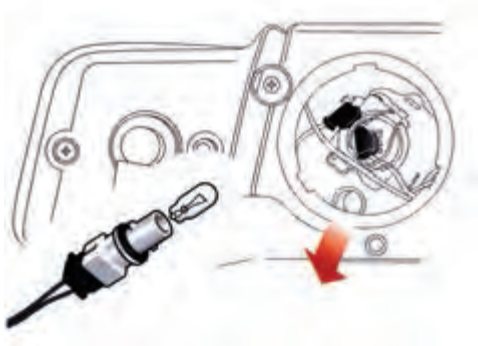


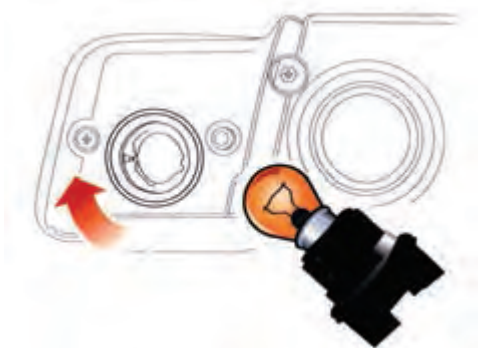
شکل (۲-۹۵) تعویض لامپ چراغ نور پایین

- برای تعویض لامپ چراغ نور پایین (شکل ۲-۹۵).
- درپوش را باز کنید .
- فیش پشت لامپ را جدا کنید.
- گیره فنری را آزاد کنید .
- لامپ را وصل و روی منعکس کننده تنظیم کنید
- فیش را وصل کنید و درپوش را ببندید.



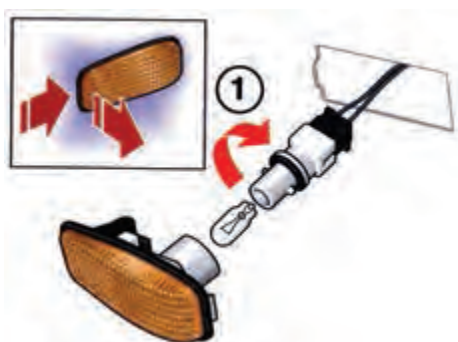
شکل (۲-۹۶) تعویض لامپ چراغ های کوچک

- برای تعویض لامپ چراغ های کوچک (شکل ۲-۹۶) ، که سرپیچ لامپ داخل بدنه ی چراغ وزیر لامپ نور بالا قرار گرفته است به ترتیب زیر عمل کنید:
- لامپ و پایه ی آن را بکشید تا از جای خود خارج شود.
- لامپ را از پایه بیرون بکشید.
- لامپ نو را در پایه فشار دهید و پایه را جا بزنید.



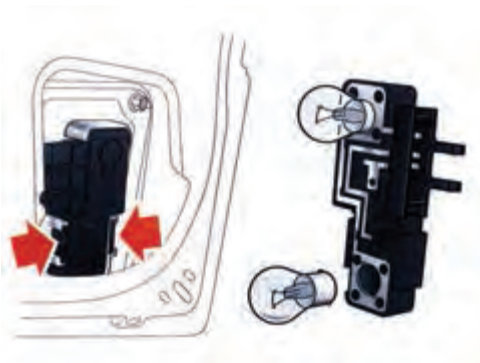
شکل (۲-۹۷) تعویض لامپ چراغ های راهنمای جلو

- برای تعویض لامپ چراغ های راهنمای جلو (۲-۹۷) ابتدا پایه را در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید تا آزاد شود و آن را از جای خود خارج کنید.
- سرپیچ لامپ خاردار است آن را به داخل فشار دهید و سپس در خلاف حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا از جای خود خارج شود.
- لامپ را عوض کنید.

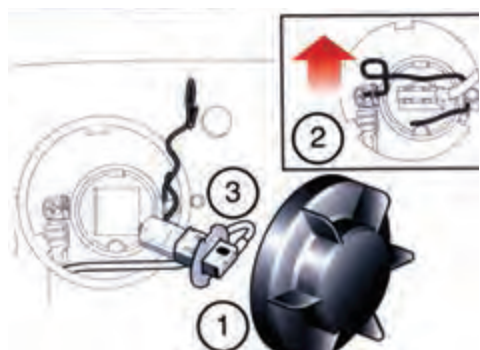


- برای تعویض لامپ چراغ های راهنمای بغل (شکل ۲-۹۸) به ترتیب زیر عمل کنید:
- مجموعه ی چراغ را به طرف جلوی خودرو فشار دهید و به سمت بیرون بکشید تا از جای خود خارج شود.
- پایه ی لامپ را بچرخانید و لامپ را از پایه خارج کنید.
- لامپ را تعویض و مجموعه ی چراغ را نصب کنید.

