میان پیستون و جداره سیلندر گفته می شود). پیستونها چدنی گاهی اوقات با قلع یا یک فلز مخصوص روکش داده می‌شوند تا جلای صاف‌تر و مقاومت بهتری در مقابل فرسودگی بوجود آورند .

عیب پیستونهای آلومینیومی

عیب مهم پیستونهای آلیاژ آلومینیومی اینست که دارای ضریب انبساط بالایی می‌باشند. این بدان معناست که لقی در این پیستون می‌بایست اندکی بیشتر از لقی در پیستونهای چدنی باشد، معمولا

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برای جلوگیری از انبساط پیستونها از روشهای مخصوصی استفاده می‌شود که در ذیل چهار روش رایج آنها را به اختصار می‌کنیم .

روش اول

در این روش مقطع بدنه پیستون را به جای آنکه به شکل دایره بسازند .به شکل بیضی عمود بر محور انگشتی پیستون و قطر کوچک آن در جهت انگشتی پیستون باشد .

روش دوم

در این روش برای کنترل کردن انبساط پیستون بر اثر حرارت یک سری شکافهای عمودی و افقی و یا فرو رفتگیهایی در بدنه پیستون ایجاد می‌گردد .

روش سوم

در این روش برای کنترل انبساط حرارتی پیستون از روش تقویت کردن یا دو فلزی نمودن قسمتی از پیستون که در معرض حرارت بیشتری قرار دارد، استفاده می‌گردد. بدین ترتیب که در داخل پیستون نواری از فولاد یا یک فلز مخصوص (که فلز غیر قابل تغییر نامیده می‌شود) قرار می‌دهند و روی آنها را با ماده اصلی یا آلیاژهای آلومینیوم پوشش می‌دهند. در بعضی از پیستونها مواد فولادی بصورت حلقه‌ای در موقع ریخته گری داخل پیستون قرار می‌گیرند .

روش چهارم

در این روش برای جلوگیری از انتقال حرارت سر پیستون (که در مجاورت احتراق سوخت است) به بدنه پیستون ، یک سر حرارتی شامل شیاری است که در نزدیکی سر پیستون و به موازات شیارهای رینگ ایجاد می‌شود با این عمل تا اندازه‌ای راهی که حرارت را از سر پیستون به بدنه آن منتقل می‌سازد کمتر می‌کنند. بنابراین بدنه زیاد گرم نمی‌شود و انبساط زیادی پیدا نمی‌کند .

قسمت‌های اصلی پیستون

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قسمت‌های اصلی پیستون عبارتند از سر یا تاج ، شیارهای رینگ ، سطوح پیستون ، بدنه یا دامن و سوراخ انگشتی .

سر یا تاج پیستون

این قسمت سطح بالایی پیستون است معمولا دایره‌ای شکل است و نیروی تولید شده توسط سوخت مستقیما روی آن وارد می‌شود سر بعضی از پیستونها خصوصا پیستونهای موتورهای دوزمانه و موتورهای دیزلی فرمدار ساخته می‌شود .

شیارهای رینگ

شیارهای محل قرار گرفتن رینگ‌ها در قسمت بالای پیستون می‌باشند در هر پیستون معمولا ۳تا ۵ شیار رینگ وجود دارد. پایین‌ترین شیارها متعلق به رینگ‌های روغن می‌باشد و همین دلیل در ته این شیار منافذی برای ورود روغن به داخل پیستون تعبیه شده است .

سطوح پیستون‌ها

تکیه گاهها یا سطوح عبارتست از لبه‌هایی که بین شیارهای رینگ قرار گرفته‌اند بگونه‌ای که رینگها را در شیارهای خود نگه داشته و حمایت می‌کنند .

بدنه یا دامن پیستون

بدنه پیستون به قسمت خارجی آن گفته می‌شود که در زیر شیارهای رینگ قرار دارد. پیستون توسط بدنه در حالت راست قرار می‌گیرد .

سوراخ انگشتی

سوراخ انگشتی محلی است که شاتون بوسیله انگشتی به پیستون متصل می‌گردد. اطراف دو سوراخ انگشتی پیستون (در داخل پیستون) ضخیم‌تر ساخته شده است تا استقامت این سوراخها افزایش یابد. هر یک از این قسمت‌ها ، برجستگی انگشتی پیستون نامیده می‌شود .

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

طرز کار پیستون

همانگونه که ذکر شد پیستون اولین قطعه متحرک موتور است که باعث می‌شود تا انرژی آزاد شده از احتراق سوخت در دسترس قرار بگیرد. بدین منظور پیستون با حرکات خود ابتدا باعث ورود هوا و یا مخلوط هوا و سوخت به داخل سیلندر می‌شود (در هنگام حرکت به سمت پایین) ، سپس باعث فشرده شدن مخلوط مذکور می‌گردد و در ضمن به نحو رضایت بخشی از نشت کردن گازها جلوگیری می‌کند (در هنگام حرکت رو به بالا) ، پس از عمل احتراق انرژی آزاد شده توسط پیستون جذب شده و با کمک شاتون به میل لنگ منتقل می‌گردد. و در نهایت پیستون باعث بیرون راندن گازهای ناشی از احتراق از محفظه سیلندر می‌گردد.

سوپاپ

انواع سوپاپ‌ها

- سوپاپ هوا : از لحاظ اندازه مقداری بزرگتر از سوپاپ دود است و در دمای پایین‌تری کار می‌کند.
- سوپاپ دود : به علت تماس مداوم با احتراق یا گازها داغ ناشی از احتراق دمای بالاتری دارد. و البته از لحاظ اندازه هم کوچکتر است .

ساختمان سوپاپ

سوپاپ‌های متداول امروزی معمولا از نوع سوپاپ قارچی شکل یا پایه‌دار می‌باشند. این سوپاپ‌ها شامل یک ساقه (که به مشابه ساقه قارچ است) و یک سه تخت و پهن (که مشابه کلاهک قارچ) می‌باشند. همچنین سه سوپاپ دارای یک لبه مورب است که وجه نامیده می‌شود. همچنین محل

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قراررگیری سوپاپ که در سرسیلندر و یا خود سیلندر قرار دارد نیز دارای یک لبه به نام نشیمنگاه است.

در انتهای دیگر سوپاپ یعنی بر روی ساقه آن یک یا گاهاً دو فنر قوی قرار دارد که بوسیله یک نگهدارنده و دو عدد خار به انتهای سوپاپ محکم شده‌اند. فنر سوپاپ موجب می‌گردد تا وجه سوپاپ بر روی نشیمنگاه سوپاپ محکم نگهداشته شده و بدین ترتیب از هر گونه نشتی در زمانهای تراکم و قدرت جلوگیری شود. زاویه رایج برای وجه و نشیمنگاه سوپاپ ۴۵ درجه است. اما برای سوپاپ‌های هوا گاهی از زاویه ۳۰ درجه نیز استفاده می‌شود .

مواد ساختمانی و ترکیبات سوپاپ

از آنجایی که سوپاپ‌ها در مقابل حرارات زیادی قرار گرفته و با سرعت زیادی کار می‌کنند در معرض فشار و فرسودگی قابل ملاحظه‌ای قرار دارند، بدیهی است که سوپاپ تخلیه گازهای ناشی از احتراق ، داغتر از سوپاپ تنفس می‌شود، زیرا تقریبا در معرض یک شعله مداوم قرار دارد. در حقیقت در شرایطی که موتور زیر بار قرار می‌گیرد، حرارت آن ممکن است آنقدر بالا رود که سوپاپ به رنگ قرمز کدر درآید.

به منظور ایجاد مقاومت در مقابل شکستگی ، زنگ زدگی ، تاب برداشتن و فرسودگی سریع ، سوپاپ‌های تخلیه از آلیاژ فولاد مخصوصی ساخته می‌شوند که دارای مقادیر نسبتا زیادی از کروم ، نیکل ، سیلیس و مقدار کمتری از سایر فلزات می‌باشد. سوپاپ‌های تنفس بسیار خنک‌تر از سوپاپ‌های دود ، کار می‌کند. بنابراین کمتر در معرض سوختن ، زنگ زدن و فرسودگی قرار دارند .

گاید یا راهنمای سوپاپ

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ساقه سوپاپ در داخل یک بوش) آستری قابل تعویض) که به آن گاید یا راهنمای سوپاپ گفته می‌شود حرکت می‌کند در تعداد معدودی از موتورهای گاید ، سوپاپ وجود ندارد جز یک سوراخ که در بدنه سیلندر یا سرسیلندر تعبیه شده است. اما در اکثر موتور خودروهای گاید قابل تعویض می‌باشد .

ساقه سوپاپ می بایستی در داخل راهنمای خود (گاید) به راحتی حرکت کند. اما تماس و جفت شدن آن دقیق آن با دیواره‌های گاید برای کنترل روغنکاری و جلوگیری از به هدر رفتن روغن و نیز به هدر رفتن گازها در مرحله متراکم ، بسیار مهم می‌باشد. بعضی از موتورها به درزگیرهای راهنمای سوپاپ مجهز می‌شوند تا اینکه به کنترل این موارد کمک نمایند .

لقی ساق سوپاپ

در فاصله میان ساقه سوپاپ‌ها و گایدهای آنها می‌بایست یک لقی مناسب وجود داشته باشد همانگونه که ذکر شد لقی بیش از اندازه به روغن اجازه می‌دهد که به طرف پایین ساق سوپاپ ، و به درون مجاری ورودی هوا و خروجی دود جریان یابد و سبب افزایش مصرف روغن گردد.

هرچند که این لقی می‌بایست به اندازه‌ای باشد که اجازه ورود مقداری روغن را جهت روانسازی به هادی سوپاپ بدهد، لقی مذکور به علت اختلاف اندازه میان قطر ساق سوپاپ و قطر داخلی هادی سوپاپ‌ها بوجود می‌آید. قطر این قطعات و در نتیجه میزان لقی قابل قبول ساقه سوپاپ‌ها در دفترچه راهنمای سازنده مشخص شده است .

نشیمنگاه سوپاپ

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وقتی که فنر سوپاپ ، لبه سوپاپ را در مقابل نشیمنگاه سوپاپ بطور محکم فشار دهد، آب بندی صورت می‌گیرد. ماشین کاری نشیمنگاه ممکن است. مستقیما روی سه سیاندر و یا روی حلقه نشیمنگاهی مقاومی که در درون سه سیلندر قرار می‌گیرد و از جنس فولاد مقاوم ساخته می‌شود انجام پذیرد. گاهی برای کاهش فرسودگی در نشیمنگاهها از بوش‌ها استفاده می‌کنند .

مزیت دیگر بوش‌های نشیمنگاه (علاوه بر کاهش فرسودگی) اینست که به آسانی قابل تعویض بوده و نیاز به ماشین کار را از بین می‌برند لازم به ذکر است که در صورت پدیدار شدن فرسودگی در لبه سوپاپ‌ها و یا در نشیمنگاه ، هر دوی آنها را می‌توان با عملیات سنگ زنی تغییر کرد، سطح تماس بین لبه سوپاپ و نشیمنگاه آن باید آنقدر پهن باشد تا اجازه انتقال گره را بدهد و آنقدر باریک باشد تا به از بین بردن رسوبات کمک کند. لازم به ذکر است که شکل هندسی صحیح لبه‌های سوپاپ‌ها و نشیمنگاهها توسط سازنده ذکر است .

طرز کار سوپاپ

همانگونه که ذکر شد سوپاپ‌ها وظیفه دارند تا در زمانهای مناسب ابتدا هوا را وارد سیلندر سازند. پس از آن در مراحل متراکم و قدرت) احتراق سوخت (بسته بمانند و سپس در مرحله تخلیه گازهای ناشی از احتراق را از سیلندر خارج کند. اما مکانیسم عمل سوپاپ چگونه است و این تنظیم زمانی و نیز نیروی محرکه سوپاپ‌ها از کجا می‌آید؟

زمانبندی کار سوپاپ‌ها

محل زمانبندی و تنظیم زمانهای باز شدن یا بسته ماندن سوپاپ‌ها را قطعه‌ای به نام میل بادامک انجام می‌هد. این میله با توجه به ساختار و شکل برجستگیهای روی آن (بادامک‌ها) تعیین می‌کند که سوپاپ‌ها می‌بایست در چه زمانی باز شده و پس از آن بسته شوند. همچنین تعیین می‌کند که

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بسته ماندن سوپاپ‌ها می‌بایست تاکی ادامه پیدا کند. همانگونه که ذکر شد حرکات و باز و بسته شدن سوپاپ‌ها می‌بایست کاملا هماهنگ باشد با حرکات بالا و پایین رفتن پیستون در سیلندر.

برای تامین کردن این هماهنگی در ساختمان موتورها میل بادامک‌ها را در ارتباط ثابت و همیشگی با میل سنگ نگه می‌دارند.

از آنجا که میل لنگ تحت تاثیر حرکات بالا و پایین پیستون می‌چرخد از اینرو حرکت میل بادامک به خودی خود با حرکت پیستون هماهنگ می‌شود. این هماهنگی باعث می‌شود تا در لحظه پایین آمدن در ابتدای کورس خود ، به منظور مکش هوا به داخل سیلندر میل بادامک سوپاپ هوا را باز کند. اینکار تا زمانی ادامه می‌یابد که پیستون شروع به متراکم ساختن هوای ورودی سازد در این زمان سوپاپ هوا و سوپاپ دود هر دو بسته شده‌اند. بسته بودن سوپاپ تا پایان مرحله قدرت ادامه پیدا می‌کند در این لحظه با شروع پیستون به حرکت رو به بالای خود سوپاپ دود هم باز شده و تا رسیدن پیستون به نقطه مرگ بالا باز می‌ماند. پس از آن سیکل جدیدی آغاز می‌شود .

سیستم راه انداز سوپاپ

برای راه اندازی و باز بسته کردن سوپاپ‌ها در موتورهای مختلف و وابسته به نوع و ساختار آن موتورها قطعات متفاوتی وجود دارد اما بطور کلی قطعات مورد نیاز برای باز و بسته شدن صحیح سوپاپ‌ها عبارتند از میل بادامک ، بالابر ، میله فشارنده ، اسبک سوپاپ ، انگشتی سوپاپ و فنرهای سوپاپ البته محل و ترتیب سوپاپ‌ها در وجود یا عدم وجود این قطعات موثر است.

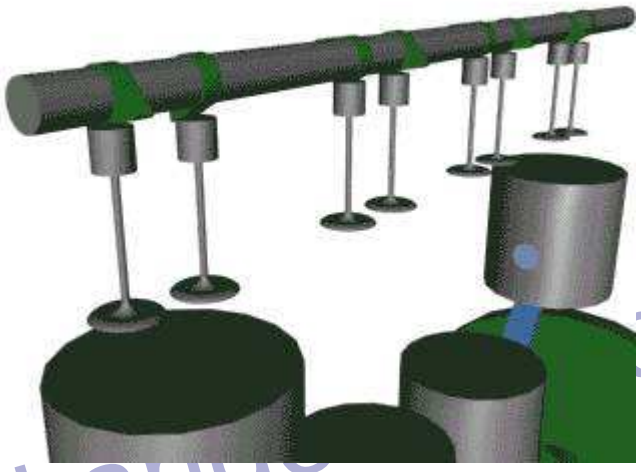
میل بادامک

میل بادامک چگونه کار می کند؟

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

می دانید که سوپاپ ها اجازه می دهند مخلوط هوا-سوخت به موتور وارد شود و همچنین دود خارج شود.میل بادامک از برجستگی هایی (به نام بادامک) استفاده می کند که هنگام چرخیدن،سوپاپ ها را می فشارد تا باز شوند،در حالی که فنرهای روی سوپاپها،آنها را به موقعیت بسته باز می گرداند.این یک کار حیاتی است،که می تواند تاثیرات بسزایی روی عملکرد موتور در سرعتهای مختلف داشته باشد.



میل بادامک

خواهیم آموخت که میل بادامک چگونه عملکرد موتور را تحت تاثیر قرار می دهد.سپس به سراغ راه هایی می رویم که بدان وسیله ماشین ها میل بادامک خود را به گونه ای تنظیم می کنند که بیشترین بازده را در سرعت های مختلف داشته باشد.

مهمترین قسمت هر میل بادامک بر جستگی های آن است.هنگامی که میل بادامک می چرخد،برجستگی ها متناسب با پیستون ها،سوپاپ ها را بالا و پایین می کنند.برای این منظور،رابطه مشخصی بین برجستگی بادامک ها و نحوه عملکرد موتور در سرعت های مختلف وجود دارد.

برای درک چنین موضوعی فرض کنید که موتور بسیار آهسته کار می کند-در ۱۰الی ۲۰دور در دقیقه(RPM)-که به پیستون در طی کردن هر سیکل چند ثانیه وقت می دهد.البته واقعاً به کار

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انداختن ماشین در این سرعتی غیر ممکن است.در این سرعت کم،ما نیاز داریم که بادامک ها به گونه ای قرار گرفته باشند که:

۱-همین که پیستون در مرحله مکش شروع به پایین رفتن می کند نقطه مرده بالا(Top TDC,dead center)بایستی سوپاپ ورودی باز باشد.زمانی که پیستون به پایین می رسد،سوپاپ بایستی بسته شود.

۲-سوپاپ خروج بایستی در زمان نقطه مرده پایین(bottom dead BDC,center)که همان انتهای مرحله احتراق است،باز شوند و در زمانی که پیستون مرحله تخلیه را طی کرد،باید بسته شوند.این مرحله باید بسیار مرتب تا زمانی که موتور با این سرعت کار می کند،تکرار شود.اما چه اتفاقی می افتد زمانی که دور موتورافزایش می یابد؟خواهیم دید

زمانی که شما دور موتور را می افزایید،تنظیمات ۱۰الی ۲۰rpm دیگر خوب کار نمی کند .اگر موتور در ۴۰۰۰ rpm باشد،سوپاپ ها در هر دقیقه ۲۰۰۰بار باز و بسته می شوند ویا ۳۳ بار در هر ثانیه.در این سرعت،پیستون خیلی سریع حرکت می کند وهمچنین مخلوط هوا-سوخت نیز به سرعت وارد سیلندر می شود،زمانی که سوپاپ ورودی باز می شود و پیستون مرحله مکش را آغاز می کند مخلوط هوا-سوخت شروع به شتاب گرفتن برای ورود به سیلندر می کند. زمانی کی پیستون به پایین مرحله مکش می رسد ،مخلوط هوا-سوخت با سرعت زیاد در حال حرکت است،اگر بخواهیم سوپاپ ورودی را به شدت ببندیم،تمامی هوا و سوخت متوقف می شود و وارد سیلندر نمی مشوند.اگر سوپاپ ورود برای لحظه ای بیشتر باز باشد،تکانه هوا-سوخت که با سرعت در جریان است,به فشار آوردن روی پیستون در ابتدای مرحله تراکم ادامه می دهد.پس هر چه سریع تر موتور حرکت کند،سریع تر مخلوط هوا-سوخت حرکت می کند و ما زمان بیشتری را لازم

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

داریم تا سوپاپ ورودی باز بماند.همچنین می خواهیم که در سرعت های بالا تر سوپاپ پهن تر باز شود.این ویژگی که ترفیع سوپاپ نام دارد،با مشخصات برجستگی بادامک ها امکان پذیر است.

هر کدام از میل بادامک ها در یک دور موتور خاص خوب کار می کنند.در بقیه سرعت ها موتور با تمام قدرت خود کار نمی کند.به هر حال،یک "میل بادامک ثابت"همواره ارجح بوده است.به همین دلیل است که خودرو سازان برنامه هایی را برای تنوع دادن به پروفیل بادامک ها متناسب با سرعت ماشین در دست بررسی دارند.

