

مفاهیم و اصول کلی مولد قدرت

هدف های رفتاری : پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می رود :

- ۱- گروه بندی اجزای خودرو را نام ببرد.
- ۲- مولد قدرت را توضیح دهد.
- ۳- مجموعه انتقال قدرت را توضیح دهد.
- ۴- فنربندی و تعلیق خودرو را توضیح دهد.
- ۵- ترمز خودرو را توضیح دهد.
- ۶- بدنه، اتاق و شاسی را توضیح دهد.
- ۷- فرمان خودرو را توضیح دهد.
- ۸- مدارهای الکتریکی در خودرو را توضیح دهد.
- ۹- اجزاء و متعلقات موتور را نام ببرد.
- ۱۰- اصطلاحات فنی را تعریف کند.
- ۱۱- اساس کار موتورهای چهارزمانه اتو را توضیح دهد.
- ۱۲- تبدیل انرژی را توضیح دهد.
- ۱۳- آزاد شدن گرما در حجم ثابت را توضیح دهد.
- ۱۴- آزاد شدن گرما در فشار ثابت را توضیح دهد.
- ۱۵- اصول کار موتورهای پیستونی را توضیح دهد.

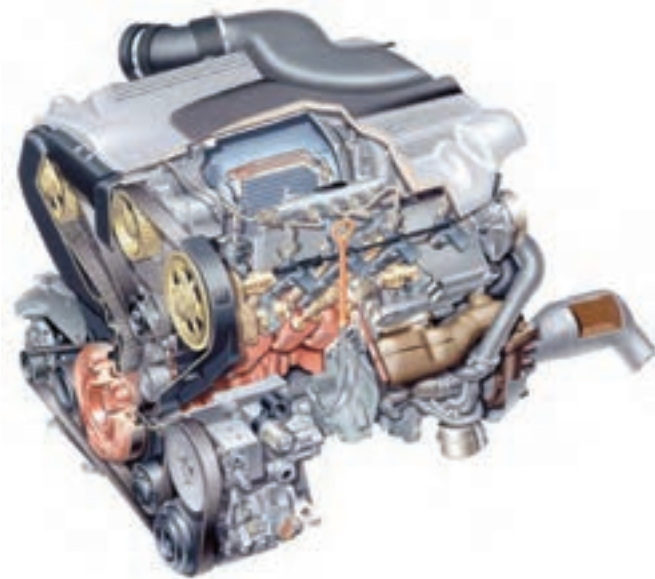
۱-۱- گروه بندی اجزای خودرو

خودرو، مجموعه ای از قطعات طراحی شده مختلف می باشد که با نظم خاص و در ارتباط با یکدیگر، طوری کنار هم قرار گرفته اند که هدف مورد نظر را تأمین نمایند. بنابراین وقتی به شکل ظاهری آن نگاه می کنیم فقط تعدادی قطعات فلزی ثابت و متحرک مانند لوله ها و بست ها و قطعات متحرک

لاستیکی و فلزی و غیره، نظر ما را جلب می‌کند.

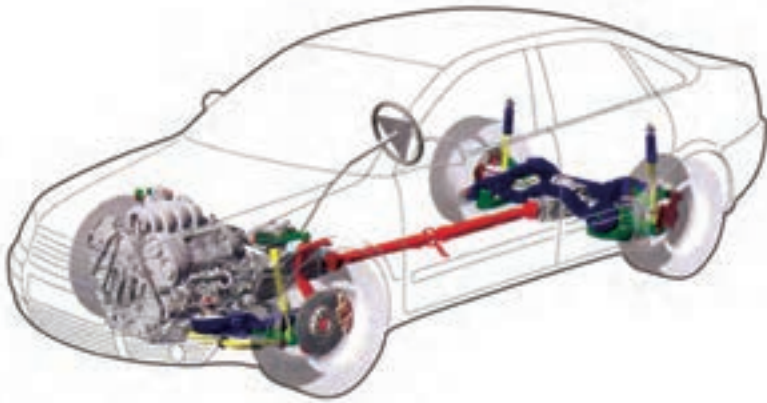
به‌طور متوسط 1300° قطعه مختلف در یک اتومبیل معمولی وجود دارد که حدوداً 1500 قطعه آن متحرک، با شرایط خاص و با تolerانس خیلی کم که به $1/100$ میلی‌متر یا حتی کمتر نیز می‌رسد با یکدیگر کار می‌کنند. بیش از پنجاه ماده مختلف، از فولاد و فلزات رنگین گرفته تا مقوا و نایلون و غیره در یک خودرو به کار گرفته شده است. قسمت‌های مختلف یک خودرو را می‌توان به هفت گروه اصلی تقسیم‌بندی کرد.