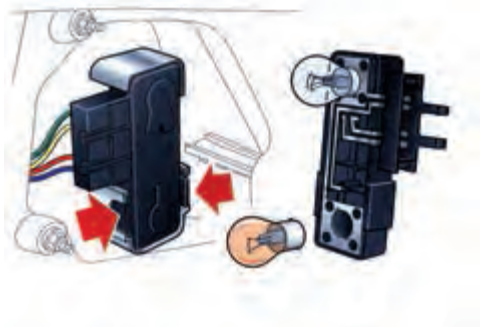
شکل (۲-۹۸) تعویض لامپ چراغ راهنمای بغل



شکل (۲-۹۹) تعویض لامپ چراغ های دنده عقب و مه شکن عقب



شکل (۲-۱۰۰) تعویض لامپ چراغ مه شکن جلو



شکل (۲-۱۰۱) تعویض لامپ چراغ راهنما و ترمز عقب

زمان: ۳ ساعت

برای تعویض لامپ چراغ های دنده عقب و مه شکن عقب (شکل ۹۹-۲) به ترتیب زیر عمل کنید.

- در صندوق عقب را باز کنید.
- دو عدد خار پلاستیکی را به طرف داخل فشار دهید و پایه را بردارید.

- لامپ ها از نوع خاردارند آن ها را به طرف داخل فشار دهید و جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا خارج شوند.

- لامپ را عوض و پایه را مجدداً نصب کنید.

برای تعویض لامپ چراغ مه شکن جلو (شکل ۱۰۰-۲) به ترتیب زیر عمل کنید (دسترسی به چراغ مه شکن جلو از زیر قسمت جلو خودرو امکان پذیر است).

- در پوش را باز کنید.
- گیره فنری را به طرف داخل فشار دهید و بالا بکشید تا آزاد شود.

- لامپ را جدا و فیش را از محل خود بیرون کنید

- لامپ جدید را نصب کنید.

- برای تعویض لامپ چراغ های راهنمای عقب و چراغ ترمز عقب (شکل ۱۰۱-۲) به ترتیب زیر عمل کنید:

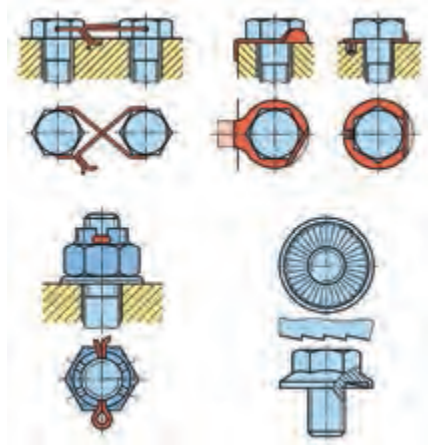
- از داخل صندوق عقب دو خار پلاستیکی را فشار دهید و پایه ی لامپ را بیرون بکشید.
- لامپ ها از نوع خاردارند آن ها را مانند سایر لامپ ها خارج کنید

- لامپ جدید را نصب کنید.

۱۵-۲- دستورالعمل آچار کشی خودرو

بسیاری از اتصال بازشدنی خودروهای امروز ، که تحت تاثیر ضربات ناشی از حرکت در جاده، اقدام به ترمز و تغییر مسیر دادن قرار می گیرند دارای قفل هایی هستند که امکان شل

شدن آن‌ها را به حداقل می‌رساند. (همان‌طور که در شکل (۲-۱۰۲) نشان داده شده است). این پیچ‌ها با مهره‌های قفل شونده، مهره‌ی روبند و پین، پس از سفت شدن با گشتاور توصیه شده قفل می‌شوند و شل نخواهند شد. سایر پیچ‌های اتصال در صورتی که دارای شرایط ذکر شده نباشند باید پس از طی مسافت ۱۰۰۰۰ کیلومتر یا زمان معین ۶ ماه مجدداً با ابزار مناسب آچار کشی شوند.



شکل (۲-۱۰۲) مهره‌های قفل شونده



شکل (۲-۱۰۳) تصویر زیر خودرو

این اتصالات بیشتر در قسمت زیرین خودرو (شکل ۲-۱۰۳) که عبارتند از:

- اتصالات پیچ و مهره‌ای سیستم تعلیق و فنر بندی جلو و عقب



شکل (۲-۱۰۴) تصویر اجزاء خودرو

- اتصالات موتور و گیربکس به اتاق
- اگزوز و گلویی‌های آن
- درهای سرنشین و صندوق عقب
- سایر اتصالات سپرها، چراغ‌ها (شکل ۲-۱۰۴)

آزمون پایانی (۲)

۱ - خودرو از چند قطعه تشکیل شده است ؟

- الف (حدود ۱۵۰۰۰ قطعه
ب (حدود ۱۳۰۰۰ قطعه
ج (حدود ۲۵۰۰۰ قطعه
د (حدود ۱۵۰۰ قطعه

۲ - مایع خنک کاری را هر چند وقت یک بار باید تعویض نمود ؟

- الف (هر دو سال یک بار
ب (هر ۵۰/۰۰۰ کیلومتر یک بار
ج (هر سال یک بار
د (هر ۱۰۰/۰۰۰ کیلومتر یک بار