میل بادامک ها در موتور های مختلف متنوعند.ما در مورد متعارف ترین انها صحبت خواهیم کرد.احتمالاً اصتلاحات زیر را شنیده اید:

- تک میل بادامک Single Overhead Cam (SOHC)
- دو میل بادامک Double Overhead Cam(DOHC)
- میل فشاری Pushrod

اجازه دهید با تک میل بادامک شروع کنیم.

تک میل بادامک

در این چیدمان موتور دارای یک میل بادامک به ازای هر سرسیلندر است.پس اگر موتور مورد نظر یک موتور ۴ یا ۶ سیلندر تک خط باشد ،یک میل بادامک، و اگر V-6 یا V-8 باشد،۲ عدد خواهد داشت.(یکی برای هر سرسیلندر)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بادامک ها بازوهایی را که به سوپاپ ها متصل است به کار می اندازند."فنر" ها سوپاپ ها را به وضعیت بسته اولیه باز می گردانند.این فنر ها بایستی بسیار قوی باشند زیرا در سرعت های بالا با سرعت بسیار زیاد به پایین فشرده خواهند شد و این فنرها هستند که باید بازوها را به بادامک چسبیده نگه دارند.اگر قدرت فنرها زیاد نبود،ممکن بود بازوی سوپاپها از بادامک جدا شود و در این صورت این وضعیت باعث فرسودگی مضاعف بازوها می شود.

عکس پایین وضعیتی را نشان می دهد که پیستون به یک سوپاپ باز برخورد کرده است.

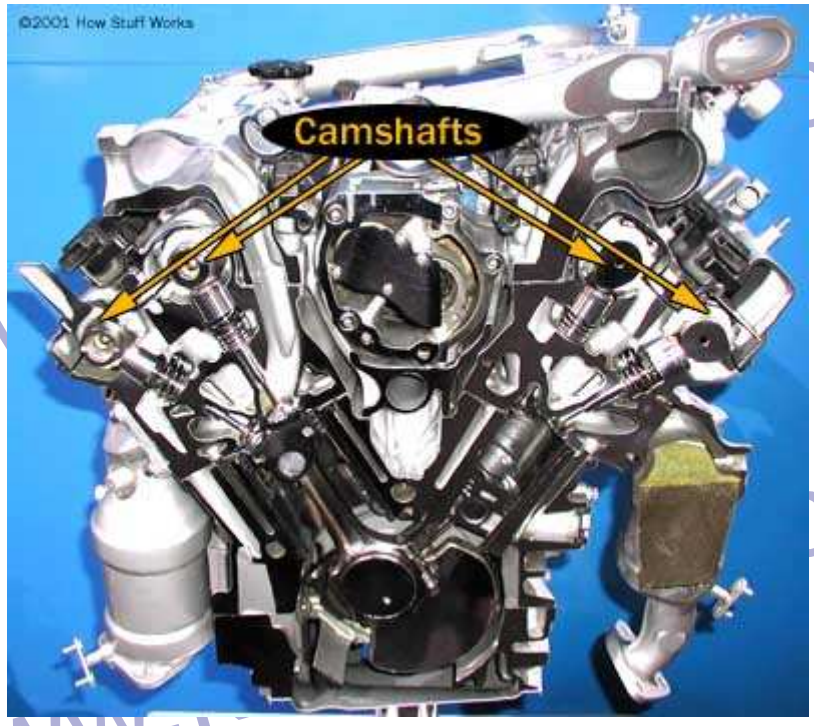
آسیب ناشی از برخورد پیستون با سوپاپ

دومیل بادامک

موتورهای دومیل بادامک دارای دو میل بادامک به ازای هر سرسیلندر می باشند.پس موتور های یک خط دارای دو میل بادامک و موتورهای V-شکل دارای چهار میل بادامک می باشند ومعمولاًسیستم دو میل بادامک برای موتورهایی کاربرد دارد که دارای تعداد چهار یا بیشتر سوپاپ

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

به ازای هر سیلندر می باشند.در واقع یک میل بادامک نمی تواند بـه انـدازه کـافی برجسـتگی روی خود جا دهد تا بتواند این تعداد سوپاپ را به کار بیندازد.



ایده اصلی استفاده از دومیل بادامک برای اینست که بتوان از سوپاپ هـای ورود و خـروج بیشـتری بهره جست.سوپاپ های بیشتر بدان معناست که گازهای ورودی و خروجی به دلیـل وجـود فضـای بیشتر برای عبور،راحت تر جریان پیدا می کنند .این امر موجب افزایش قدرت موتور می شود.

میل فشاری(Pushrod)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

همانند موتورهای SOHC و DOHC ,در موتور های میل فشاری سوپاپ ها در سرسیلندر واقع شده اند.تفاوت اساسی اینست که میل بادامک ها به جای اینکه درسرسیلندر جاسازی شده باشند،در خودِ بلوک موتور جای دارند.

یک موتور میل فشاری

بادامک ها میله های بلندی را که از بلوک ِموتور تا سرسیلندر امتداد پیدا کرده اند و به منظور فشردن بازوهای سوپاپ ها استفاده می شوند را به حرکت در می آورند.این میله ها یک اضافه بار برای سیستم محسوب می شوند،که باعث افزودن نیروی مازاد بر نیاز به فنر سوپاپ ها می شوند.این مشکل باعث محدود شدن سرعت این گونه موتور ها می شود،موتورهایی که میل بادامک در سرسیلندر دارند،با حذف استفاده از میله های بلند،یکی از تکنولوژی هایی است که امکان ساخت موتور های پرسرعت را می دهند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

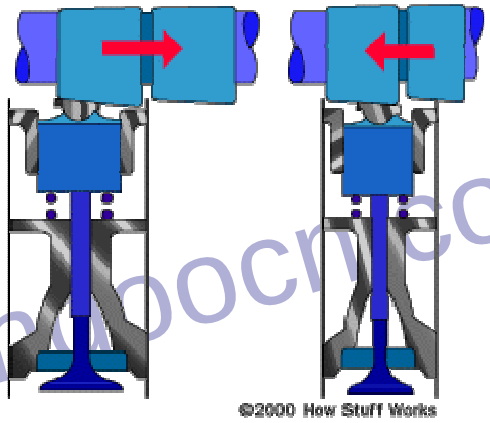
میل بادامک در موتور های میل فشاری معمولاً با یک چرخ دنده یا زنجیر کوچک به حرکت در می آیند.چرخ دنده ها معمولاً کمتر مستعد شکستگی می باشند.

تنظیم سوپاپ متغیر

چندین روش جدید وجود دارد که میل بادامک ها قادرند برنامه زمانیِ سوپاپ ها را تغییر دهند.سیستمی که بر روی تعدادی از موتور های Honda استفاده شده است Variable Valve Timed and lift Electronic Control,VTEC نام دارد. VTECیک سیستم مکانیکی-الکترونیکی است که به موتور اجازه می دهد که چندین میل بادامک داشته باشد.موتور های VTECیک بادامک مکشِ اضافه به همراه سوپاپ مخصوص آن دارند.پروفیل منحصر به فرد این بادامک ها موجب می شود که سوپاپ مکشِ اضافه مدتِ بیشتری باز بماند.دردور موتورهای پایین،این بادامک به سوپاپی وصل نیست.اما در دورهای بالا یک پیستون،بازوی سوپاپ اضافه را به بادامک مربوطه قفل می کند.برخی اتومبیل ها از وسیله ای استفاده می کنند که زمان بندی سوپاپ را پیش می اندازد.این وسیله سوپاپها را طولانی تر باز نگه نمی دارد،بلکه در عوض،آن را دیرتر باز کرده و دیر تر می بندد.برای اینکار،میل بادامک را چند درجه جلو تر از حد معمول خود می چرخانیم.اگر سوپاپ مکش در حالت عادی ۱۰درجه قبل از نقطه مرده بالا (TDC)باز شود ودر ۱۹۰ درجه بعد از TDC بسته شود،کل مدت باز بودن سوپاپ ۲۰۰درجه است.زمان باز و بسته شدن سوپاپ ها را می توان با استفاده از مکانیزمی که میل بادامک را چند درجه ای به جلو می چرخاند، جابجا کرد. پس ممکن است سوپاپ ۱۰ درجه بعد از TDCباز شود و ۲۱۰درجه بعد از آن بسته شود.۲۰درجه دیرتر بسته شدن سوپاپ ها بسیار عالیست،ولی به هر حال ما بایستی سعی کنیم که مدت زمانی که سوپاپ مکش باز است را افزایش دهیم.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

Ferrari یک ایده واقعاً زیبا را برای این کار در اختیار دارد.میل بادامک در بعضی از ماشین های Ferrariبه صورت پروفیل سه بعدی برش داده شده اند که برجستگی بادامک در طول میل بادامک تغییر می کند.برجستگی بادامک در یک سمت بزرگتر از سمت دیگر آن است که شیب ملایمی این دو پروفیل را به هم متصل کرده است.یک مکانیزم می تواند کل میل بادامک را در امتداد محور خود جابجا کند تا اینکه بازوی سوپاپ با بخش های مختلف بادامک در تماس باشد.این میل بادامک هنوز هم مانند میل بادامک های عادی می چرخد ولی اگر آنرا به آرامی در امتداد محور متناسب با سرعت و بار خودرو جابجا کنیم،می توانیم زمان بندی سوپاپ را بهینه کنیم.



یک میل بادامک قابل تغییر که در بعضی مدل های فراری استفاده شده

بسیاری از کارخانجات تولیدیِ خودرو در حال انجام تحقیقات بر روی سیستم هایی هستند که بتوان تحت آنها به تغیّر نامحدود در زمان بندی سوپاپ ها دست یافت.برای مثال، تصور کنید که سوپاپ ها یک سیملوله به دور خود دارد که می تواند به جای استفاده از میل بادامک، توسط کامپیوتر اداره شود.با این سیستم،شما قادر به دریافت بیشترین بازده از موتور در هر دور موتوریخواهید بود.وسیله ای که می تواند چشم انداز آینده باشد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

سیستمهای جدید در انتقال قدرت

انتقال قدرت اتوماتیک

CVTچگونه کار می کند؟

بعضی ها معتقدند نمی توان به یک سگ پیر حرکات جدید یاد داد،اما انتقال قدرت پیوسته (CVT) که لئوناردو داوینچی ۵۰۰ سال پیش اندیشه اش را در سر داشت و در حال حاضر جای انتقال قدرت اتوماتیک را در بعضی خودروها گرفته،یک سگ پیر است که قطعا چیز جدیدی یادگرفته است !

در واقع از اولین CVT که در۱۸۸۶ ثبت شده تاکنون تکنولوژی آن بهبود پیدا کرده است،امروزه چندین کارخانه خودروسازی از جمله جنرال موتورز،آیودی،هوندا و نیسان در حال طراحی CVT های خود هستند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

Nissan HR15DE engine with Xtronic CVT

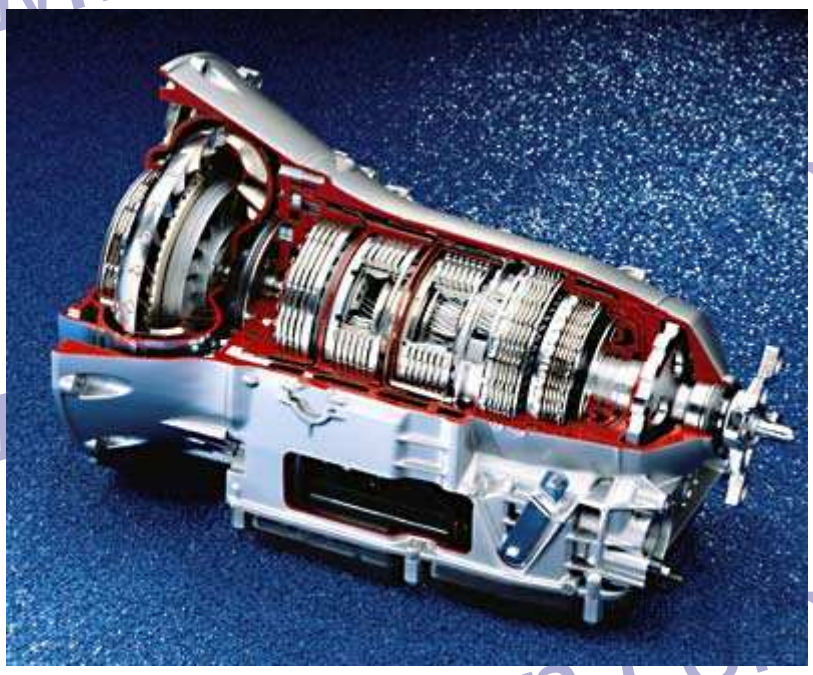
اگر درباره ی ساختار و طرزکار انتقال قدرت اتوماتیک در بخش دنده ی اتوماتیک چگونه کار می کند، خوانده باشید،می دانید که وظیفه ی انتقال قدرت، تغییر دادن نسبت سرعت چرخ و موتور است،به عبارت دیگر،بدون یک جعبه دنده خودرو فقط یک دنده خواهد داشت،دنده ای که به اتوموبیل اجازه دهد با سرعت مناسب حرکت کند.

یک لحظه تصور کنید در حال رانندگی با اتوموبیلی هستید که فقط دنده یک یا دنده سه دارد،در حالت اول خودرو با شتاب خوبی از حالت سکون حرکت می کند و می تواند از یک تپه با شیب تند بالا رود اما بیشترین سرعت آن به چند مایل در ساعت محدود می شود، از طرف دیگردرحالت دوم

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خودرو با سرعت ۸۰ مایل بر ساعت در یک بزرگراه به سمت پایین حرکت خواهد کرد اما تقریبا شتابی هنگام شروع حرکت نخواهد داشت و نمی تواند از تپه بالا رود.

جعبه دنده از تعدادی چرخ دنده استفاده می کند تا با تغییر شرایط رانندگی استفاده ی مناسبی از گشتاور موتور شود،دنده ها می توانند به طور دستی و یا اتوماتیک تغییر کند.



Mercedes-Benz CLK automatic transmission

در جعبه دنده های اتوماتیک قدیمی،چرخ دنده ها وظیفه انتقال و تغییر گشتاور و حرکت دایره ای را به عهده دارند،ترکیبی از چرخ دنده های سیاره ای تمام نسبت های دنده ای که لازم است را به وجود می آورند.معمولا ۴ دنده جلو و یک دنده معکوس،وقتی با این نوع جعبه دنده، دنده عوض می شود راننده ضربه ای را احساس می کند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اصول CVT

بر خلاف سیستم انتقال قدرت اتوماتیک،در سیستم انتقال قدرت با قابلیت تغییر پیوسته،جعبه دنده ای با تعداد مشخص چرخ دنده وجود ندارد یعنی در CVT چرخ دنده های دندانه دار درگیر با هم وجود ندارند رایج ترین نوع CVT بر اساس سیستم پولی کار می کندکه اجازه ی بینهایت تغییر بین بالاترین و پایین ترین دنده بدون گسستگی را می دهد.

CVT Ford Freestyle Duratec engine with

اگر از اینکه چرا درباره ی CVT هم از واژه دنده استفاده می شود تعجب می کنید به خاطر بیاورید که منظور از دنده نسبت سرعت موتور به سرعت محور چرخ هاست،اگرچه CVT این نسبت را

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بدون استفاده از چرخ دنده های سیاره ای انجام می دهد اما باز هم از واژه دنده برای CVT استفاده می شود.

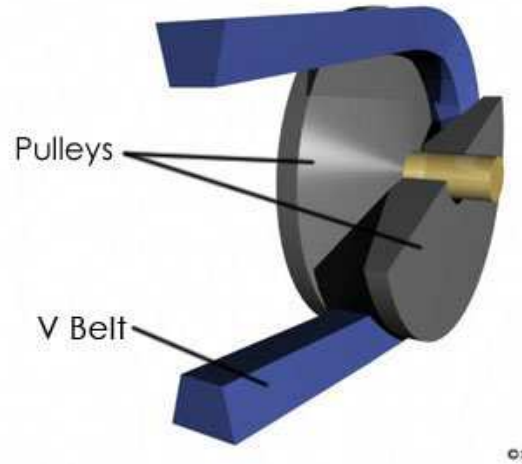
CVT هایی بر اساس پولی

به جعبه دنده اتوماتیک توجه کنید،در آن دنیایی از چرخ دنده ها،ترمز ها، کلاچ ها و دستگاه های کنترل را خواهید دید در مقابل CVT به سادگی قالب مطالع است،بیشتر CVT ها فقط سه جزء اساسی دارند:

- یک تسمه محکم فلزی یا لاستیکی
- یک پولی متغییر محرک (ورودی)
- یک پولی خروجی

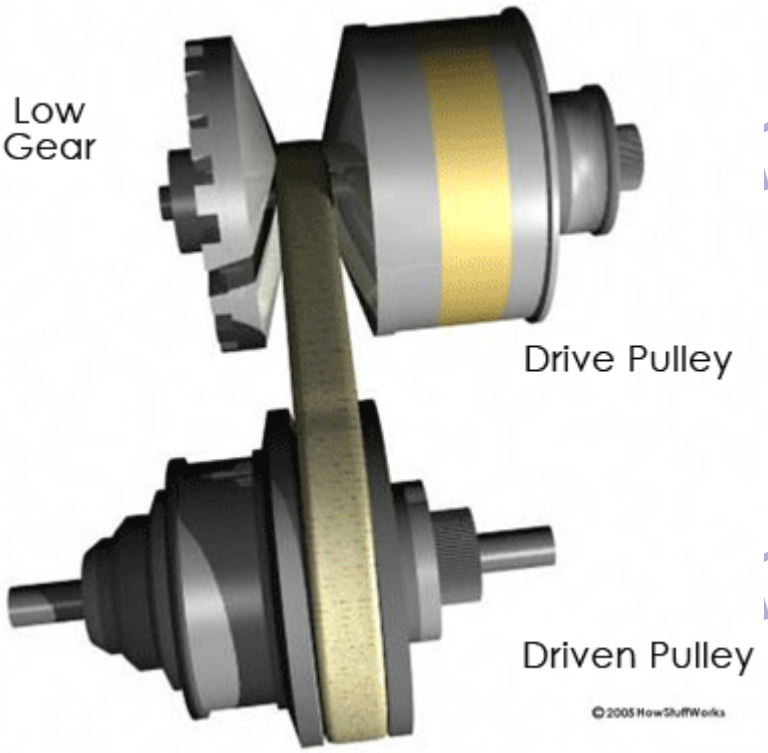
بعلاوه CVT ها انواع مختلفی از ریزپردازنده ها و حسگر ها را دارا می باشند اما سه جزءی که در بالا توضیح داده شده اند اجزای اصلی اند که به این سیستم اجازه ی کار می دهند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



CVT Pulley-based

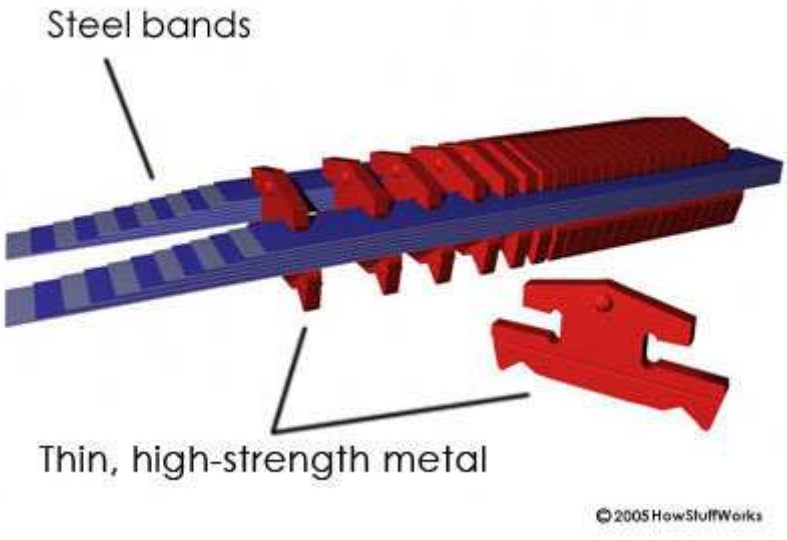
پولی های با شعاع متغیر قلب CVT هستند،هر پولی از دو مخروط با زاویه راس ۲۰ درجه که رودر روی یکدیگر قرار دارند تشکیل شده است، تسمه ای در شیار بین دو مخروط قرار دارد،در صورت لاستیکی بودن تسمه ها از تسمه های V شکل استفاده می شود،تسمه های V شکل از آنجا نام خود را می گیرند که سطح مقطع V شکل دارند که اصطکاک تسمه با پولی را افزایش می دهد.