۱-۱-۱- مولد قدرت (موتور): در این واحد که انرژی شیمیایی بنزین، به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود، حرارت ناشی از سوختن هیدروکربورها به بالاتر از 700°C می‌رسد که به علت بازده مفید سیستم، حدود $\frac{1}{4}$ حرارت تولید شده به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود و بقیه به صورت انتقال حرارت به محیط، گرم کردن آب و خروج گازهای حاصل از احتراق از اگزوز، تلف می‌شود. در یک موتور حدود 120° تا 150° قطعه متحرک وجود دارد که نیاز به روغن کاری دارند تا بتوانند به‌درستی وظیفه خود را انجام دهند.

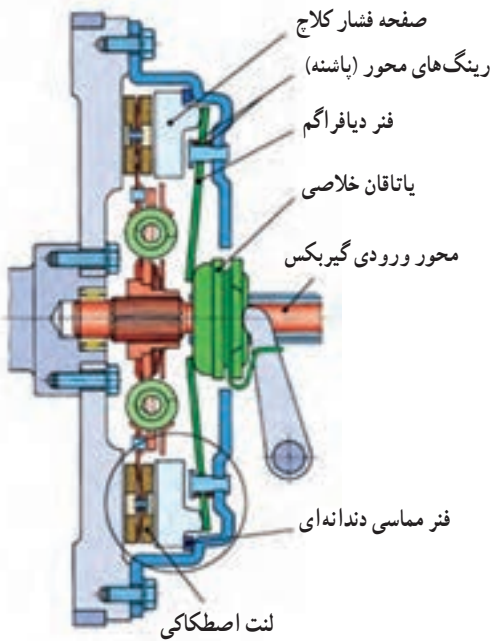


شکل ۱-۱-۱- نمای برش خورده سیستم تولید قدرت (موتور)

۱-۱-۲ انتقال قدرت: این مجموعه، وظیفه دارد قدرت موتور را متناسب با شرایط حرکت خودرو به چرخ‌ها انتقال دهد، که شامل قسمت‌های زیر است (شکل ۱-۲):



شکل ۱-۲- سیستم انتقال قدرت در یک خودرو



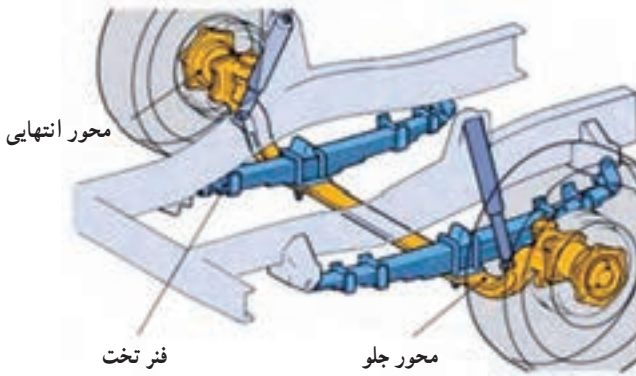
شکل ۱-۳- گروه انتقال قدرت (قسمت کلاچ)

الف) جعبه دنده یا مبدل گشتاور و سرعت، که با ثابت بودن قدرت، سرعت دلخواه را در موقعی که مقاومت جاذبه اندک است و یا گشتاور دلخواه را در موقعی که مقاومت مسیر حرکت زیاد است، فراهم می‌کند.

ب) کلاچ، که عامل قطع و وصل قدرت است و امکان تعویض دنده را فراهم می‌کند. باید دانست که برای حرکت در شهرهای بزرگ به ازای پیمودن هر یک صد کیلومتر مسافت، بیش از ۷۰۰ بار عمل تعویض دنده یا گرفتن کلاچ، انجام می‌شود (شکل ۱-۳).

ج) محورهای محرک، پلوس و گاردان

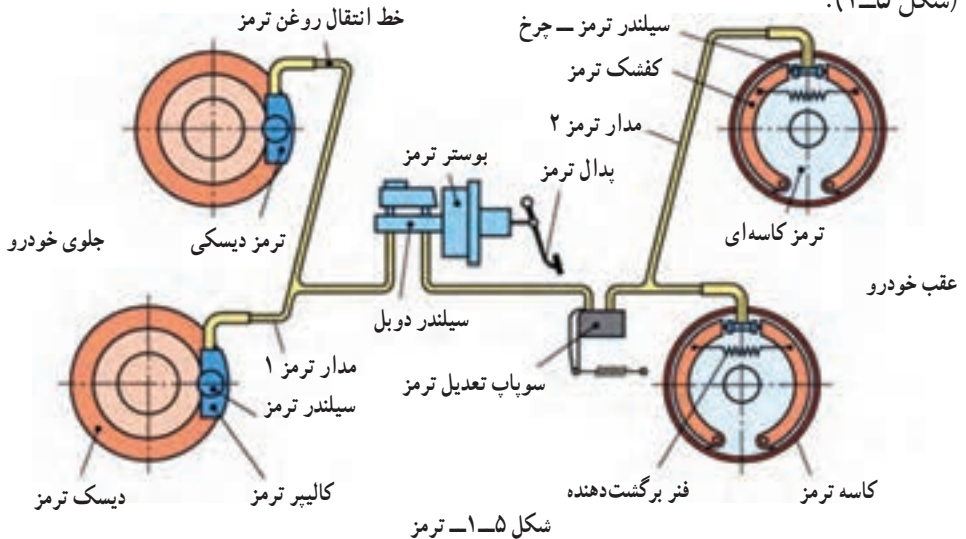
۳-۱-۱- فنربندی و تعلیق: در خودروها، دستگاه فنربندی و تعلیق در هر دقیقه بیش از ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ بار نوسان می‌کنند تا اتاق و شاسی، سرنشینان را در معرض ضربه‌های ناشی از ناهمواری‌های جاده قرار ندهد و آسایش سرنشینان خودرو را فراهم کند و تسلط راننده بر خودرو نیز افزایش یابد (شکل ۱-۴).