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وقتی دو مخروط از هم فاصله بگیرند،یعنی ضخامت پولی بیشتر شود،تسمه در شکاف پایین تر می رود و شعاع تسمه ی حلقه شده دور پولی کاهش می یابد و وقتی دو مخروط به هم نزدیک می شوند ،یعنی ضخامت پولی کاهش می یابد،تسمه در شکاف بالا تر رفته و شعاع تسمه ی حلقه شده دور پولی افزایش می یابد CVT می تواند از فشار هیدرولیکی یا نیروی گریز از مرکز و یا کشش فنر به منظور تولید نیروی مورد نیاز برای تنظیم دو نیمه ی پولی استفاده کند.

پولی ها با قطر متغیر همیشه به صورت دوتایی به کار می روند یکی از پولی ها که به عنوان پولی محرک شناخته می شود،به میل لنگ موتور متصل است،پولی محرک ، پولی ورودی هم نامیده می شود زیرا جایی است که انرژی موتور وارد سیستم انتقال قدرت می شود،پولی دوم پولی گردنده نامیده می شود زیرا پولی اول آن را می چرخاند،به عنوان پولی خروجی،پولی گردنده انرژی را به محور چرخها منتقل می کند.



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وقتی یک پولی ضخامت خود را افزایش می دهد،دومی از ضخامت خود می کاهد تا تسمه کشیده باقی بماند.

زمانی که دو پولی ضخامت خود را نسبت به یکدیگر تغییر می دهند،بینهایت نسبت دنده مختلف بوجود می آید،از کم به زیاد،شامل همه نسبت های مابین، برای مثال وقتی شعاع تسمه در پولی محرک کم و در پولی خروجی زیاد باشد،سرعت دوران پولی خروجی کاهش می یابد که دنده پایین تری را ایجاد می کند و وقتی شعاع تسمه در پولی محرک زیاد و در پولی خروجی کم باشد،سرعت دوران پولی خروجی افزایش می یابد و دنده بالا تری را ایجاد می کند،بنابراین در تئوری یک CVT بینهایت دنده را شامل می شود و می تواند در هر زمانی و با هر دور موتوری کار کند.

طبیعت ساده و بدون گسستگی CVT ها آنها را به یک سیستم انتقال قدرت ایده آل برای تمام ماشین ها و وسایل،نه فقط خودرو ها،تبدیل کرده است،CVT ها سالهای زیادی در ابزار های قدرتی و مته ها بکار می رفتند،همچنین از آنها در وسایل نقلیه مختلفی اعم از تراکتور ها و ماشین های برف رو و اسکوتر های موتوری استفاده می شود،در تمام این کاربرد ها این در نوع سیستم انتقال قدرت از تسمه هایی با لاستیک فشرده استفاده می شود که می تواند کشیده شده یا سر بخورد و در نتیجه باعث هدر رفتن انرژی و کاهش کارایی شود.

اختراع ماده های جدید CVT ها را مطمئن تر و کارآمد تر از قبل می سازد،یکی از مهمترین پیشرفت ها طراحی و توسعه ی تسمه های فلزی برای متصل کردن دو پولی بوده است، این تسمه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

های انعطاف پذیر از چندین ، عموما ۹ یا ۱۲، نوار نازک فولادی که تکه های فلـزی پـاپیونی شـکل بسیار مقاوم را کنار هم نگه می دارد ساخته شده است.

تسمه های فلزی سر نمی خورند و بسیار با دوام اند که به CVT اجازه ی انتقال گشتاور بیشتری را می دهند،در ضمن آرام تر از تسمه های لاستیکی هستند.

انواع دیگر CVT

CVT ی چنبری:

نوع دیگری از CVT است که در آن تسمه و پولی ها با دیسک ها و غلطک ها جایگزین شده است.

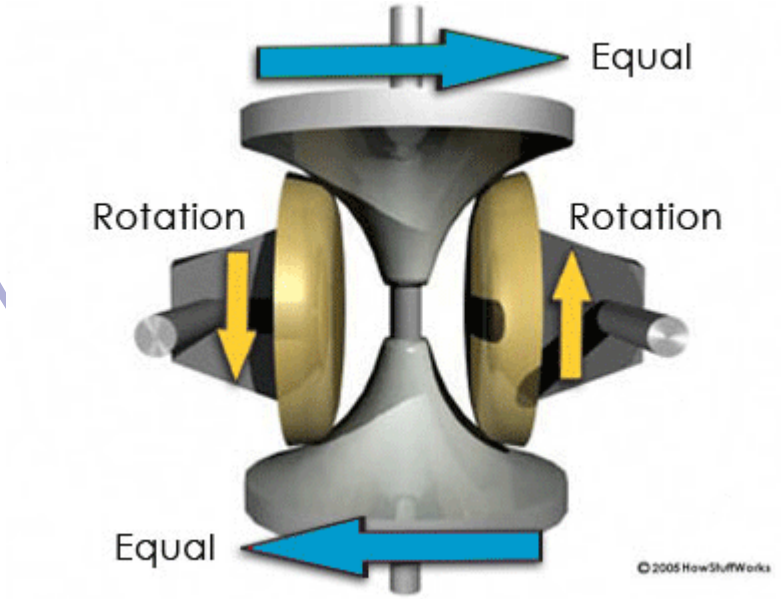
اگر چه چنین سیستمی خیلی متفاوت به نظر می رسد همه اجزای آن قابل مقایسه با تسمه و پولی است و نتیجه ی یکسانی می دهد.طرز کار آن اینجا آمده است:

- یک دیسک به موتور متصل است که معادل پولی محرک است

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- دیسک دیگری به میل گاردان متصل است که معادل پولی مقاوم است

- غلطک ها و یا چرخ ها بین دو دیسک واقع شده اند و مانند تسمه نیرو را از یک دیسک به دیگری منتقل می کنند

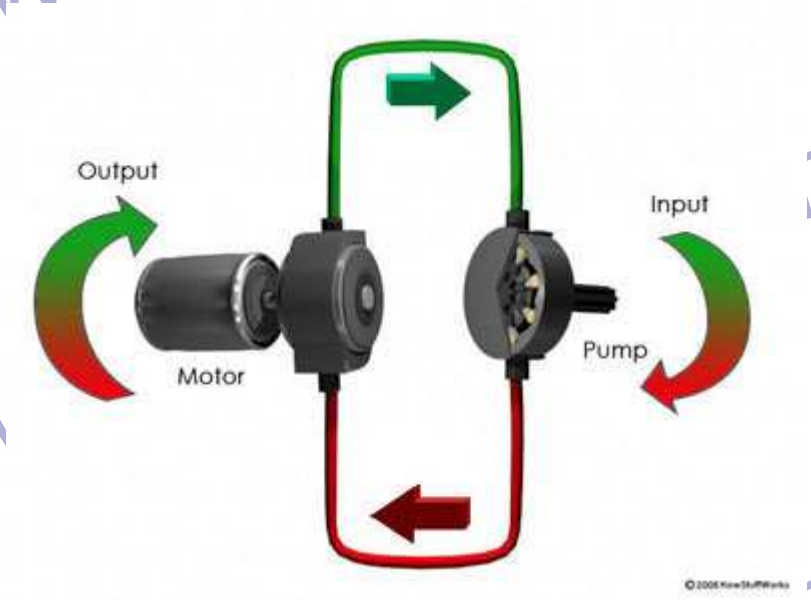


چرخ ها می توانند در دو جهت بچرخند.حول محور افقی می چرخند و به سمت بالا و پایین حرکت می کنند که این به چرخ ها اجازه می دهد در وضعیت های مختلف با دیسک در تماس باقی بماند.وقتی چرخ ها با دیسک محرک در نزدیکی مرکز در تماس باشند با دیسک مقاوم در نزدیکی لبه آن در تماس هستند که این باعث کاهش سرعت و افزایش گشتاور می شود(مانند دنده ی سنگین) وقتی چرخ ها با دیسک محرک در لبه ی آن تماس داشته باشند باید با دیسک مقاوم نزدیک مرکز در تماس باشند که باعث افزایش سرعت و کاهش گشتاور می شود(مانند دنده سبک) بدین ترتیب حرکت ساده ی چرخ ها نسبت دنده را بصورت لحظه ای و ملایم تغییر می دهد.

CVT های هیدرواستاتیکی:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هر دو نوع CVT ی پولی- تسمه ای و چنبری از CVTهای اصطکاکی هستند که با تغییردادن شعاع تماس بین دو بخش چرخنده کار می کنند.نوع دیگری از CVT ها وجود دارد که به عنوان CVT ی هیدرواستاتیکی شناخته شده است.در آن از پمپ های جا به جایی متغیر استفاده شده تا جریان مایع ورودی به موتور هیدرواستاتیکی را تغییر دهد.در این نوع انتقال قدرت،حرکت چرخشی موتور یک پمپ هیدرواستاتیکی را در طرف محرک به کار می اندازد.پمپ حرکت چرخشی را به جریان سیال تبدیل می کند آنگاه با یک موتور هیدرواستاتیکی که در طرف مقاوم قرار دارد،جریان سیال دوباره به حرکت چرخشی تبدیل می شود.



اغلب انتقال قدرت هیدرواستاتیکی با یک دسته دنده ی سیاره ای و کلاچ ها ترکیب می شود تا یک سیستم دوگانه به نام انتقال قدرت هیدرومکانیکی را تشکیل دهد.انتقال قدرت هیدرومکانیکی نیرو را با سه روش به چرخ ها منتقل می کند.در سرعت های پایین به صورت هیدرولیکی و در سرعت های بالا به صورت مکانیکی نیرو را منتقل می کند و بین این دو حد،از هر دو روش برای انتقال استفاده می کند.انتقال قدرت هیدرومکانیکی برای کارهای سنگین مناسب است و به همین علت معمولا در تراکتورهای کشاورزی و وسایل نقلیه ای که روی هر سطحی حرکت می کنند به کار می رود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انتقال قدرت دستی چگونه کار می کند.

هنگام رانندگی با اتومبیل دنده دار ممکن است با چنین سوالاتی روبه رو شوید:

- چه ارتباطی بین حرکت H مانند دنده و چرخ دنده های درون جعبه دنده وجود دارد؟ وقتی دنده را عوض می کنید چه چیزی درون جعبه دنده جا به جا می شود؟

- وقتی راننده در عوض کردن دنده اشتباه می کند، صدای قیژقیژ شنیده می شود. واقعا چه اتفاقی می افتد؟

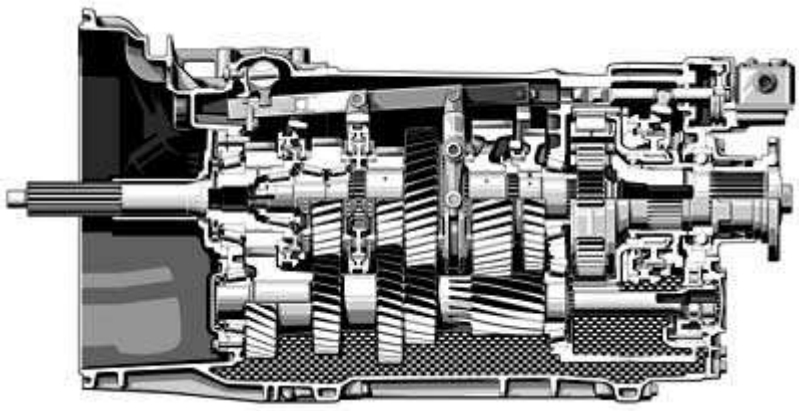
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

●اگرهنگامی که راننده در بزرگراه مشغول رانندگی با سرعت بالا است ، ناگهان دنده را به عقب بزند چه اتفاقی می افتد؟ آیا ممکن است کل جعبه دنده متلاشی شود؟

در این مقاله، با بررسی سیستم انتقال قدرت دستی به این سوالات و حتی سوالات بیشتری در این زمینه پاسخ داده می شود.

اول از همه باید بدانید که ، اتومبیل ها به علت ساختار موتورهای بنزینی به جعبه دنده احتیاج دارند. هر موتوری یک خط قرمز دارد (ماکزیمم دور موتور که اگربیش از این مقدار دور داشته باشد متلاشی می شود)

در ضمن اگر قسمت " اسب بخار چگونه کار می کند؟ " را بخوانید ، می فهمید دور موتوری که در آن قدرت و گشتاور در ماکزیمم خود هستند دامنه ی محدودی دارد. برای مثال ، یک موتور ممکن است ماکزیمم توان خود را در ۵۵۰۰ دور در دقیقه به دست آورد. سیستم انتقال قدرت این امکان را ایجاد می کند که با کم و زیاد شدن سرعت خودرو نسبت دنده بین موتور و چرخ های خودرو تغییر کند. در واقع شما دنده را عوض می کنید تا موتور زیر خط قرمز بماند در حالی که دور موتور نزدیک به دور آن در بهترین حالت عملکرد است.

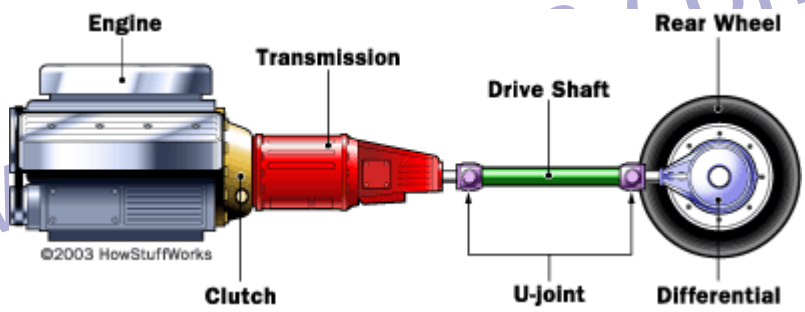


www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

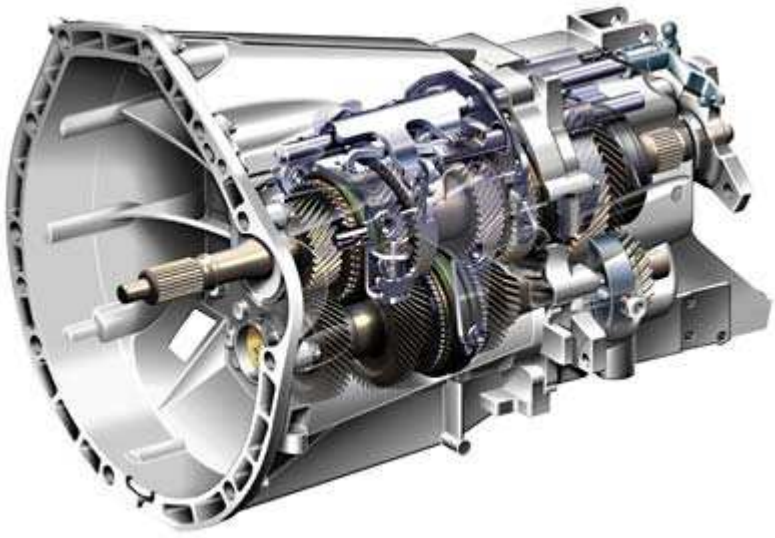
به طور ایده آل ، جعبه دنده باید آنقدر در نسبت دنده ها قابلیت تغییر داشته باشد که موتور بتواند همیشه با تعداد دور مربوط به بهترین شرایط عملکرد خودش بچرخد. این ایده ی مربوط به CVT ها است.

یک CVT تقریبا دامنه ی نا محدودی از نسبت دنده ها دارد. در گذشته CVT ها در هزینه ، اندازه وقابلیت اطمینان توانایی رقابت با سیستم های ۴ و۵ سرعته را نداشتند در نتیجه به ندرت در خودرو های تولید شده مشاهده می شدند. امروزه ، پیشرفت در زمینه ی طراحی ، CVT ها را متداولتر کرده است. Toyota pruis یک خودروی هیبریدی است که در آن از CVT استفاده شده است.



جعبه دنده از طریق کلاچ به موتور وصل شده است. بنا براین محور ورودی جعبه دنده با همان تعداد دورهای موتور می چرخد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



یک جعبه دنده ی ۵ سرعته یکی از ۵ نسبت دنده را برای محور ورودی به کار می گیرد تا تعداد دور متفاوتی در محور خروجی ایجاد کند.

Gear	Ratio	RPM at Transmission Output Shaft with Engine at 3,000 rpm
1st	2.315:1	1,295
2nd	1.568:1	1,913
3rd	1.195:1	2,510
4th	1.000:1	3,000
5th	0.915:1	3,278

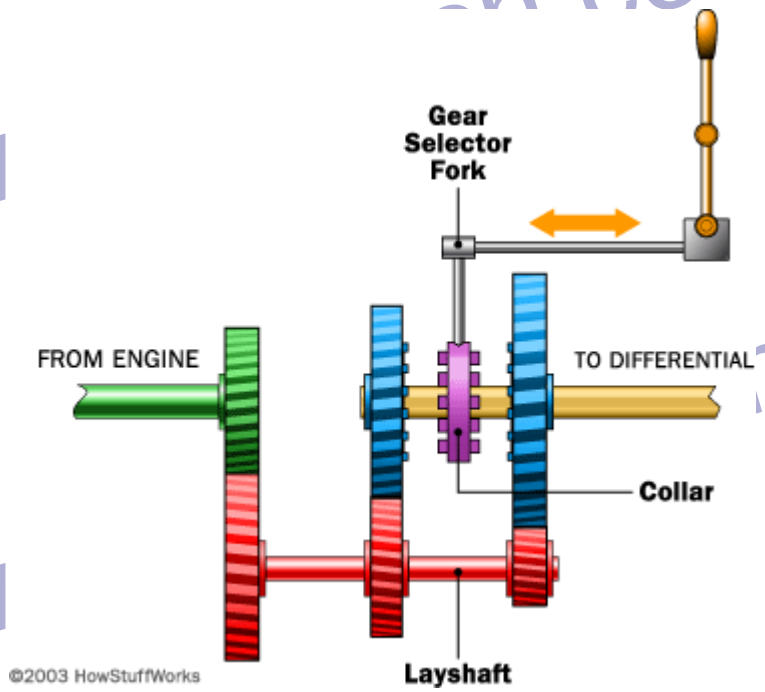
برای اطلاعات بیشتر قسمت CVT چگونه کار می کند را بخوانید.