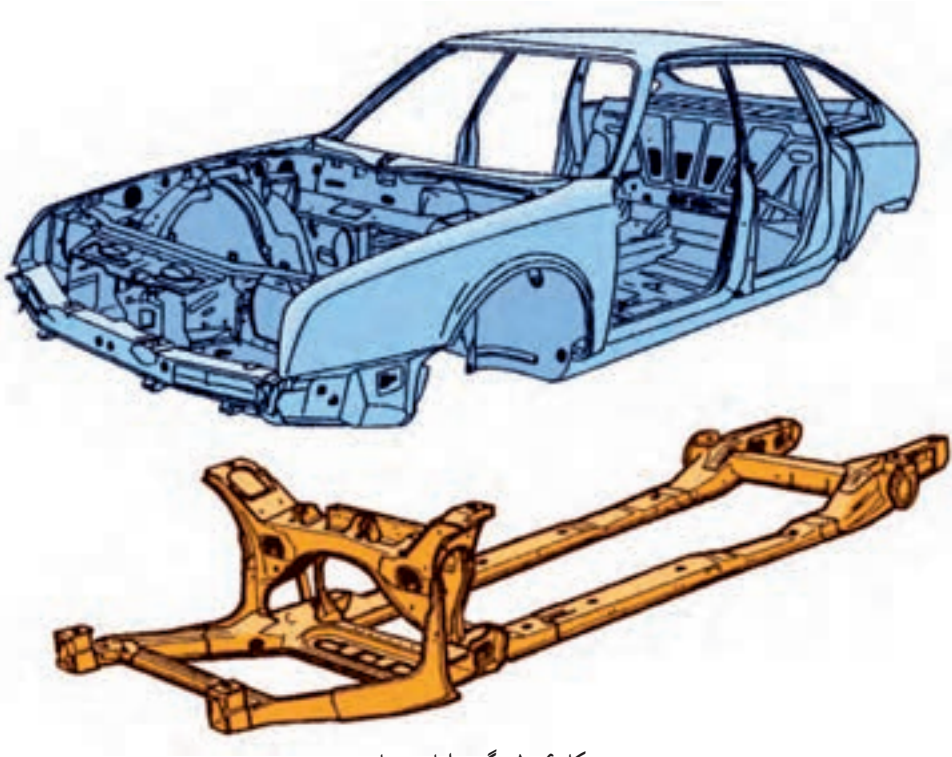
شکل ۱-۴- فنربندی و تعلیق

۴-۱-۱- ترمز: به طور متوسط در هر ۹۰۰۰۰ کیلومتر مسافت پیموده شده یا هر شش سال کار خودروها، هر چرخ ۹۵ میلیون بار چرخش می‌کند.

هر بار که سیستم ترمز نیرو صرف می‌کند تا یک اتومبیل با سرعت ۹۰ کیلومتر در ساعت را متوقف نماید بر اثر اصطکاک، گرمایی تلف می‌شود که می‌تواند یک لیتر آب را به جوش آورد (شکل ۱-۵).



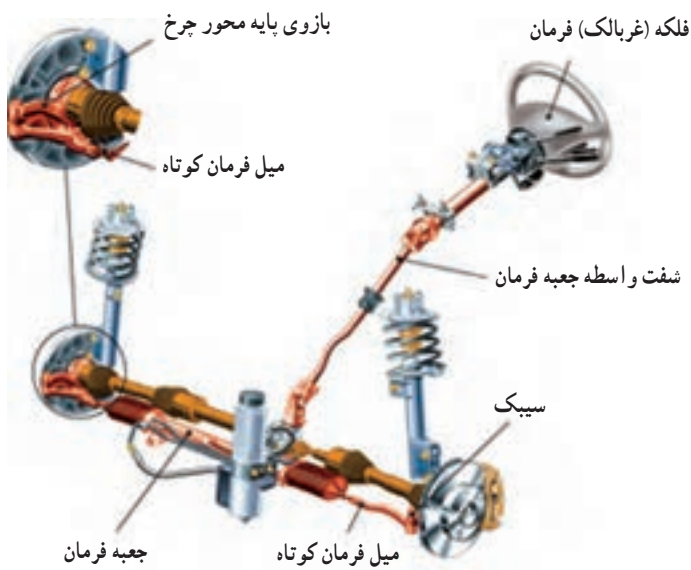
۵-۱-۱- بدنه، اتاق و شاسی : بدنه اتومبیل‌های جدید طوری ساخته می‌شود که بتواند کلیه قطعات دیگر را نگهداری کند. در بدنه اتومبیل‌های متوسط حدود ۴۰ متر مربع ورق فولادی با ضخامت‌های ۴/۰ تا ۲/۱ میلی‌متر به کار می‌رود تا بتواند تنش‌های مختلف را به خوبی تحمل کند (شکل ۶-۱).



شکل ۶-۱- گروه اتاق و شاسی

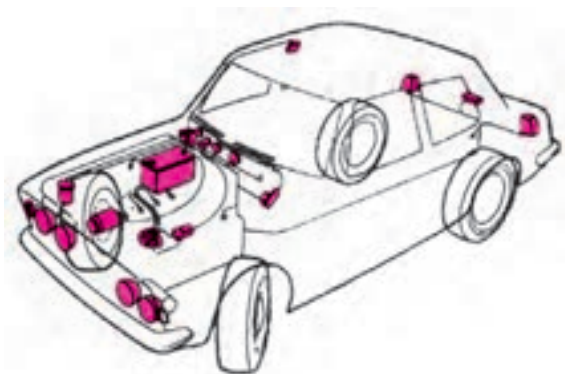
۶-۱-۱- فرمان : مجموعه‌ای از قطعات مکانیکی است که راننده از طریق آنها می‌تواند چرخ‌های جلوی خودرو را به سمت راست یا چپ حرکت داده و خودرو را در مسیر معینی هدایت کند. نیروی متوسطی که لازم است تا بتوان اتومبیلی را در یک پیچ معمولی هدایت کرد، بین ۵ تا ۱۰ کیلوگرم می‌باشد در سیستم فرمان‌های پر قدرت (الکترومکانیکی، هیدرومکانیکی) این نیرو را به حدود ۳۰ گرم تقلیل می‌دهند (شکل ۷-۱).

۷-۱-۱- مدارهای الکتریکی : از ۱۲ و ۲۴ ولتی برای راه اندازی و روشن کردن موتور استفاده می‌شود. سیستم جرقه زنی، ولتاژ باتری‌ها را تا ۶۰۰۰۰ ولت لحظه‌ای، افزایش داده، برای



شکل ۷-۱- سیستم فرمان

جرقه زنی موتور آماده می‌کند. در این گروه همچنین چراغ‌های روشنایی و علایم، برف پاک‌کن‌ها، تهویه مطبوع و دیگر وسایل الکتریکی نصب شده است (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱- سیستم الکتریکی خودرو

۱-۲- اجزا و متعلقات موتور

● سرسیلندر : قطعه‌ای است که به عنوان درپوش بالای بدنه سیلندر قرار می‌گیرد. معمولاً

در سرسیلندر، جای شمع، جای سوپاپ و غیره قرار دارد.

● راهنمای سوپاپ: استوانه‌ای که سوپاپ در آن حرکت کرده و حرکت سوپاپ را کنترل می‌کند.

● مانیفولد: لوله‌های انتقال دهنده‌ای است که هوای موردنیاز را به موتور وارد یا دوده‌های حاصل از احتراق را به سیستم اگزوز هدایت می‌کند.

● سیلندر: استوانه‌ای است توخالی که درون بلوکه سیلندر قرار می‌گیرد و از بالا به وسیله سرسیلندر مسدود شده و پیستون درون آن حرکت رفت و برگشتی دارد.

● سوپاپ: قطعه فلزی است قارچی شکل، که در روی راهگاه‌های ورودی و خروجی سرسیلندر قرار گرفته است و در زمان‌های کار موتور، با باز و بسته کردن راهگاه‌ها امکان ورود هوا و سوخت به داخل سیلندر و خروج گازهای حاصل از احتراق را فراهم می‌سازد.

● فنر سوپاپ: از جنس فولاد فنر می‌باشد که نیروی لازم برای بسته شدن سوپاپ را فراهم می‌کند.

● اسبک: وسیله‌ای است که در زمان معینی از کار موتور سوپاپ را باز می‌کند.

● شمع: وسیله‌ای است متشکل از دو الکترود و بدنه سرامیکی که بر اثر ولتاژ زیاد ایجاد شده به وسیله ترانس افزایشدهنده ولتاژ (کوئل) در زمان مناسب طراحتی شده، ایجاد جرقه می‌نماید و مخلوط متراکم شده سوخت و هوا را معرق می‌کند.

● پیستون: قطعه استوانه شکلی است که در داخل سیلندر حرکت رفت و برگشتی دارد و نیروی تراکمی و نیروی انبساط ناشی از احتراق را تحمل می‌کند.

● شاتون: اهرمی است که به پیستون و میل لنگ متصل بوده، باعث تبدیل شدن حرکت خطی پیستون به حرکت چرخشی میل لنگ می‌گردد.

● میل لنگ: محوری است که کار انجام شده در روی پیستون را به صورت گشتاور و دور، به سیستم انتقال قدرت منتقل می‌کند.