حال به یک جعبه دنده ی ساده نگاه کنید:

برای فهمیدن ایده ی اصلی یک جعبه دنده ی استاندارد ، به دیاگرام زیر که مربوط به یک جعبه دنده ی دو سرعته و ساده در حالت خلاص است توجه کنید:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



حال هر یک از اجزای دیاگرام را بررسی می کنیم:

●محور سبز رنگ از طریق کلاچ از موتور خارج شده است.چرخ دنده و محور سبز رنگ به هم متصلند و یک واحد مجزا را تشکیل می دهند.(کلاچ وسیله ایست که امکان اتصال و قطع اتصال موتور و جعبه دنده را ایجاد می کند.وقتی که پدال کلاچ را فشار می دهید، اتصال موتور و جعبه دنده قطع می شود در نتیجه موتور حتی در حالت خلاص کار می کند. با رها کردن پدال ، موتور و محور سبز مستقیماً به هم وصل می شوند ، به این ترتیب چرخ دنده ومحور سبز با همان تعداد دور موتور می چرخند.)

●محور قرمز وچرخ دنده ها میل هرزگرد نام دارد. محور وچرخ دنده ها مانند قسمت قبل به هم متصل اند ویک واحد مجزا را ایجاد می کنند. در نتیجه همه ی چرخ دنده های روی هرزگرد و حتی خود میل مانند یک واحد می چرخند.محور سبز و قرمز رنگ از طریق چرخ دنده هایشان مستقیماً به هم متصل اند در نتیجه با چرخش محور سبز ، محور قرمز هم شروع به حرکت می کند. بدین ترتیب میل هرزگرد ، قدرتش را با درگیر شدن کلاچ از موتور می گیرد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

●محور زرد رنگ یک محور هزارخار است که مستقیماً بوسیله ی دیفرانسیل به میل گاردان وصل شده وسپس به چرخ های خودرو متصل است.اگر چرخ ها در حال حرکت باشند ، محور زرد هم متحرک خواهد بود.

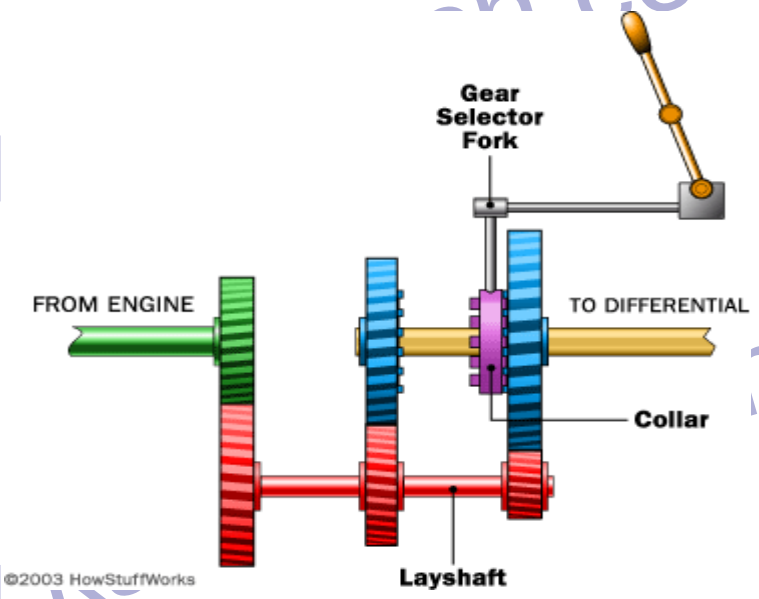
●دنده های آبی رنگ روی یاتاقان سوارند و بر روی محور زرد رنگ می چرخند.اگر موتور خاموش باشد ولی اتومبیل با دنده ی خلاص در حال حرکت ، محور زرد می تواند داخل دنده ی آبی بچرخد با وجود اینکه دنده ی آبی و میل هرزگرد ساکن اند.

●حلقه (collar) یکی از دو دنده ی آبی را به میل گاردان زرد رنگ متصل می کند. حلقه بوسیله ی هزارخار مستقیماً به محور زرد مرتبط است و با آن حرکت می کند.به علاوه میتواند برای درگیر کردن هر یک از دنده های آبی روی محور زرد به چپ و راست بلغزد. دندانه های روی حلقه(dog teeth) در سوراخ های روی دنده ی آبی قرار می گیرند و آنها را درگیر می کنند.

دنده یک:

تصویر زیر نشان می دهد که چگونه در دنده ی یک ، حلقه، چرخ دنده ی آبی سمت راست را درگیر می کند:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



در این تصویر ، محور سبز موتور، میل هرزگرد را میچرخاند که خود دنده ی آبی سمت راست را می چرخاند.این دنده انرژی را از طریق حلقه به میل گاردان منتقل می کند.بدین ترتیب اگر دنده ی آبی سمت چپ در حال چرخش باشد اما روی یاتاقانش به حالت هرز بگردد ، هیچ تاثیری روی محور زرد ندارد.

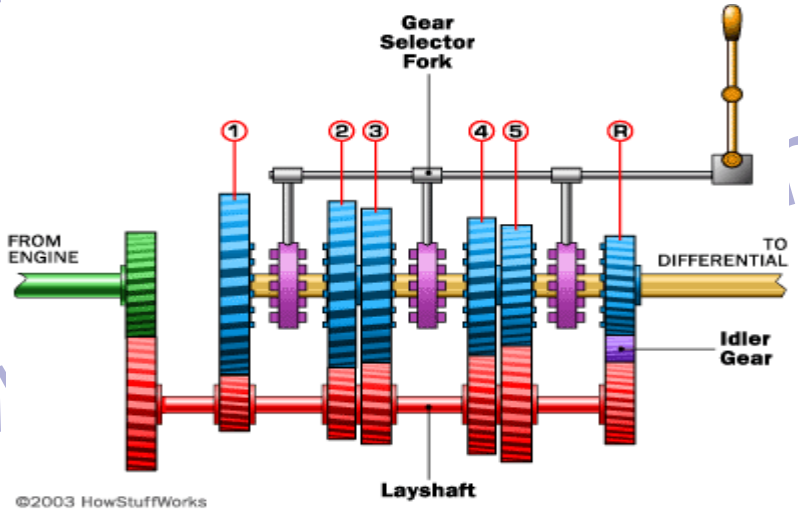
وقتی حلقه بین دو دنده قرار دارد(حالت شکل اول) دنده خلاص است و هر دو دنده ی آبی روی محور زرد به حالت هرز، با سرعت های متفاوت ، بسته به نسبتشان با میل هرزگرد ، می گردند.

از این بحث نتایج زیر بدست می آید:

- وقتی دنده بد عوض می شود ، صدایی که به گوش میرسد ، صدای گیرافتادن دندانه های دنده ها نیست چون همانطور که در شکلها می بینید دندانه ها همیشه کاملاً درگیر هستند .در واقع صدایی که شنیده می شود نتیجه ی تلاش ناموفق دندانه های حلقه(dog teeth) برای گیر انداختن سوراخ های بدنه ی دنده ی آبی است.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

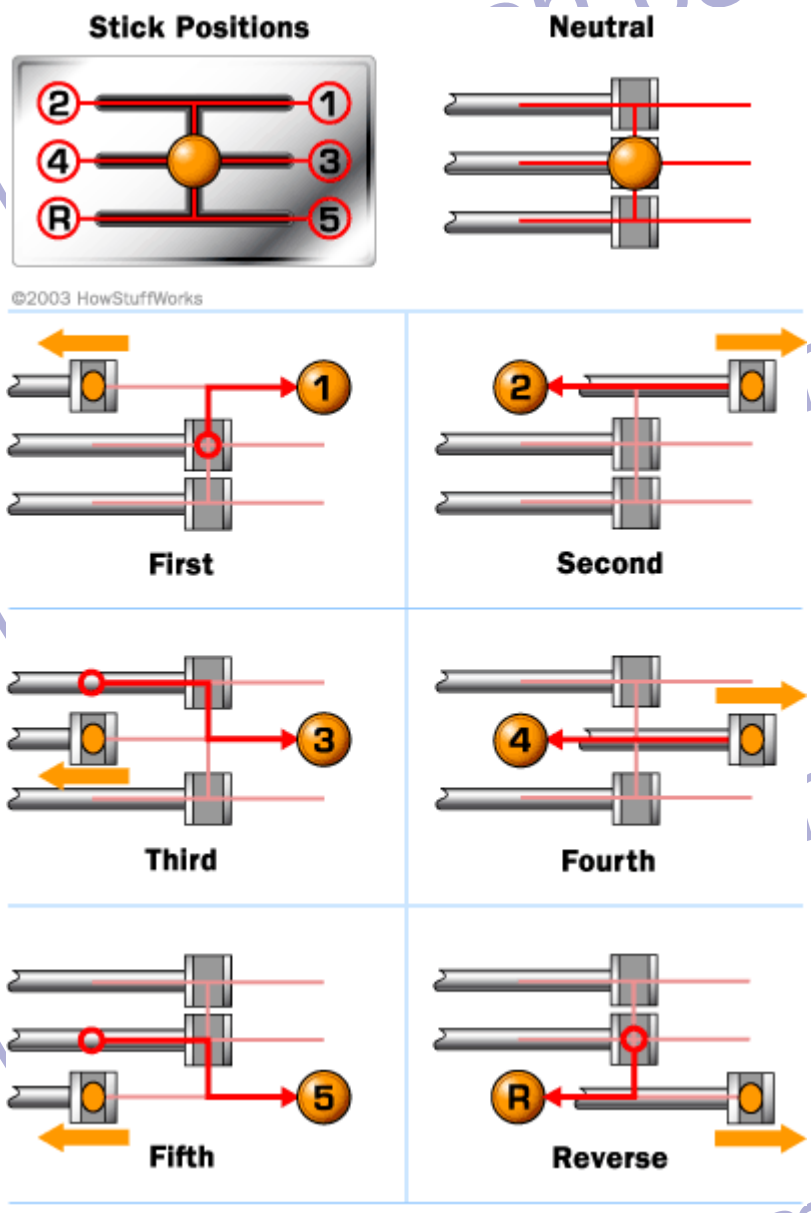
امروزه دنده ی دستی ۵ سرعته تا حد خوبی برای خودرو ها استاندارد است. داخل این دنده چیـزی شبیه شکل زیر است:



کلاً ۳ ماهک وجود دارد که با ۳ میله ی متصل به دسته دنده کنترل می شوند.اگر از بالا بـه میلـه های تعویض دنده نگاه کنیم در حالت های دنده عقب ، یک و دو به شکل زیر اند:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

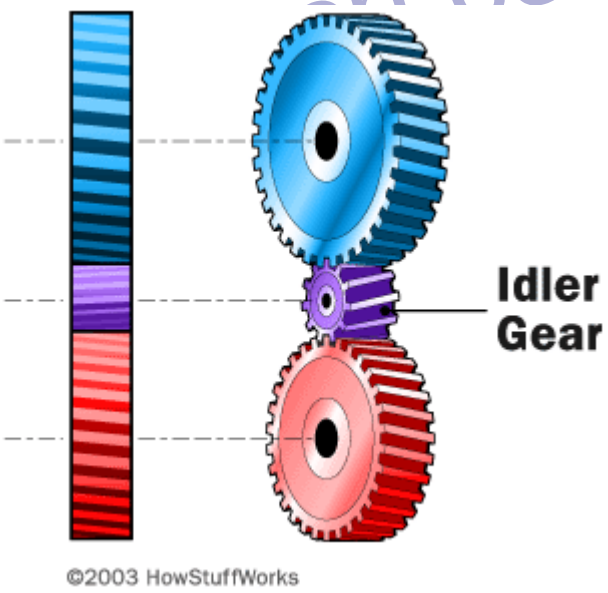


به یاد داشته باشید که دسته دنده در وسطش یک نقطه ی چرخش دارد.وقتی در حالت دنـده یـک ،دسته دنده را به جلو حرکت می دهید درواقع ماهک و میله ی دنده ی یک جا به عقب می کشید.

وقتی که به چپ و راست حرکت می دهید در واقع ماهک هـای مختلـف(و درنتیجـه حلقـه هـای متفاوت)را در گیر می کنید.از طرفی جلو و عقب بردن دسته دنده حلقه را با یکی از دنده ها درگیـر می کند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

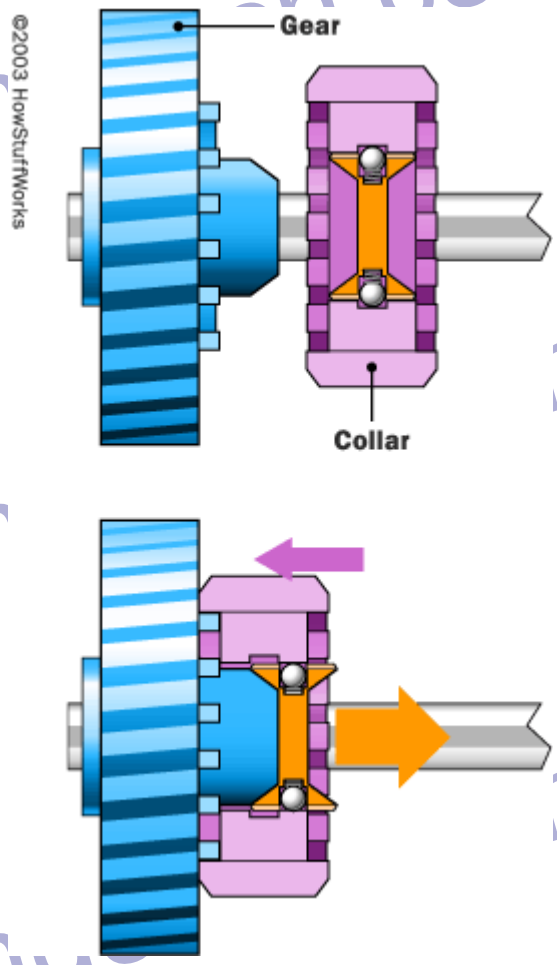


دنده عقب به کمک یک دنده ی کوچک کمکی شکل می گیرد(بنفش).دنده ی آبی عقب در این شکل همیشه خلاف جهت سایر دنده های آبی حرکت می کند.در نتیجه عقب زدن دنده وقتی خودرو به جلو حرکت می کند ممکن نیست.در ضمن دندانه های حلقه(dog teeth) در این جریان اصلاً در گیر نمی شود اگرچه صدای زیادی ایجاد می کنند.

همگام سازها:

سیستم انتقال قدرت دستی در ماشین های مسافربری جدید برای رفع نیاز دو بار کلاچ گرفتن از همگامسازها کمک می گیرد.روش کار یک همگام ساز به این صورت است که باعث می شود دنده و حلقه قبل از اتصال دندانه های حلقه(dog teeth) تماس اصطکاکی داشته باشند.این باعث می شود تا سرعت دنده و حلقه انطباق زمانی پیدا کند قبل از اینکه دندانه ای در گیر شود.مانند شکل زیر:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



مخروط روی چرخ دنده ی آبی در سوراخ مخروطی شکل حلقه قرار می گیرد و اصطکاک بین مخروط و حلقه ،چرخ دنده و حلقه را همگام می کند.سپس حلقه به گونه ای می لغزد که دندانه های حلقه(dog teeth) دنده را درگیر کند.

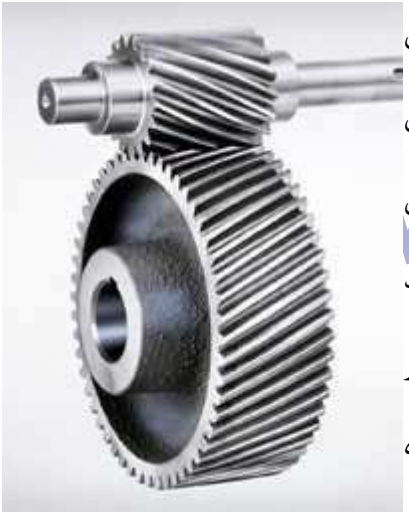
البته هر تولید کننده ی ابزارهای انتقال قدرت و همگام ساز را به روشهای متفاوتی تولید می کند اما ایده ی کلی همانطور است که شرح داده شد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخ دنده ها

یکی از قطعات مهم در خودرو می باشد که در باره آن به طور کامل صحبت می کنیم

چرخدنده ها چگونه کار می کنند؟



چرخدنده ها در بسیاری از وسایل مکانِیکی استفاده می شوند.آنها کارهای متفاوت بسیاری انجام می دهند ولی مهمترین آن کاهش دنده در تجهیزات موتوری است.این نقشی کلیدی است زیرا اغلب یک موتور کوچک چرخان با سرعت زیاد می تواند قدرت کافی برای وسیله را تولید کند ولی گشتاور کافی را نمی تواند.بعنوان مثال پیچ گوشتی الکتریکی دنده کاهشی بسیار بزرگی دارد زیرا که نیاز به گشتاور پیچشی زیادی برای پیچاندن پیچ دارد. ولی موتور فقط مقدار کمی گشتاور در سرعت بالا تولید می کند.با دنده کاهشی سرعت خروجی کاهش اما گشتاور افزایش می یابد.

کار دیگری که چرخدنده ها انجام می دهند تنظیم کردن جهت چرخش است.بعنوان نمونه در دیفرانسیل بین چرخ های عقب اتومبیل شما قدرت بوسیله میل محوری که به مرکز اتومبیل متصل است منتقل می شود و دیفرانسیل باید ۹۰ درجه نیرو را بچرخاند تا در چرخها بکار برد.

پیچیدگیهای بسیاری در انواع مختلف چرخدنده وجود دارد.در این مقاله خواهیم آموخت که دندانه های چرخدنده چگونه کار می کنند و درباره انواع مختلف چرخدنده که در همه نوع ابزارهای مکانیکی یافت می شوند خواهیم آموخت.

اصول اولیه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در هر چرخدنده نسبت دنده با فاصله از مرکز چرخدنده تا نقطه تماس تعیین می شود.به عنوان مثال در ابزاری با دو چرخدنده ،اگر قطر یکی از چرخدنده ها ۲ برابر دیگری باشد، ضریب دنده ۲:۱ خواهد بود.یکی از ابتدایی ترین انواع چرخدنده که می توانیم ببینیم چرخی با برامدگی هایی بشکل دندانه های چوبی است.

چرخدنده ی ساده ی چوبی

مشکلی که این نوع از چرخدنده ها دارند این است که فاصله از مرکز هر چرخدنده تا نقطه تماس ،وقتی که چرخدنده می چرخد تغییر می کند.این بدان معنی است که ضریب دنده وقتی چرخدنده می چرخد تغییر می کند.یعنی سرعت خروجی نیز تغییر میکند. چنانچه شما در اتومبیل خود از چرخدنده هایی شبیه به این استفاده کنید،ثابت نگه داشتن سرعت در این شرایط غیر ممکن خواهد بود و شما دائما باید سرعت را کم و زیاد کنید.