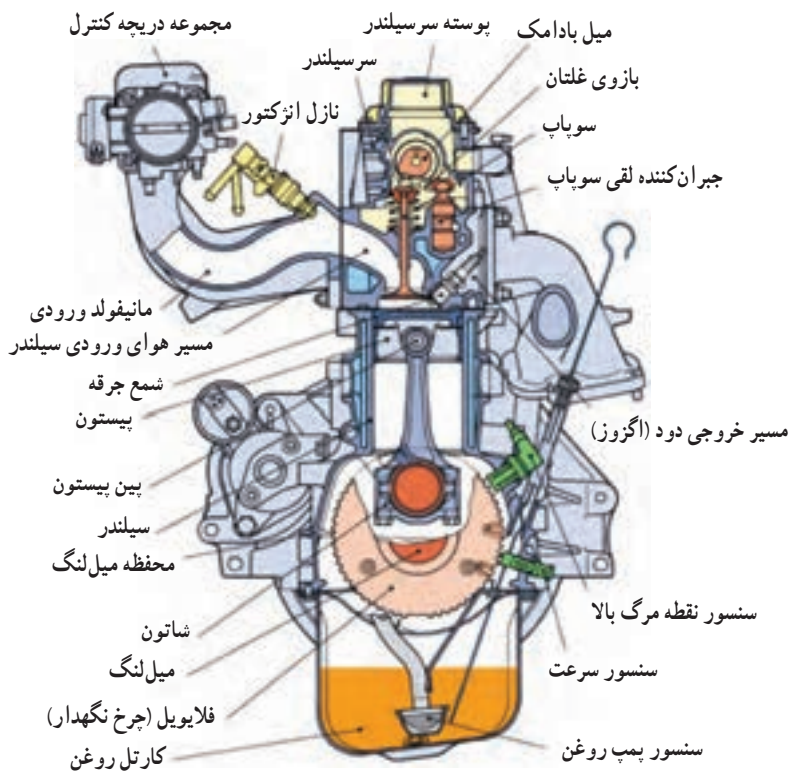
● راهگاه آب: محفظه‌های عبور آب در اطراف سیلندر و سرسیلندر می‌باشد که آب در آن گردش کرده، گرمای بیش از اندازه موتور را به رادیاتور انتقال می‌دهد.

● مقسم برق فشار قوی (دلکو): دستگاهی است که برق فشارقوی را در زمان لازم بین شمع‌ها تقسیم می‌کند.

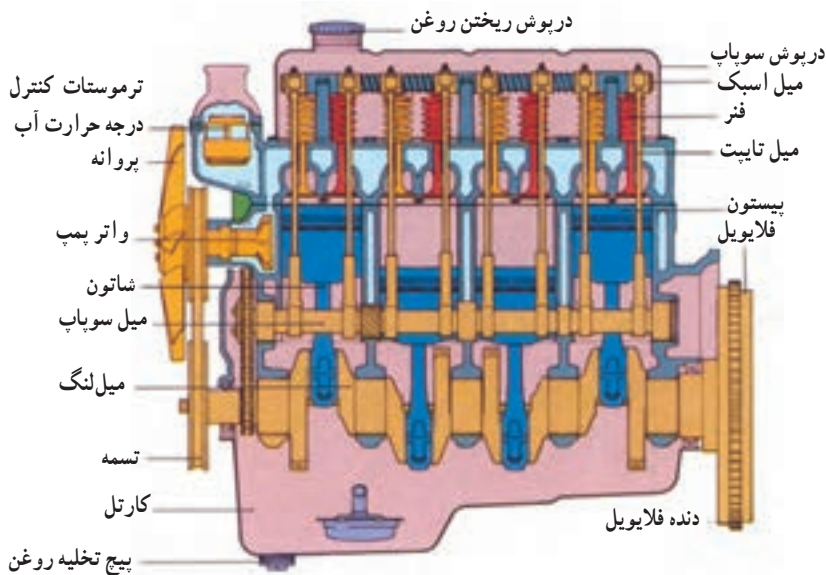
● پمپ روغن (اوایل پمپ): دستگاهی است که روغن را با فشار معین به قسمت‌های متحرک

موتور می‌رساند.

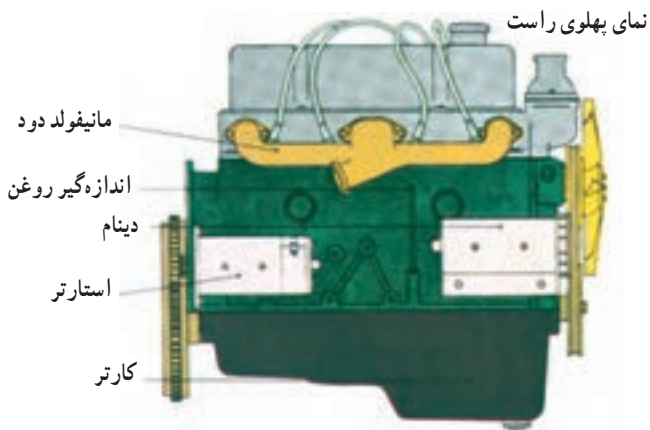
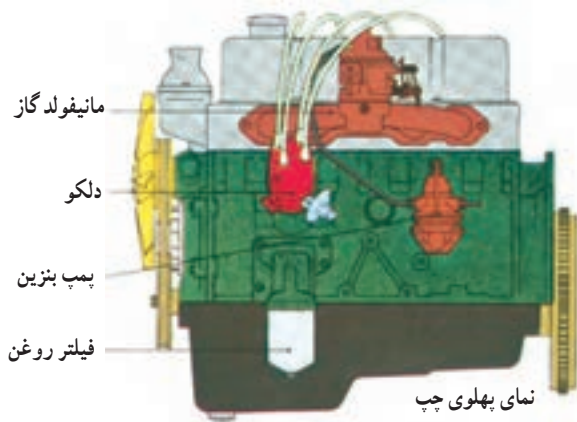
- فیولتر روغن : وسیله‌ای است که ناخالصی‌های شناور در روغن را جذب می‌کند.
- تایپیت : قطعه‌ای استوانه‌ای شکل است که حرکت دورانی میل سوپاپ را به حرکت خطی تبدیل کرده و سوپاپ را از محل نشست خود بلند می‌کند.
- میل سوپاپ : محوری است که حرکت خود را از میل لنگ می‌گیرد و دارای بادامک‌هایی است که به تایپیت‌ها حرکت رفت و برگشتی می‌دهد.
- بادامک : قطعه‌ای است بادام شکل که در روی محور میل سوپاپ ساخته شده و حرکت دورانی محور را به حرکت خطی قطعه دیگری که با آن درگیر است، میسر می‌کند.
- فلاپویل (چرخ طیار) : قطعه‌ای است که در انتهای میل لنگ نصب شده و انرژی تولیدشده در موتور را ذخیره و در زمان مورد نیاز آن را بازپس می‌دهد.
- کاربراتور : دستگاهی است که در آن سوخت موتور با نسبت معینی و در شرایط مختلف کارکرد موتور، آماده می‌شود.
- انژکتور : انژکتور قطعه‌ای است که سوخت تحت فشار را به صورت آمیزه پشت سوپاپ هوا پاشش می‌کند.
- ترموستات : دستگاهی است که در مدار مایع خنک‌کاری موتور قرار گرفته، درجه حرارت آن را کنترل و در حد معینی ثابت نگاه می‌دارد.
- واتر پمپ : دستگاهی است که مایع خنک‌کاری را بین موتور و رادیاتور به گردش درمی‌آورد.
- موتور استارت : ماشین الکتریکی است که برای راه اندازی موتور به کار می‌رود.
- میله اندازه‌گیر روغن : وسیله‌ای است که سطح روغن را در کارتل به وسیله آن کنترل می‌کند.
- وایرهای فشارقوی : سیم‌های مخصوص روکش دار هستند که برق فشارقوی را از کویل به دلکو و به سر شمع‌ها می‌رسانند.
- پمپ بنزین : دستگاهی است که بنزین را از باک به سیستم سوخت‌رسانی انتقال می‌دهد.
- ژنراتور (آلترناتور) : دستگاهی است که برق مورد لزوم خودرو را تأمین می‌کند.
- پروانه : قطعه‌ای است که هوای محیط خارج را از بالای پره‌های رادیاتور مکیده، آب را خنک می‌کند.



شکل ۹-۱- ساختمان داخلی موتور و اجزای آن از نمای روبرو



شکل ۱۰-۱- ساختمان داخلی موتور و اجزای آن از نمای جانبی



شکل ۱۱-۱- موتور در نماهای مختلف

۳-۱- اصطلاحات فنی

● **سیکل (چرخه):** عبارتست از یک دوره کامل که حجم مشخصی سوخت وارد سیلندر شده و پس از احتراق از آن خارج می‌شود. با توجه به اینکه این عمل مدام تکرار می‌شود فرایند مذکور سیکل احتراقی نامیده می‌شود. به عبارت دیگر مجموعه چهار زمان کامل موتور است که از مکش، تراکم، قدرت و تخلیه تشکیل می‌گردد.