دندانه های چرخدنده های نوین پروفیل مخصوصی که دنده گستران (اینولوت involute) نامیده می شود استفاده می کنند.این پروفیل دارای خاصیت بسیار مهم ثابت نگه داشتن نسبت سرعت بین دو چرخدنده است.در این نوع ، همانند چرخ میخی بالا نقطه تماس جابجا می شود ولی فرم گستران دندانه های چرخدنده این جابجایی را جبران می کند.برای جزئیات به این قسمت مراجعه کنید.در ادامه بعضی از انواع چرخدنده ها را میبینیم

چرخدنده ساده

چرخدنده های ساده معمولی ترین نوع چرخدنده می باشند.آنها دندانه های صافی دارندو بر روی محورهای موازی سوار می شوند.سابقا چرخدنده های ساده بسیاری برای بوجود آوردن دنده های کاهشی بسیار بزرگی استفاده می شد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده ی ساده

چرخدنده های ساده در دستگاه های بسیاری استفاده می شوند.مانند پیچ گوشتی الکتریکی ، آبپاش نوسانی ، ساعت زنگی ، ماشین لباسشویی و خشک کن لباس .اما شما در اتومبیل خود تعداد زیادی از آن را نخواهید یافت زیرا چرخدنده ساده واقعا" می تواند پر سروصدا باشد.هر وقت دندانه چرخدنده یک دنده را با چرخدنده دیگری درگیر کند دنده ها برخورد کرده و این ضربه صدای بلندی تولید می کند، همچنین فشار روی چرخدنده را افزایش می دهد .برای کاهش دادن صدا و فشار روی چرخدنده اغلب چرخدنده ها در اتومبیل شما مارپیچی می باشند.

چرخدنده های مارپیچ

وقتی دو دنده بر روی سیستم چرخدنده مارپیچ درگیر می شوند تماس از انتهای یکی از دنده ها شروع شده و بتدریج با چرخش چرخدنده گسترش میابد تا زمانی که دودنده بطور کامل درگیر شوند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده مارپیچ

درگیر شدن تدریجی چرخدنده های مارپیچی را وادار می کند که آرامتر و ملایم تر از چرخدنده های ساده عمل کنند.به همین دلیل چرخدنده های مارپیچی تقریبا" در جعبه دنده های همه اتومبیل ها مورد استفاده قرارمی گیرد.

بعلت زاویه دنده ها در چرخدنده های مارپیچ وقتی که دنده ها درگیر می شوند بار محوری بوجود می آورند.دستگاه هایی که از چرخدنده های مارپیچ استفاده می کنندیاتاقان هایی دارند که می توانند این بار محوری را نگه دارند.یک نکته جالب در مورد چرخدنده های مارپیچ این است که اگر زوایای دندانه های چرخدنده صحیح باشند می توا نند روی محور عمودی سوار شده زاویه چرخش را روی ۹۰ درجه تنظیم کنند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده مارپیچ عمودی

چرخدنده مخروطی

چرخدنده مخروطی زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که مسیر چرخش محور نیاز به تغییر کـردن دارد و معمولا"برمحورهای ۹۰ درجه سوار می شوند ولی می توا نند طـوری طراحـی شـوند کـه در زوایای دیگر نیز به همین خوبی عمل کنند. دندانه ها روی چرخدنده های مخروطی می توانند صاف ، مارپیچی ویا قوسی باشند.دندانه های چرخدنده های مخروطی صاف در حقیقـت مشـکلی مشـابه دنده چرخدنده های ساده دارند.که وقتی هر دنده درگیر می شود به دنده متناظر در آن لحظه ضربه می زند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده مخروطی

درست مانند چرخدنده ساده، راه حل این مشکل انحنا دادن به دندانه های چرخدنده می باشد. این دندانه های مارپیچی درست مانند دندانه های مارپیچی درگیر می شوند تماس از یک انتها ی چرخدنده شروع می شود و به صورت تصاعدی در سرتاسر دندانه گسترش می یابد.

www.kandoocn.com

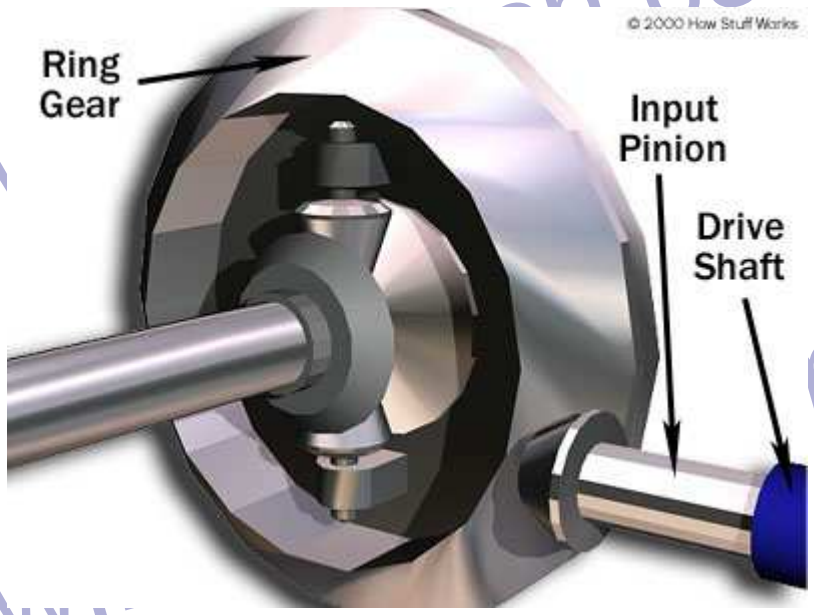
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده مخروطی با دندانه های مارپیچ

در چرخدنده های مخروطی صاف و مارپیچی محورها باید بر هم عمـود باشـندو همچنـین در یـک صفحه واقع شوند. اگر شما دو محور را پشت چرخدنده امتداد دهید همدیگر را قطع خواهند کرد .از طرف دیگر چرخدنده های قوسی (hypoid gear) می توانند با محـور هـا در صـفحات مختلـف (محور های متنافر) درگیر شوند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



چرخدنده ی مخروطی هیپوئیدی در دیفرانسیل

این خصوصیت در دیفرانسیل اتومبیلهای بسیاری استفاده می شود.چرخدنده بزرگ مخروطی دیفرانسیل و چرخدنده کوچک ورودی (پنیون) هر دو از نوع قوسی (هیپوئیدی) هستند. این به پنیون ورودی اجازه می دهد که پایین تر از محور چرخدنده بزرگ مخروطی سوار شود.شکل بالا پنیون ورودی درگیر با چرخدنده مخروطی بزرگ در دیفرانسیل را نشان می دهد. زمانی که محور محرک اتومبیل به پنیون ورودی متصل می شود پایین تر قرار می گیرد .این بدان معنی است که محور محرک در قسمت سواری جایی را اشغال نمی کند و فضای بیشتری برای سرنشینان و بار ایجاد می کند.

چرخدنده های حلزونی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده حلزونی هنگامی مورد استفاده قرار می گیرد که نیاز به دنده کاهشی بزرگی باشد.برای چرخدنده های حلزونی نسبت کاهش ۲۰:۱ و حتی تا ۳۰۰:۱ یا بالاتر از آن متعارف است.

چرخدنده حلزونی

بسیاری از چرخدنده های حلزونی خاصیت جالبی دارند که چرخدنده های دیگر ندارند: پیچ حلزون براحتی می تواند چرخدنده را بچرخاند ولی چرخدنده نمیتواند پیچ حلزون را بچرخاند و این بدان علت است که زاویه ی روی پیچ حلزون بقدری کم است که وقتی چرخدنده سعی می کند آنرا بچرخاند نیروی اصطکاک بین چرخدنده و پیچ حلزون آن را در جای خود نگه می دارد و مانع چرخش آن می شود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این خاصیت برای ماشینهایی از قبیل سیستم های نقاله مکانیکی مورد استفاده است. آنهایی که خاصیت قفل کنندگی در آنها هنگامی که موتور نمی چرخد می تواند همانند یک ترمز برای نقاله عمل کند.

استفاده خیلی جالب دیگر چرخدنده های حلزونی در دیفرانسیل تورسن(Torsen differential) که در بعضی از اتومبیلها و کامیونهای بارکش با کارایی بالا استفاده می شود است.

چرخدنده و میله دنده (ترجمه از لیلا علیزاده ساروی)

چرخدنده و میله دنده برای تبدیل کردن حرکت دورانی به حرکت خطی استفاده می شوند.مثال کاملی از آن فرمان اتومبیلهاست . فلکه فرمان چرخدنده ای که با میله دنده درگیر است را می چرخاند. وقتی که چرخدنده می چرخد میله دنده را به چپ یا راست می لغزاند بسته به آنکه شما فرمان را بکدام سمت می پیچانید.

چرخدنده و میله دنده در ترازوی خانگی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چرخدنده و میله دنده همچنین در بعضی ترازوها برای گردش صفحه مدرجی که وزن شما را نشان می دهد به کار می رود.

چرخدنده های سیاره ای و نسبت بین دنده ها

هر مجموعه چرخدنده سیارهای سه جزء اصلی دارد :

- دنده خورشیدی
- دنده سیاره ای و حامل دنده سیاره ای
- دنده بزرگ حلقه ای (رینگی)

هر کدام از این سه جزء می توانند ورودی یا خروجی باشند یا می توانند ثابت نگه داشته شوند.انتخاب کدام قطعه ای برای کدام منظور نسبت دنده را برای چرخدنده ها معین می کند.به یکی از چرخدنده های سیاره ای منفرد نگاهی می اندازیم.

یکی از چرخدنده های سیاره ای جعبه دنده ما یک چرخدنده بزرگ حلقه ای با ۷۲ دننده (کرانویل) و یک چرخدنده خورشیدی با ۳۰ دنده دارد . می توانیم نسبت دنده های بسیاری از این جعبه داشته باشیم.

	ورودی	خروجی	ثابت	محاسبات	نسبت دنده
A	خورشیدی(S)	حامل سیاره ای (C)	حلقه (R)	1 + R/S	3.4:1
B	C	R	S	1 / (1 + S/R)	0.71:1
C	S	R	C	-R/S	-2.4:1

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

همچنین قفل شدن هر دو جزء با هم همه ی قطعه را قفل خوا هد کرد و نسبت دنـده ۱:۱ خواهـد شد

توجه کنید که اولین نسبت دنده ای که در جدول بالا ثبت شده است کاهشی است یعنـی سـرعت خروجی از سرعت ورودی کمتر است.دومین نسبت دنده پرسرعت است یعنی سرعت خروجی بیشتر از سرعت ورودی اسـت و آخـری نیـز دوبـاره کاهشـی اسـت ولـی مسـیر خروجـی معکـوس شـده است.نسبت دنده های مختلف بسیاری از مجموعه چرخدنده بالا می توان استخراج کرد ولی آنهـایی که می بینید مربوط به جعبه دنده ی اتوماتیک می باشند. در پویا نمایی زیـر مـی توانیـد مشـاهده کنید:

شکل متحرک نسبت دنده های مختلف مربوط به جعبه دنده اتوماتیک

روی دکمه سمت چپ قسمت بالا کلیک کنید.

پس این یکی از مجموعه های چرخدنده است که می تواند همه ی این نسبت دنده های مختلف را بدون درگیر کردن یا خلاص کردن چرخدنده های دیگر تولید کند.با دو تا از این مجموعه چرخدنده ها در یک ردیف ما می توانیم ۴ دنده جلو و یک دنده عقب (معکوس) مورد نیـاز در جعبـه دنـده را داشته باشیم.در قسمت بعدی دو مجموعه از چرخدنده ها را با هم قرار خواهیم داد.

جزئیات پروفیل چرخدنده گسترانی (اینولوت) (ترجمه از لیلا علیزاده ساروی)

درپروفیل دندانه های چرخدنده گسترانی نقطه تماس اززندیکی یکی از دندانه ها شروع شـده و بـا چرخش چرخدنده نقطه تماس از آن چرخدنده دور شده و به دیگری نزدیک می شود.اگر شما نقطه تماس را دنبال کنید، نشانگر یک خط مستقیم است که از یکی از چرخدنـده هـا شـروع شـده و در کنار دیگری پایان می یابد.این بدان معنی است که شعاع نقطه تمـاس بـا درگیـر شـدن دندانـه هـا بزرگتر می شود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قطر دایره گام قطر تماس موثر است .از آنجایی که قطر تماس ثابت نمی باشد قطر دایره گام واقعا فاصله تماس متوسط است.وقتی که دندانه ها ابتدا شروع به درگیر شدن می کنند دندانه چرخدنده بالایی به دندانه چرخدنده پایینی در داخل قطر دایره گام برخورد می کند.اما توجه کنید که آن قسمت از دنده بالا که با دنده پایین تماس پیدا می کند، در آن نقطه بسیار لاغر است.با چرخش چرخدنده نقطه تماس به سمت قسمت ضخیم تر دندانه چرخدنده بالایی لغزیده می شود.این امر دنده بالایی را به جلو رانده بنا براین جبرانی برای قطر تماس اندکی کوچکتر می باشد.با ادامه دادن دندانه ها به چرخیدن نقطه تماس دور تر شده حتی از قطر دایره گام خارج می شود.اما پروفیل دندانه های پایینی جبرانی برای این جابجایی است.نقطه تماس شروع به لغزیدن به سمت قسمت لاغر دندانه پایینی می کند مقدار کمی از سرعت چرخدنده بالایی برای جبران قطر تماس افزوده شده،کم می کند.نتیجه نهایی این است که حتی اگر قطر نقطه تماس بطور ممتد تغییر کند سرعت ثابت باقی می ماند.بنابراین پروفیل دندانه چرخدنده گسترانی یک نسبت سرعت دورانی ثابت تولید می کند.

سیستمهای نوین

مبدل های کاتالیزوری چگونه کار می کنند؟

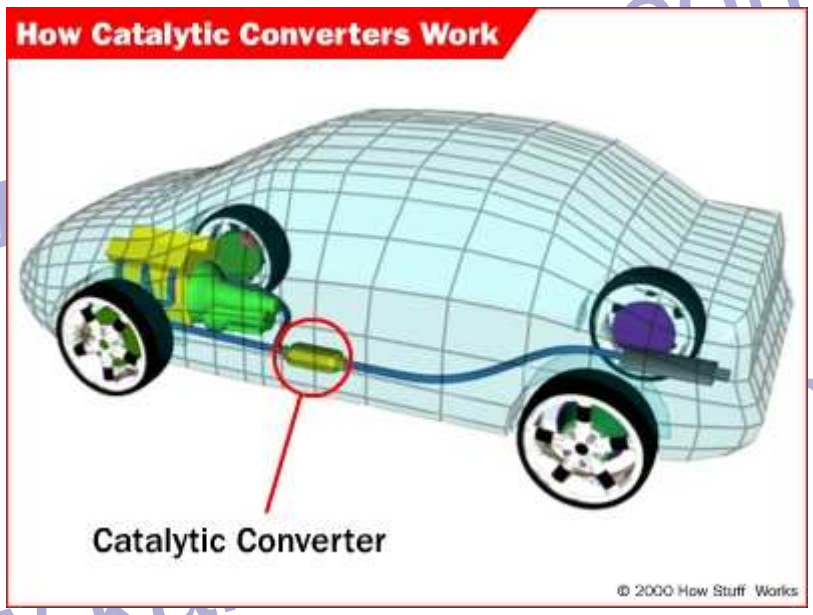
معرفی مبدل های کتالیزوری

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در آمریکا میلیون ها خودرو در حال حرکت اند، و هرکدام منبع آلودگی بالقوه می باشند. به خصوص در شهرهای بزرگ، این میزان آلودگی که از جمع خودروها تولید می گردد، می تواند مشکلاتی بس عظیم به وجود آورد.

برای حل مشکلاتی از این دست، شهرها و ایالات و دولت فدرال، قوانین هوای-پاک ایجاد می کنند؛ و بسیاری از قوانین، وعظ گردیده اند تا میزان آلودگی تولیدی توسط خودروها را محدود سازند. به منظور هماهنگی با این قوانین، خودروسازان اصلاحات بسیاری را بر روی موتور و سیستم سوخت رسانی اعمال کرده اند. برای کمک به کاهش آلودگی های خروجی، قطعه جالبی به نام مبدل کاتالیزوری طراحی کردند، که در سر راه گاز خروجی قرار گرفته و مقدار زیادی از آلودگی می کاهد.



محل مبدل کاتالیزوری در خودرو

در این مقاله، شما فرا خواهید گرفت که موتور یک خودرو چه آلاینده هایی را تولید کرده و علت تولید آنها چیست؛ و اینکه مبدل کاتالیزوری چگونه از پس این آلاینده ها برمی آید. مبدل های

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کاتالیزوری به صورت شگفت آوری قطعات ساده ای می باشند، بنابراین دیدن اینکه چه تاثیر بزرگی می گذارند، غیر قابل باور است!

آلاینده هایی که موتور خودرو تولید می کند (ترجمه از sidewinder)

به منظور کاهش آلودگی خروجی، موتور خودروهای نوین به طور دقیقی میزان سوخت مصرفی را کنترل می نمایند. آنها سعی می کنند تا نسبت هوا به سوخت را در نقطه محاسبه میزان عناصر (اِستوکیومتریک) نگاه دارند، و آن همان نسبت محاسبه شده ی ایده آل هوا به سوخت باشد. از دیدگاه نظری، در این نسبت، همه سوخت با استفاده از تمامی اکسیژن موجود در هوا می سوزد. برای بنزین، نسبت محاسبه میزان عناصر در حدود ۱۴.۷ به ۱ می باشد، بدان معنی که برای هر پوند بنزین (حدود ۴۵۰ گرم)، ۱۴.۷ پوند هوا (حدود ۶.۶۶۸ کیلوگرم) سوزانده خواهد شد. در عمل و در هنگام رانندگی، ترکیب سوخت با نسبت ایده آل دارای مقداری تفاوت می باشد. گاهی اوقات ترکیب رقیق(نسبت هوا به سوخت بیشتر از ۱۴.۷) و گاهی اوقات غنی (نسبت هوا به سوخت کمتر از ۱۴.۷) می شود.

مهم ترین خروجی های موتور خودرو از این قرار است:

- گاز نیتروژن ۷۸ درصد هوا را نیتروژن تشکیل می دهد، و میزان زیادی از این گاز به داخل موتور راه پیدا می کند.
- دی اکسید کربن (CO_2) – این گاز یک محصول عمل احتراق می باشد. کربن سوخت با اکسیژن هوا ترکیب می شود.
- بخار آب (H_2O) – این هم یک محصول دیگر عمل احتراق می باشد. هیدروژن سوخت با اکسیژن هوا ترکیب می شود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خروجی ها اکثراً بی ضرر می باشند (هر چند اعتقاد بر این است که دی اکسید کربن به روند گرمایش جهانی کمک می نماید). حال به این دلیل که روند احتراق هیچ گاه کامل نیست، نوع دیگری از خروجی ها با مقدار کمتر و ضرر بیشتر در موتور خودرو تولید می گردد:

- مونواکسید کربن (CO) – گاز سمی بدون رنگ و بو.
- هیدروکربن ها یا ترکیبات آلی فرّار (VOCs) – اغلب از سوختی که نسوخته و بخار شده به وجود می آید.

نور خورشید این ترکیبات را می شکند تا اکسیدان ها را تشکیل دهند، که با اکسید نیتروژن واکنش داده و اوزون سطح پایه (O3) را ایجاد می کند و آن جزء اصلی دود و بخار می باشد.

- اکسید نیتروژن (NO و NO2، همراه هم NOx خطاب می شوند) – دود و باران اسیدی را سبب شده و باعث ایجاد سوزش در ترشحات مخاطی انسان می گردد.