● **نقطه مرگ پایین (Bottom Dead Center) BDC):** در مسیر حرکت پیستون پایین‌ترین نقطه بوده، در آنجا سرعت پیستون صفر می‌باشد و تغییر جهت حرکت می‌دهد.

● **نقطه مرگ بالا (Top Dead Center) TDC):** در مسیر حرکت پیستون، بالاترین نقطه است که در آنجا سرعت پیستون صفر شده، تغییر جهت حرکت می‌دهد.

● **کورس پیستون:** فاصله بین نقطه مرگ بالا و پایین، کورس یا طول جابه‌جایی پیستون می‌گویند.

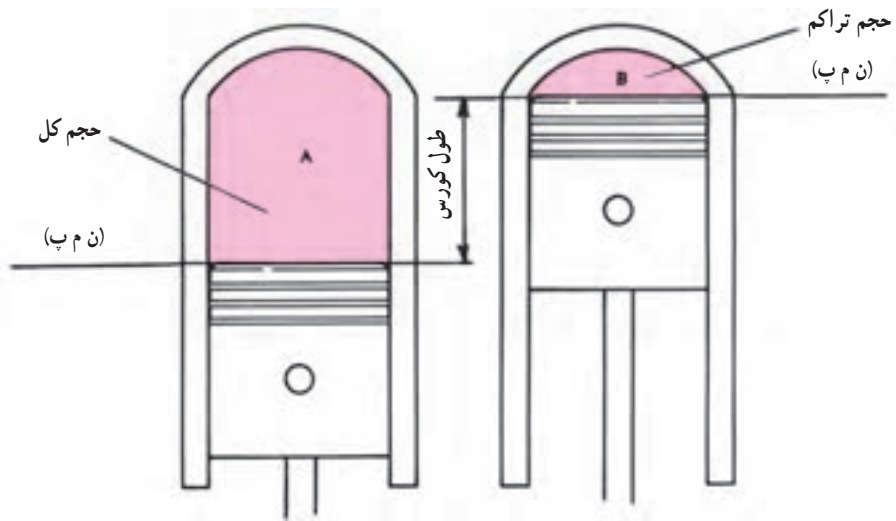
● **حجم جابه‌جایی:** حجم جابه‌جایی موتور فضایی است که بین دو نقطه مرگ بالا و پایین محدود می‌شود. پیستون در این فضا حرکت رفت و برگشتی دارد.

● **حجم تراکم:** حجم تراکم به فضایی که بین پیستون و سرسیلندر - وقتی که پیستون در نقطه مرگ بالا قرار دارد - گفته می‌شود (شکل ۲۲-۱).

● **حجم کل یک سیلندر:** عبارتست از مجموع حجم جابه‌جایی و حجم تراکم.

● **حجم جابه‌جایی کل موتور:** حاصل ضرب تعداد سیلندر در حجم جابه‌جایی یک سیلندر را حجم جابه‌جایی موتور گویند. حجم جابه‌جایی کل موتور را به صورت لیتر یا سانتی متر مکعب در کاتالوگ‌های فنی و همچنین در روی بدنه اتاق خودرو مشخص می‌کنند.

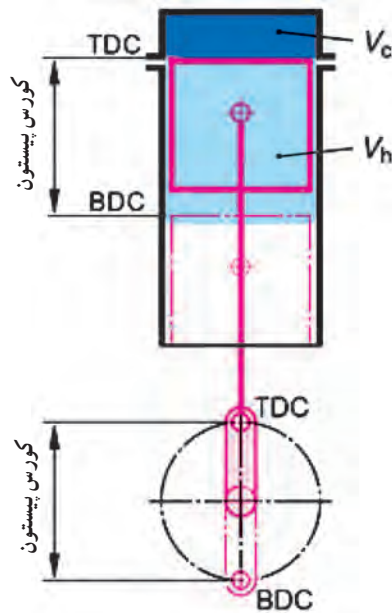
● **نسبت تراکم:** نسبت حجم کل به حجم تراکم یک سیلندر را نسبت تراکم گویند.



پیستون در نقطه مرگ پایین

پیستون در نقطه مرگ بالا

شکل ۱۲-۱- نسبت تراکم موتور برابر است با : $\frac{\text{حجم A}}{\text{حجم B}}$



شکل ۱۳-۱- طول کورس (جابه‌جایی) پیستون