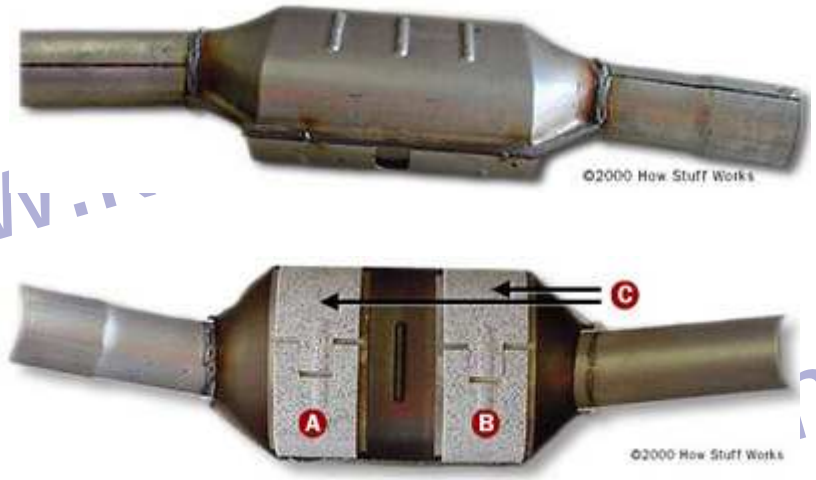
این سه و بعضی دیگر، موادی هستند که مبدل های کاتالیزوری، برای کاهش آنها طراحی گردیده اند.

مبدل های کاتالیزوری چگونه آلودگی را کاهش می دهند (ترجمه از sidewinder)

اکثر خودروهای نوین مجهز به مبدل های کاتالیزوری سه-وجهی می باشند. "سه-وجهی" به سه گاز خروجی تحت کنترل، که وسیله در تلاش برای کاهش شان می باشد، بر می گردد – مونواکسید کربن، VOCs و مولکول های NOx. مبدل از دو نوع کاتالیزور (واکنش یار) متفاوت استفاده می کند، یک کاتالیزور کاهش و یک کاتالیزور اکسیدگر. هر دو نوع شامل یک ساختار سرامیکی می باشند که با یک کاتالیزور فلزی پوشیده شده، معمولاً پلاتینیوم، رُدیُم و یا پالادیوم.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هدف، ایجاد یک ساختار است که بیشترین سطح پوشش کاتالیزور را روی گاز خروجی اعمال کند، همچنین در عین حال، میزان به کارگیری کاتالیزور را به حداقل برساند (این مواد بسیار گران قیمت می باشند).



A Reduction catalyst
B Oxidation catalyst
C Honeycomb

یک مبدل کاتلیزوری سه-وجهی؛ توجه کنید که دو کاتالیزور جدا از هم وجود دارند.

دو نوع ساختار اصلی برای مبدل های کاتالیزوری وجود دارد – بافت لانه زنبوری و مهره های سرامیکی. اکثر خودروهای امروزی از ساختار لانه زنبوری بهره می برند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ساختار کاتالیزور لانه زنبوریِ سرامیکی

کاتالیزور کاهش

اولین مرحله مبدل کاتالیزوری، کاتالیزور کاهش می باشد. این کاتالیزور با استفاده از پلاتینیوم و رُدیِیُم به کاهش خروجی های NOx کمک می نماید. هنگامی که یک مولکول NO و یا NO2 با کاتالیزور برخورد می کند، کاتالیزور، اتم نیتروژن را از مولکول جدا کرده و به آن می چسبد و از آن طرف اکسیژن در قالب O2 آزاد می گردد. اتم های نیتروژن با دیگر اتم های نیتروژنی که به کاتالیزور چسبیده اند، پیوند خورده و N2 را تشکیل می دهند. برای مثال:

$$NO2 => N_2 + O_2 \text{ or } 2NO_2 => N_2 + 2O_2$$

کاتالیزور اکسیدگر

دومین مرحله مبدل کاتالیزوری، کاتالیزور اکسیدگر می باشد. این کاتالیزور با سوزاندن (اکسیده کردن) هیدروکربن های نسوخته و مونواکسید کربن بر روی یک کاتالیزور پلاتینیوم و پالادیوم، از مقدار آنها می کاهد. این کاتالیزور، به واکنش CO و هیدروکربن ها با باقیمانده اکسیژن موجود در گاز خروجی، یاری می رساند. برای مثال:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اما این اکسیژن از کجا می آید؟ $2CO + O_2 => ۲CO_2$

سیستم کنترل

سومین مرحله، سیستم کنترلی است که گاز خروجی را بررسی کرده و با استفاده از اطلاعات به دست آمده، سیستم تزریق سوخت را کنترل می نماید. یک حسگر اکسیژن درست قبل از مبدل وجود دارد، بدان معنی که حسگر نسبت به مبدل، به موتور نزدیک تر است. این حسگر به کامپیوترِ موتور، میزان اکسیژن موجود در گاز خروجی را گزارش می دهد. کامپیوتر موتور می تواند میزان اکسیژن در گاز خروجی را با تنظیم نسبت هوا-به-سوخت، کم یا زیاد کند. این طرحِ کنترل، به کامپیوتر موتور این امکان را می دهد تا از فعالیت موتور در نزدیک ترین حالت، به نقطه محاسبه میزان عناصر، اطمیان حاصل کرده؛ و همچنین میزان اکسیژن را به اندازه کافی برای کاتالیزور اکسیدگر، به منظور سوزاندن هیدروکربن ها و CO فراهم می سازد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مروری کامل بر سیستم های ترمز

مقدمه

اساس کار ترمز بر مبنای اصطکاک بین دو سطح است. مقدار اصطکاک بسته به نیروی اعمال شده بین دو سطح، زبری و جنس سطوح تغییر می کند.

وقتی راننده پدال ترمز را فشار می دهد و ترمزها به کار می افتند، سیالی از داخل لوله های روغن عبور می کند و به مکانیسمهای ترمزگیری در چرخها می رسد. این مکانیسمهای ترمزگیری به قطعات چرخان نیرو وارد می کنند تا حرکت چرخها کند شود یا چرخها از حرکت باز ایستند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مکانیسمهای ترمز چرخ بر دو نوعند : کاسه ای و دیسکی. در ترمز کاسه ای فشار روغن، کفشکهای ترمز لنت کوبی شده را به یک کاسه چرخان یا کاسه چرخ می فشارد. در ترمز دیسکی، فشار روغن لنتهای ترمز را به دیسکی چرخان می فشارد. اصطکاک بین کفشها یا لنت ترمزهای ساکن با کاسه یا دیسک چرخان منشا عمل ترمزگیری است که سبب کند شدن حرکت یا توقف چرخها می شود.

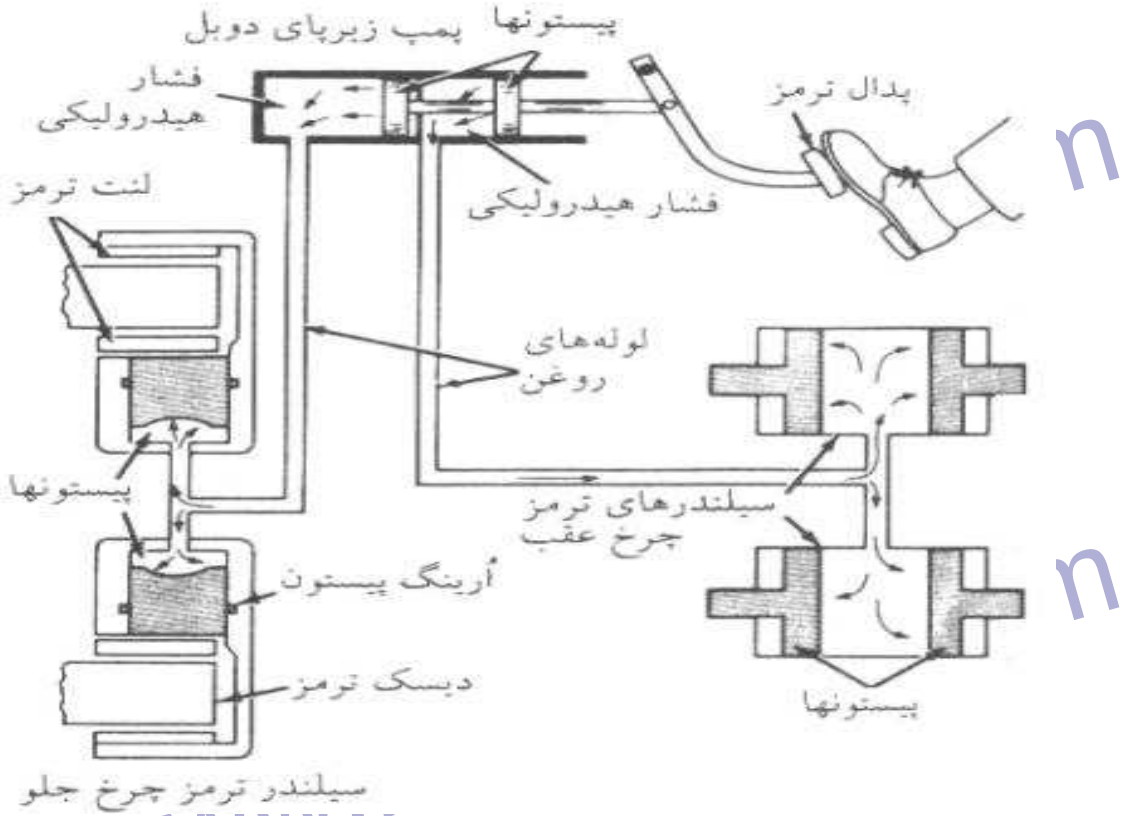
اگر راننده خیلی محکم ترمز بگیرد، بطوریکه چرخها قفل شوند، اصطکاک بین لاستیکها و سطح جاده از نوع جنبشی خواهد بود. اگر ترمز خیلی محکم گرفته نشود، چرخها به چرخیدن ادامه خواهند داد، در این حالت با اصطکاک ایستائی سروکار داریم؛ یعنی اصطکاک در آستانه حرکت که مقدار آن نیز از اصطکاک جنبشی بیشتر است. در صورتیکه چرخها قفل نشوند، خودرو پیش از توقف مسافت کمتری را می پیماید و زودتر متوقف می شود. اما ترمز را همواره باید چنان گرفت که چرخها در آستانه قفل شدن باشند. این اصل اساس کار سیستم ترمز قفل نشو یا ABS است. این سیستم مانع قفل شدن چرخها و سر خوردن لاستیکها در هنگام ترمزگیری شدید می شود. در نتیجه خودرو سریعتر، در فاصله کوتاهتر و با کنترل خوب متوقف می شود.

اجزای ترمز

سیستم ترمز پائی شامل دو بخش اصلی است. این بخشها عبارتند از سیلندر اصلی یا پمپ زیر پا و مکانیسمهای ترمز کاسه ای یا دیسکی در چرخها. پمپ زیر پا یک پمپ پیستونی رفت و برگشتی است. وقتی راننده پدال را فشار می دهد، این فشار به سیستم هیدرولیکی منتقل می شود، روغن ترمز از پمپ زیر پا وارد لوله های روغن می شود و به مکانیسمهای ترمز می رسد. (شکل۴-۱) با افزایش فشار هیدرولیکی کفشکها یا لنت ترمزها به کاسه ها یا دیسکهای چرخان فشرده می شوند،

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

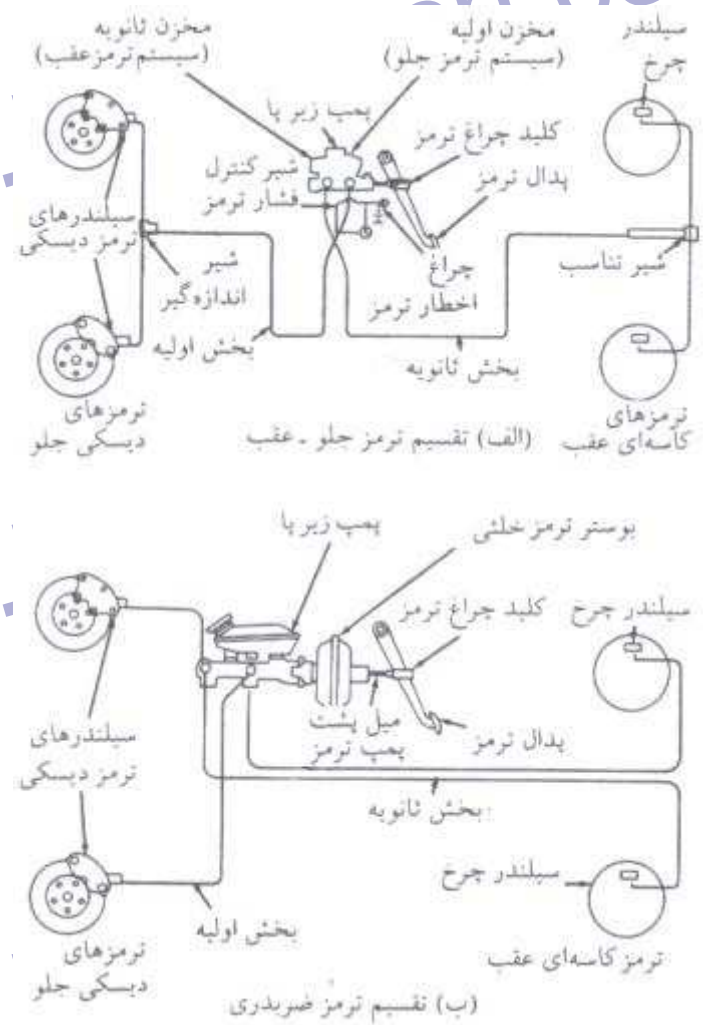
در نتیجه نیروی مکانیکی پدال ترمز به نیروی هیدرولیکی وارد بر مکانیسمهای ترمز چرخ تبدیل می شود.



شکل ۴-۱ اجزای ساده سیستم ترمز

در اکثر خودروها، ترمزهای چرخها دو به دو با هم عمل می کنند. بدین صورت که معمولاً در خودروهای دیفرانسیل عقب دو چرخ عقب از یک لوله روغن و چرخهای جلو از یک لوله روغن مجزا استفاده می کنند. در بسیاری از خودروهای دیفرانسیل جلو نیز چرخها بصورت ضربدری هرکدام به یک لوله متصلند. (شکل۴-۲) مجزا کردن سیستم هیدرولیکی به دو بخش، ایمنی خودرو را افزایش می دهد. اگر یکی از بخشها نشتی روغن داشته باشد و کار کند، بخش دیگر به کار خود ادامه می دهد و خودرو را متوقف می کند. به ندرت ممکن است هر دو بخش همزمان از کار بیفتند. در سیستمهای قدیمی، سیلندر اصلی یا پمپ زیر پا فقط یک پیستون داشت. در این سیستمها وقتی در نقطه ای از سیستم هیدرولیکی عیبی بروز می کرد، خودرو دیگر ترمز نمی گرفت.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



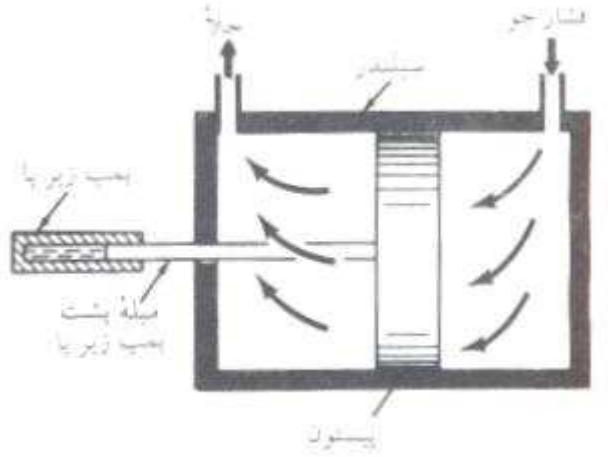
شکل۴-۲ نحوه تقسیم فشار هیدرولیک بین چرخها

ترمز بوستری

اکثر خودروها به سیستم ترمز بوستری مجهزند. در این نوع سیستم وارد کردن نیروی نسبتاً کمی بر پدال ترمز برای کاهش سرعت یا متوقف کردن خودرو کافی است. در صورتی که موتور خاموش باشد یا بوستر خراب شده باشد، ترمز عمل می کند، اما راننده باید نیروی بیشتری به پدال ترمز وارد کند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

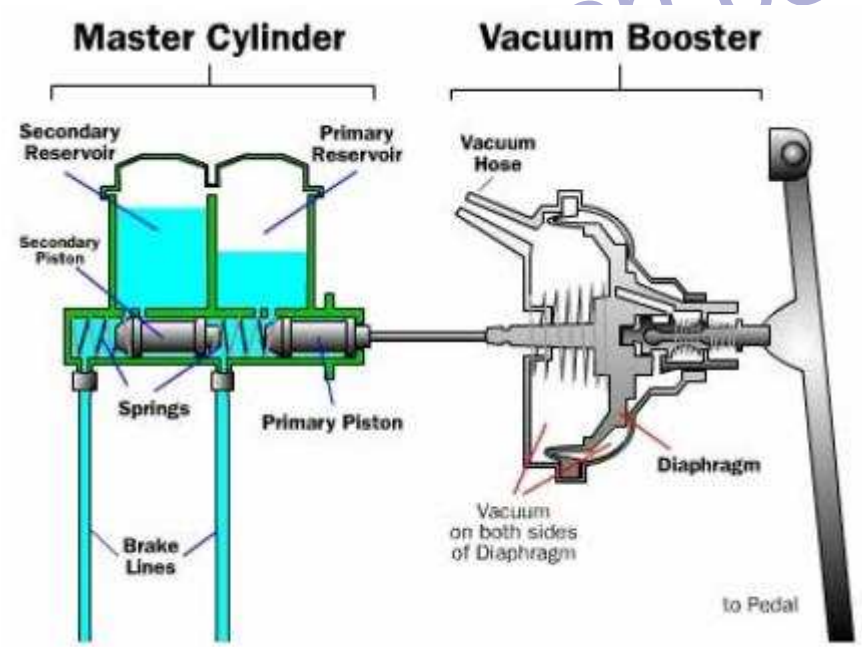
بوستر ترمز خلئی، سیلندری دارد که در آن پیستون یا دیافراگمی تعبیه شده است. وقتی پدال ترمز رها می شود، پیستون در نتیجه خلا معلق می ماند چرا که خلا در دو طرف آن برابر است. این خلا مورد نیاز بوسیله لوله ای از منیفولد بنزین یا یک پمپ خلا تامین می شود. با فشار دادن پدال ترمز، فشار در یک طرف پیستون به فشار جو می رسد، بنابراین پیستون به طرف دیگر کشیده می شود و نیروی کمی که راننده به پدال وارد می کند به کمک فشار جو افزایش می یابد. (شکل۴-۳)



شکل۴-۳ اساس کار بوستر خلئی ترمز

با فشار دادن پدال ترمز، میله پشت پدال ترمز شیر هوا را از شیر تنظیم متحرک دور می کند. هوا با فشار جو از شیرها می گذرد و وارد فضای بین پیستون و پوسته عقب می شود. در نتیجه دیافراگم و میله پشت پمپ زیر پا به طرف پمپ زیر پا حرکت می کنند. وقتی پیستونها در داخل پمپ زیر پا عمل کنند، ترمز عمل می کند. با رها کردن پدال ترمز شیر هوا دوباره با شیر تنظیم متحرک تماس پیدا می کند. در نتیجه محفظه پشت پیستون و دیافراگم، نسبت به ورود هوا درزبندی می شوند. (شکل۴-۴)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۴ ساختمان مجموعه پمپ اصلی و بوستر خلئی ترمز

ترمز کاسه ای

ترمز کاسه ای یک کاسه ترمز فلزی دارد که مجموعه ترمز هر چرخ را در بر می گیرد. درون این کاسه ترمز دو کفشک ترمز خمیده به سمت خارج حرکت می کنند تا سرعت چرخش کاسه ترمز را که همراه چرخ می چرخد کاهش دهند یا آن را متوقف کنند. بدین صورت که وقتی راننده پدال ترمز را فشار می دهد، روغن ترمز از محفظه فشار پمپ زیر پا و از طریق لوله های روغن به سیلندر روغن درون چرخ می رسد. سیلندر چرخ فشار هیدرولیکی پمپ زیر پا را به حرکت مکانیکی تبدیل می کند. وقتی فشار افزایش می یابد، پیستون درون سیلندر بر نیروی فنرهای برگشت کفشک ترمز غلبه می کند و کفشکها را به طرف بیرون می راند تا به کاسه بچسبند.

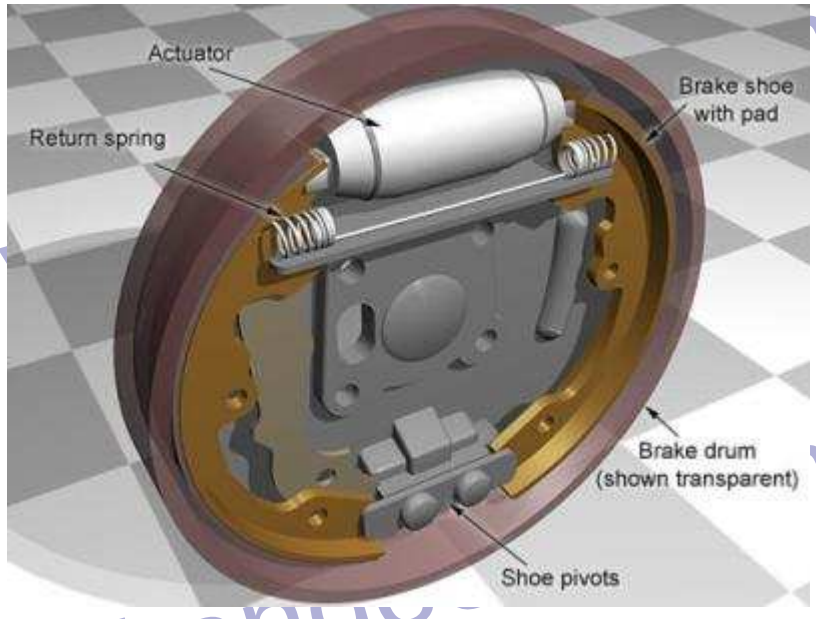
کفشکهای ترمز معمولاً از فلز ساخته می شوند و روی این کفشکها لنت ترمز چسبانده یا پرچکاری می کنند. لنت ترمز را غالباً از مواد بدون آزبست مانند فایبرگلاس یا ماده نیمه فلزی می سازند که می تواند در برابر گرمای ناشی از عمل کردن ترمز پایداری کند. قبلاً از آزبست هم در

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ساخت لنت ترمز استفاده می شد، اما امروزه به سبب زیانهایی که آزبست برای سلامتی انسان دارد کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

بر اساس نحوه قرار گرفتن این کفشکها درون کاسه چرخ، این ترمز به انواع گوناگون تقسیم می شوند:

Leading and trailing shoe brakes : در این ترمزها فنرهای برگشت دهنده دو کفشک را در بالا به سیلندر چرخ و در پایین به پینهای ثابت نگهدارنده کفشک فشار می دهند. فشار دادن پدال ترمز سبب می شود که پیستونهای سیلندر چرخها، سر کفشکها را به طرف بیرون جابجا کنند و آنها را به کاسه ترمز بچسبانند. اصطکاک بین کفشک جلو و کاسه ترمز سبب می شود که کفشک جلو سعی کند همراه با کاسه بچرخد. این عمل کفشک جلو، ته کفشک را به پین نگهدارنده کفشک می فشارد، در نتیجه بیشتر عمل ترمزگیری را کفشک جلو انجام می دهد. وقتی کفشک عقب با کاسه تماس پیدا می کند، کاسه در حال چرخش می کوشد تا کفشک را از خود دور کند. بنابراین کفشک عقب کمتر از کفشک جلو ساییده می شود. وقتی خودرو دنده عقب می رود نقش کفشکهای جلو و عقب با هم عوض می شوند. (شکل۴-۵)



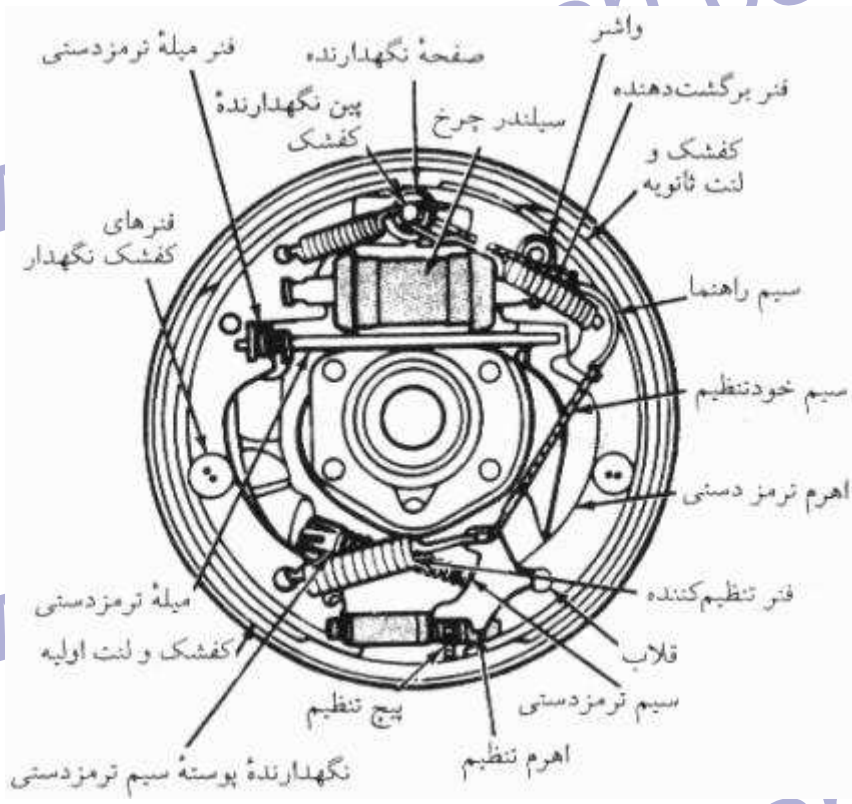
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شکل۴-۵ Leading and trailing shoe brakes

Duo-servo shoe brakes : در این نوع از ترمزها سر کفشکها به یک پین نگهدارنده تکیه دارد. ته کفشکها با یک پیچ تنظیم متحرک به هم متصل است. کفشک به طرف جلو خودرو، کفشک اولیه و کفشک به طرف عقب خودرو کفشک ثانویه نام دارد. وقتی کفشکها با کاسه در حال چرخش تماس پیدا می کنند، اصطکاک سبب می شود که هر دو کفشک سعی کنند همراه کاسه بچرخند. سر کفشک اولیه تمایل به کشیده شدن به داخل کاسه را دارد و پایین می آید. سپس ته کفشک پیچ تنظیم را به طرف عقب می راند. در نتیجه این عمل، ته کفشک ثانویه به کاسه فشرده می شود و کاسه، کفشک ثانویه را به طرف بالا جابجا می کند و به پین نگهدارنده کفشک می فشارد. کاسه با ادامه چرخش تمایل پیدا می کند که هر دو کفشک را تنگتر به طرف خود بکشد، در نتیجه عمل تقویتی کفشک ثانویه شدت بیشتری می یابد. در این ترمزها عمل تقویتی دو کفشک سبب می شود که نیروی کل ترمز گیری از نیرویی که سیلندر چرخ تامین می کند بیشتر شود. (شکل۴-۶)

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۶ Duo-servo shoe brakes

دو نـوع ترمـز کفشـکی Two leading shoe brakes و Two trailing shoe brakes نیز وجود دارند که در این نوع ترمزها هر دو کفشک یک نقش را بازی می کنند یعنی با توجه به نحوه قرار گرفتن کفشکها یا هر دو leading و یا هر دو trailing هستند.

تنظیم کننده های خودکار ترمز کاسه ای

بیشتر ترمز های کاسه ای خود تنظیمند تا بتوانند سایش لنت را جبـران کننـد. دو نـوع تنظـیم کننده خودکار مورد استفاده در ترمزهای با کفشک عقب و جلو عبارتند از :

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

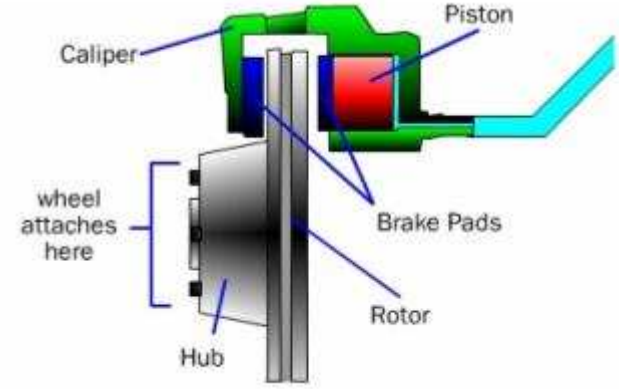
تنظیم کننده خودکار یکباری : در این نوع وقتی که خلاصی بین لنت و کاسه به اندازه معینی رسید، فقط یک بار کفشکها را تنظیم می کند. پس از آن تنظیم مجدد امکان پذیر نیست و کفشکها را باید عوض کرد و تنظیم کننده خودکار را دوباره آماده کار ساخت.

تنظیم کننده خودکار تدریجی : در اینجا وقتی که فاصله لنت با کاسه به اندازه ای برسد که برای پیچیدن پیچ تنظیم کافی باشد، این تنظیم کننده کفشک را به طرف کاسه می راند. تنظیم در هنگام ترمز گرفتن، در حین حرکت رو به جلو یا عقب، انجام می شود. وقتی کفشک ترمز باز می شود، فنر برگشت پیچ تنظیم اهرم تنظیم را به طرف بالا می راند. اگر لنت به اندازه کافی ساییده شود، اهرم از دندانه بعدی چرخ تنظیم بالاتر می رود. وقتی پدال ترمز رها می شود، اهرم تنظیم به طرف پایین می آید، در نتیجه دندانه می پیچد. آن گاه پیچ تنظیم اندکی طویل تر می شود تا کفشک را به کاسه نزدیکتر کند.

ترمز دیسکی

در ترمز دیسکی بجای کاسه ترمز از یک دیسک چرخان و بجای کفشکهای خمیده از یک جفت کفشک مسطح بنام لنت ترمز استفاده می شود. در هنگام ترمز گرفتن این لنتها به دیسک در حال چرخش فشرده می شوند. همچنین لنتها از پشت به یک سیلندر و پیستون متصل هستند.(شکل۴-۷) در هنگام ترمز گرفتن، فشار روغن پشت هر پیستون، آن را به طرف بیرون می راند، در نتیجه لنتها به دیسک فشرده می شوند. در اثر تماس لنتها با دیسک، سرعت چرخش دیسک و چرخ کاهش می یابد و چرخ متوقف می شود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

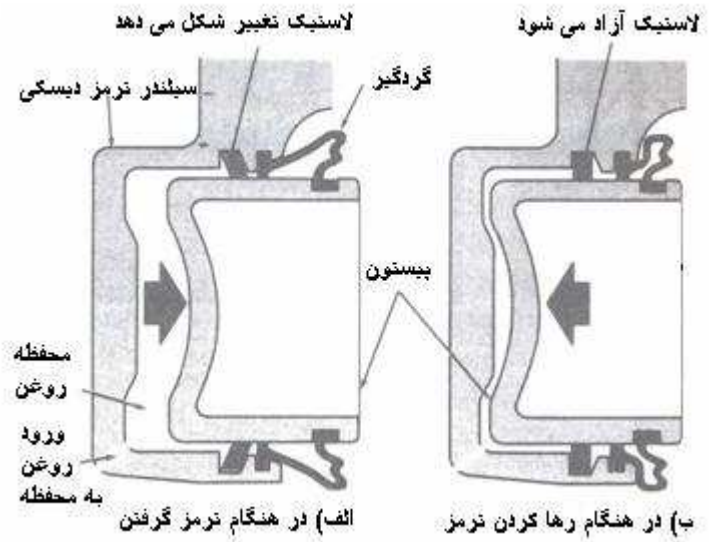


شکل۴-۷ ترمز دیسکی و اجزای آن

تنظیم خودکار ترمز دیسکی

ترمز دیسکی نیز با ساییده شدن لنت، خود به خود تنظیم می شود. سوراخ سیلندر ترمز شیاری دارد که یک لاستیک در آن قرار گرفته است. این لاستیک پیستون را محکم دربرگرفته است. وقتی ترمز گرفته می شود، پیستون به طرف دیسک حرکت می کند؛ در نتیجه لاستیک تغییر شکل می دهد، اما باز هم به پیستون چسبیده است. وقتی ترمز رها می شود، لاستیک هم آزاد می شود و به وضعیت اولیه خود بر می گردد. با بازگشت لاستیک به وضعیت قبلی پیستون هم به آهستگی از دیسک دور می شود، اما لنت ترمز ممکن است اندکی با دیسک در تماس باقی بماند. با سایش لنت ترمز، مسافتی که پیستون در هنگام گرفتن ترمز باید بپیماید طولانیتر از آن می شود که لاستیک بتواند با تغییر شکل خود باز هم پیستون را دربربگیرد. در این حالت پیستون از لاستیک بیرون لغزیده و در وضعیت جدیدی قرار خواهد گرفت. این تنظیم خودکار سبب می شود که لنت ترمز به دیسک نزدیکتر شود و سایش لنت را جبران کند. (شکل۴-۸)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۸ تنظیم کننده خودکار ترمز دیسکی

بسیاری از لنتهای ترمز دیسکی سایش نمای صوتی دارند. وقتی لنت ترمز به اندازه ای نازک می شود که زمان تعویض آن فرا می رسد، سایش نما به دیسک ترمز ساییده می شود. در نتیجه این عمل صدای خراشیدن بلندی به گوش راننده می رسد و راننده را از ساییده شدن لنت ترمز آگاه می گرداند.

ترمز ABS

وقتی سرعت لاستیکها، با آهنگی تندتر از سرعت خودرو کاهش یابد، لاستیکها روی سطح جاده سر می خورند. یکی از راههای جلوگیری از سر خوردن لاستیک، جلوگیری از قفل شدن ترمزهاست. این همان کاری است که سیستم ترمز ABS انجام می دهد. در حین ترمزگیری عادی، سیستم ترمزABS هیچ اثری بر ترمز پایی ندارد. اما وقتی راننده به شدت ترمز می گیرد، این سیستم مانع قفل شدن چرخها می شود. این سیستم به ترمزها اجازه می دهد تا آستانه سر خوردن لاستیکها عمل کنند. در این هنگام سیستم ABS فشار روغن ترمز هر چرخ را تغییر می دهد. بدین ترتیب

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

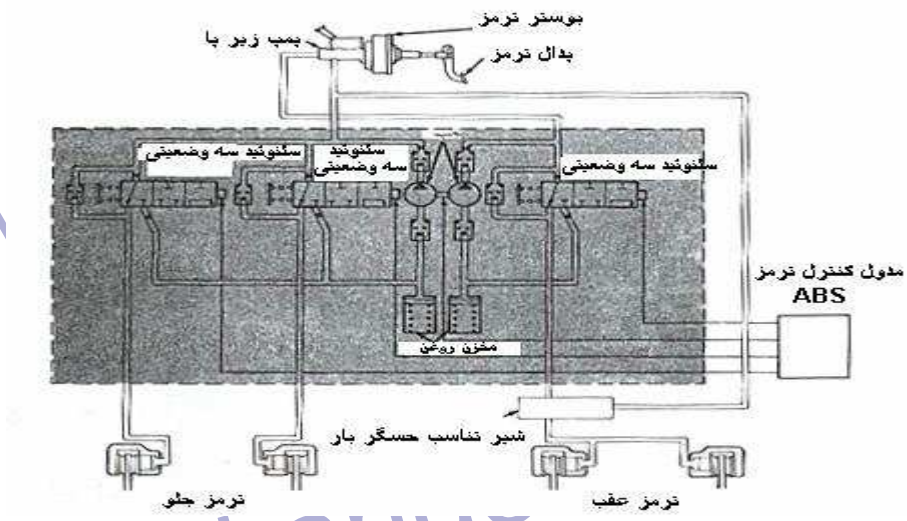
پمپ کردن سریع سبب می شود که آهنگ کاهش سرعت چرخ، از آهنگی که سبب قفل شدن چرخها می شود کمتر بماند.

نحوه عمل ترمز ABS

لوله های هیدرولیکی که از پمپ زیر پا می آیند، به یک کارانداز هیدرولیکی متصل می شوند. لوله های دیگری از این کارانداز به ترمز هرچرخ کشیده می شوند. کارانداز را مدول کنترل سیستم ترمز ABS کنترل می کند. حسگرهای سرعت چرخ در هر چرخ بطور پیوسته سرعت چرخ را به مدول کنترل سیستم ترمز ABS اطلاع می دهند. این سیستم ترمز عمل نمی کند مگر اینکه کلید چراغ ترمز به مدول کنترل سیگنال بدهد که پدال ترمز فشرده شده است. وقتی مدول کنترل افت سریع سرعت چرخ را حس می کند، به کارانداز سیگنال می دهد که فشار روغن ترمز آن چرخ را تغییر دهد، در نتیجه چرخ قفل نمی شود. این عمل به صورت زیر اتفاق می افتد :

مدول کنترل سرعت چهار چرخ را بطور پیوسته مقایسه می کند. تا وقتی که هر چهار چرخ با سرعت تقریباً برابر می چرخند، مدول کنترل اقدامی نمی کند. وقتی که سرعت چرخش چرخی سریعتر از چرخهای دیگر کاهش می یابد، مدول کنترل به رله سیستم ترمز ABS سیگنال می دهد که واحد هیدرولیکی را فعال کند. یک یا دو سلنوئید در واحد هیدرولیکی شیرهای تنظیم جریان یا شیرهای سلنوئیدی لوله های ترمز را باز و بسته می کنند. با عمل کردن این شیرهای سلنوئیدی فشار هیدرولیکی پشت هر ترمز قطع یا وصل می شود. (شکل۴-۹)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۹ سیستم ترمز ضد قفل نسه راهه . ترمزهای جلو جداگانه و ترمزهای عقب با هم کنترل می شوند.

Full-contact Disc brake

با ساخت این نمونه از ترمزها تقریباً تحول بزرگی در زمینه ترمزها بوجود آمد، اما چون اساس کار آنها با نمونه های قبلی تفاوتی نداشت، این تحول چندان به چشم نمی آید. در واقع ساخت این نمونه فراتر از یک بهبود تدریجی نمونه های قبلی است و می توان آن را تحولی جدید در ساختمان آنها محسوب کرد. این طرح شبیه ترمزهای دیسکی است، با این تفاوت که در ترمزهای دیسکی هنگام ترمزگیری تنها حدود ۱۵ درصد سطح دیسک گردان با لنتها در تماس می باشند، اما با تغییر در طراحی آنها و ساخت این نمونه که به عنوان ترمز دیسکی تمام درگیر نامیده می شود، تقریباً ۷۵ درصد سطح دیسک گردان در یک لحظه با لنتها می توانند در تماس باشند.

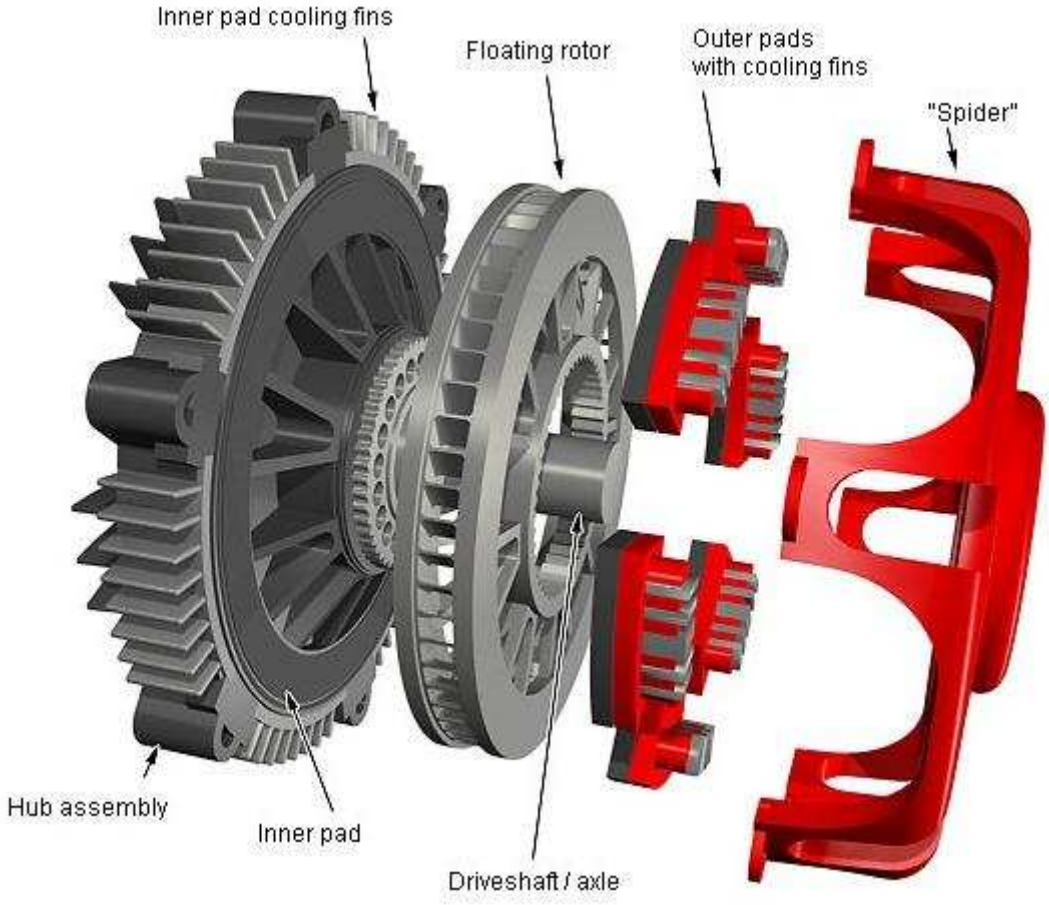
در استفاده از دیسکها و لنتهای معمول، دیسک گردان بین لنتها درگیر می شود. اما در این نمونه (Full-contac) همانطور که در شکل ۴-۱۰ مشاهده می شود، یک سطح عنکبوت مانند، دیسک ترمز را در برمی گیرد که شش لنت ترمز نیز درون این سطح و روی دیسک قرار می

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گیرد. سیستم عملگر نیز بصورت هیدرولیکی برروی لنت مدوری که پشت دیسک قرار دارد عمل می کند.

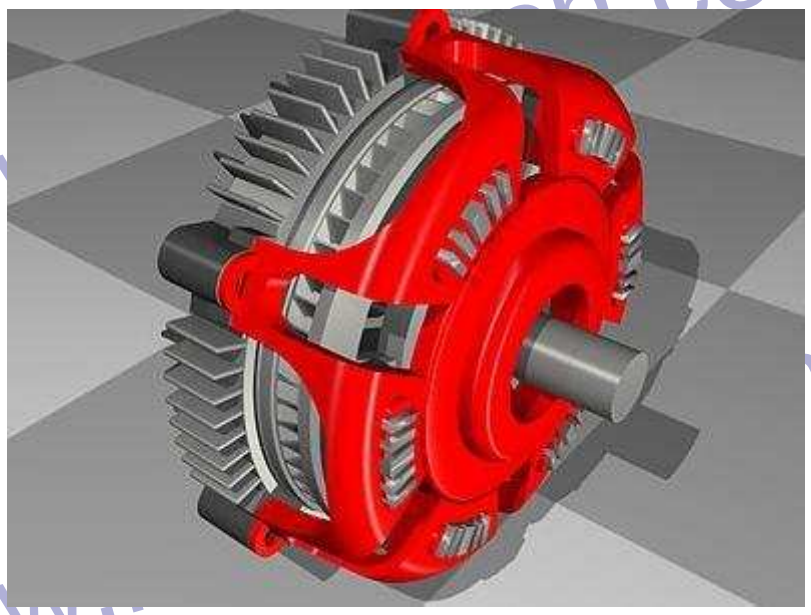
برای اطمینان از انتقال حرارت ترمز و خنک نگه داشتن آن، سیستم بوسیله پره های خنک کننده ای که به لنتهای بیرونی متصل است، پوشیده شده است. لنتهای درونی درون یک قالبی از جنس مواد کامپوزیت قرار گرفته اند. برای اطمینان از عملکرد بهینه ترمز تحت شرایط گوناگون از انواع مختلفی از مواد بعنوان لنت استفاده می شود.

مزایای اینگونه ترمزها که نسبت به گونه های قبلی آن قابل ملاحظه است، عبارتند از : خنک کاری بهتر، توان ترمز گیری بیشتر و کاهش سروصدا و ارتعاشات.



www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۱۰ نمونه باز شده و بسته Full-contact Disc brakes

لنتهای ترمز

بسته به شرایط مختلف از مواد مختلفی در ساختمان لنتها استفاده می شود، در گذشته بیشتر از آزبست در لنتها استفاده می شد که امروزه بعلت مشکلات زیست محیطی استفاده از آنها تقریباً منسوخ شده و بجای آنها از مواد ترکیبی و کامپوزیتی استفاده می شود. مواد اصطکاکی که امروزه در لنتها استفاده می شوند عبارتند از :

مواد آلی (Organic) : این لنتها برای استفاده در خودروهای شهری بسیار مناسبند، چرا که دوام خوبی دارند، سروصدای کمی ایجاد می کنند، سبب ساییده شدن دیسک نمی شوند و هنگامیکه خنک هستند عملکرد خوبی دارند، اما مشکل عمده آنها این است که وقتی گرم می شوند بخوبی قبل عمل نمی کنند.

نیمه فلزی (Semi-metallic/sintered) : این گونه از لنتها نمونه خوبی برای استفاده در خودروهای درون شهری و جاده ای هستند. همچنین گزینه خوبی برای استفاده در اتومبیلهای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مسابقه ای هستند. این لنتها هنگامیکه سرد هستند به خوبی مواد آلی کار نمی کنند و برعکس هنگامیکه گرم می شوند، به عملکرد خوب خود می رسند.

در این لنتها صفحات نیمه فلزی توسط قیدهای فلزی بهم متصل شده اند و گهگاه ممکن است این اتصال ضعیف از بین برود و سطوح مختلف صفحات نیمه فلزی از هم جدا شوند، که البته این اتفاق به ندرت اتفاق می افتد.

فلزی (Metallic) : بطور عمده اینگونه از لنتها در خودروهای مسابقه ای یا خودروهای بسیار گرانبها استفاده می شود. سروصدای زیادی ایجاد می کنند و بعلت سختی فلز اثراتی روی دیسک دارند. هنگامیکه سرد باشند نیز به خوبی کار نمی کند.

سرامیکی (Ceramic) : لنتهای سرامیکی هنوز در حدود ۱۵ – ۴۰ درصد الیاف فلزی دارند که معمولاً از الیاف مس بجای فولاد استفاده می شود که علاوه بر فرسایش کمتر، حرارت را نیز بهتر منتقل می کند. این لنتها به سادگی لنتهای دیگر از بین نمی روند و دوام بیشتری دارند، زودتر خنک می شوند و تقریباً بی سروصدا عمل می کنند.

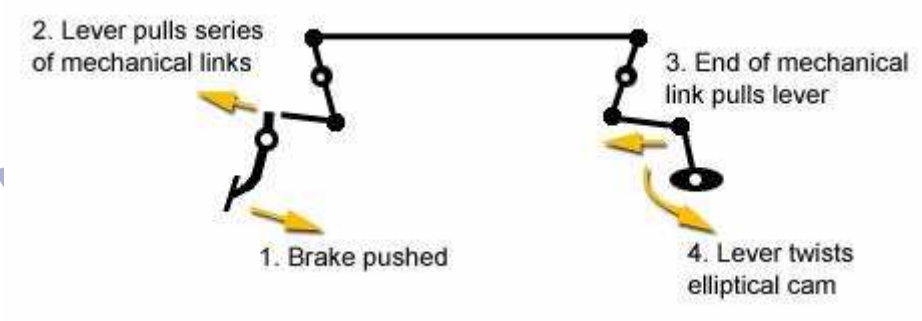
عملگرهای ترمز

روشهای گوناگونی برای انتقال نیروی راننده به ترمزها وجود دارد که در زیر به آنها اشاره می کنیم :

میله بندی مکانیکی یا سیمی (Solid bar connection or Cable-operated)

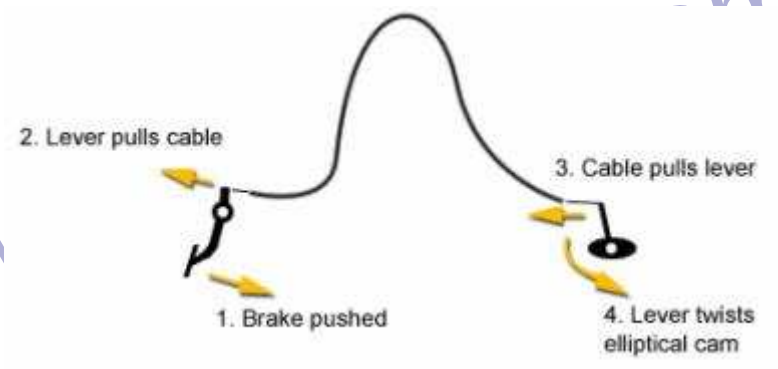
در این نوع عملگرها بین پدال ترمز و کفشک ترمز یک اهرم بندی مکانیکی قرار می گیرد که عامل انتقال نیرو از پا یا دست راننده به ترمز می باشد. این نوع میله بندیها، معمولاً با بکار بردن اهرمهایی نیروی وارده توسط راننده را چند برابر می کنند. (شکل۴-۱۱)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۱۱ میله بندی مکانیکی عملگر ترمز

در برخی از موارد که از سیستمهای مکانیکی بعنوان عملگر استفاده می کنند، بجای سیستم میله بندی اهرمی از سیم استفاده می کنند. از این سیستمهای انتقال نیرو در خودروها کمتر استفاده می شود و بیشتر در ترمز چرخهای عقب موتور سیکلتها استفاده می شود. (شکل۴-۱۲)



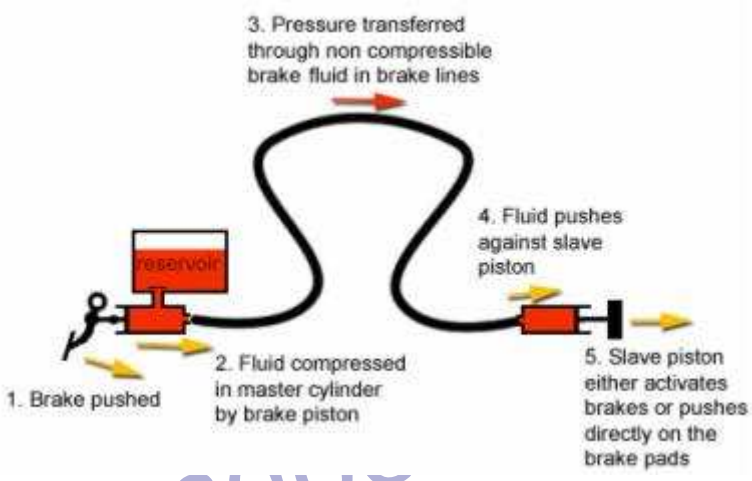
شکل۴-۱۲ مکانیزم سیمی بعنوان عملگر ترمز

عملگر هیدرولیکی تک مرحله ای (Single-circuit hydraulic)

در این عملگر که امروزه در بیشتر خودروها و موتورسیکلتها استفاده می شود، میله و سیم بوسیله سیستم سیلندر، پیستون، منبع و سیال هیدرولیکی جایگزین می شود. سیستمهای هیدرولیکی منفرد سه جز اساسی دارند: سیلندر اصلی، سیلندر ثانویه و منبع که این اجزا توسط لوله هایی به هم مرتبطند. این لوله ها و منبع توسط سیال غیر قابل تراکمی پر می شوند. هنگامیکه پدال ترمز فشرده می شود، در واقع پیستون کوچکی که درون سیلندر اصلی قرار دارد فشرده می شود. از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

آنجاییکه سیال درون سیلندر غیر قابل تراکم است، فشار بطور همزمان و از طریق لوله های انتقال سیال به سیلندر ثانویه می رسد. همین فشارتوسط پیستون سیلندر دوم و از طریق یک اهرم به پشت لنت می رسد و جهت بکار انداختن ترمز از آن استفاده می شود. البته گاهی نیز بدون نیاز به اهرمی خاص، پیستون به صورت مستقیم با لنت درگیر است. (شکل۴-۱۳) در این حالت این مزیت نیز بوجود می آید که حرارت ایجاد شده در لنت به سیال هیدرولیکی منتقل شود.



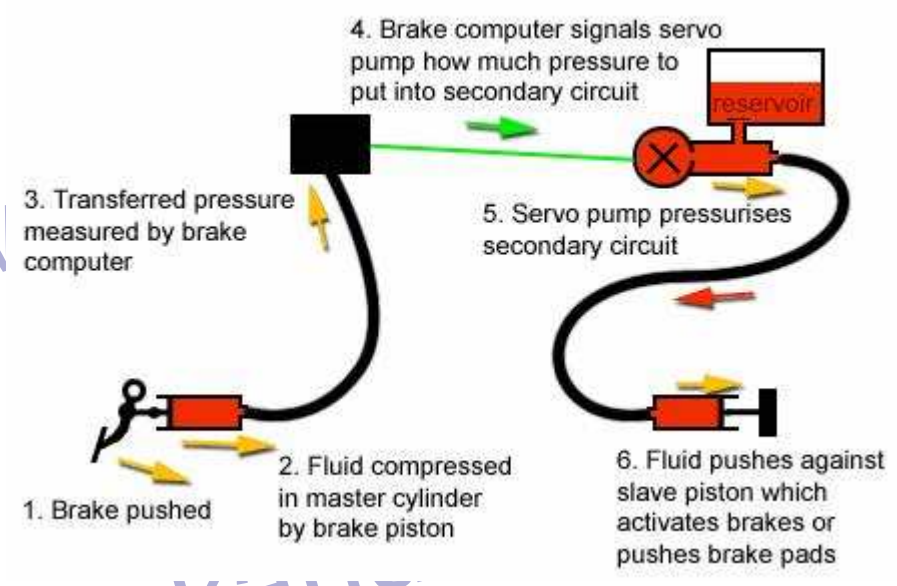
شکل۴-۱۳ عملگر هیدرولیکی تک مرحله ای

عملگر هیدرولیکی دو مرحله ای (Dual-circuit hydraulic)

این گونه از عملگرهای هیدرولیکی امروزه بیشتر در خودروهای گرانبها و همچنین برروی برخی از موتورسیکلتهای جدید استفاده می شود. این سیستم دو مدار جداگانه دارد. مدار فرمان که از راننده و توسط فشار پدال فرمان می گیرد و یک مدار جداگانه که توسط یک مدول کنترل هدایت می شود و در واقع همان مداری است که سرانجام بر روی لنتها اعمال فشار می کند. چنانچه پدال ترمز فشار داده شود، یک سیگنال فشار از طریق مدار اول به مدول کنترل می رسد، توسط این سیستم کنترلی، مقدار نیروی اعمالی وارده به پدال اندازه گیری می شود، سپس با استفاده از یک پمپ و از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

طریق مدار دوم همان مقدار نیرو را به پشت لنتها می رساند. اگر راننده سعی کند هنگامیکه سرعت خودرو بسیار زیاد است، ناگهان ترمز کند، مدول کنترل سیستم، تمام نیروی اعمالی از طریق راننده را به مدار دوم انتقال نمی دهد، بلکه با توجه به شرایط موجود و سرعت خودرو، نیروی بهینه را بـه مدار دوم منتقل می کند. (شکل۴-۱۴)

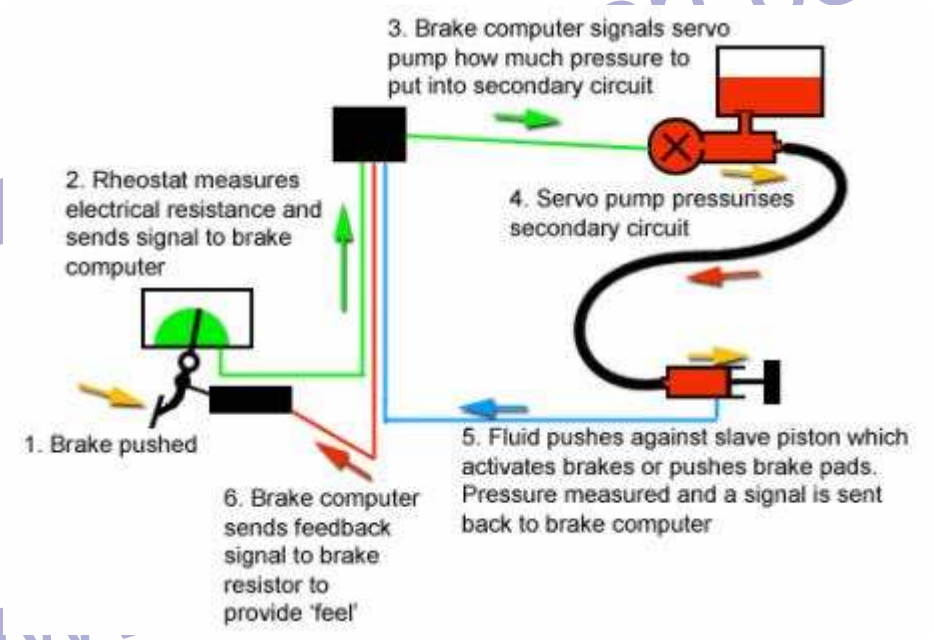


شکل۴-۱۴ عملگر هیدرولیکی دو مرحله ای

عملگر هیدرولیکی-الکترونیکی (Brake-by-wire)

این نمونه از پیشرفته ترین نمونه ها در نوع خود است که معمولاً در خودروهای مسابقه ای فرمـول یک استفاده می شود. از لحاظ ساختمانی شبیه عملگر هیدرولیکی دو مرحله ای است با این تفاوت که بجای مدار فرمان هیدرولیکی، یک مدار فرمان الکترونیکی جایگزین شده است. بدین صورت که پدال ترمز به یک رئوستای فوق العاده حساس متصل شده است و هرچه پدال بیشتر فشـرده شـود، سیگنال بزرگتری به مدول کنترل فرستاده می شود. (شکل۴-۱۵) اما مدار هیـدرولیکی دوم شـبیه حالت قبل است. از مزایای این سیستم این است که می توان محل پدال را بدون محدودیت هرجای دلخواهی در نظر گرفت.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



شکل۴-۱۵ عملگر هیدرولیکی-الکترونیکی

www.kandoocn.com