۳ - روغن گیربکس های دستی را پس از چه مدتی باید تعویض کرد؟

- الف (هر دو سال یک بار
ب (هر سال یک بار
ج (هر ۶۰/۰۰۰ کیلومتر یک بار
د (هر ۵۰/۰۰۰ کیلومتر یک بار

۴ - حسگرها و عملگرها چه نوع قطعاتی هستند و چه کاربردی دارند؟

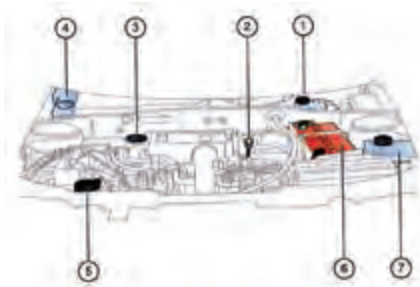
- الف (الکتریکی ، اطلاع دهنده وضعیت قسمت ها
ب (الکتریکی ، اطلاع دهنده و اجرا کننده ی دستورات
ج (الکترونیکی ، اطلاع دهنده وضعیت قسمت ها
د (الکترونیکی ، اطلاع دهنده و اجرا کننده ی دستورات

۵ - سیستم روغن کاری به چه منظوری در موتور ایجاد شده است ؟

- الف (جلوگیری از استهلاک
ب (کاهش اصطکاک
ج (کاهش اصطکاک و استهلاک
د (کنترل گرما و افزایش راندمان

۶ - برای جبران فشار روغن در جعبه دنده های دستی از چه مکانیزمی استفاده می کنند ؟

- الف (غلظت بالاتر روغن
ب (غلظت کمتر روغن
ج (روغن کاری نکردن سیستم
د (خنک کاری کردن سیستم

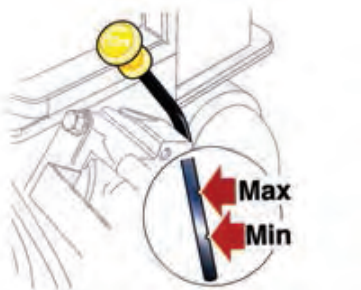


۷ - شکل های ۱ و ۳ تصویر نشان دهنده ی چه قسمت هایی هستند ؟

- الف (مخزن روغن ترمز و درپوش قالباق
ب (درپوش قالباق و مخزن شیشه شوی
ج (مخزن روغن هیدرولیک و سیستم خنک کننده
د (گیج روغن و قالباق موتور

۸ - برای تعویض روغن موتور خودروها باید از چه روغنی استفاده نمود ؟

- الف (روغن ۴۰ در زمستان و ۳۰ در تابستان
ب (روغن چهارفصل
ج (روغن ۴۰W۲۰
د (روغن توصیه شده



۹ - فاصله ی حداکثر و حداقل گیج روغن چه حجمی از روغن است ؟

- الف (یک لیتر
ب (نیم لیتر
ج (۲ لیتر
د ($\frac{1}{4}$ لیتر



۱۰ - چرا نیروی غیرمجاز به پیچ تخلیه ی جعبه دنده به آن آسیب می رساند ؟

- الف (زیرا پوسته گیربکس آلومینیمی و پیچ فولادی است.
ب (زیرا حداکثر گشتاور اعلام شده است.
ج (زیرا روغن نشت می کند.
د (زیرا واشر آلومینیمی لهیده می شود.

۱۱ - رسوب نشان داده شده در شکل چه مشکلی در خودرو به وجود می آورد؟



الف) برق خودرو قطع می شود

ب) باتری شارژ نمی شود

ج) جریان لازم برای راه اندازی موتور تامین نمی شود

د) هر سه مورد

۱۲ - غلظت مایع باتری در حالت شارژ چه قدر باید باشد؟

ب) ۱/۰۰۰

الف) ۱/۲۸۵

د) ۱/۱۸۵

ج) ۱/۱۵۰

۱۳ - در خودروهای امروزی چرا بسیاری از اتصالات نیاز به آچار کشی ندارند؟

الف) زیرا گشتاور مناسب سفت شده اند

ب) زیرا دیگر جاده ها ناهموار نیستند

ج) زیرا از مهره های قفل شونده استفاده شده است

د) زیرا از اتصالات دائمی استفاده شده است

۱۴ - بیشترین اتصالات که باید در زمان آچار کشی مورد توجه باشند کدام اند؟

ب) سیستم تعلیق چرخ های عقب

الف) سیستم تعلیق چرخ های جلو

د) هر سه مورد

ج) اگزوز و گلویی آن



۱۵ - اگر فیلتر سوخت به موقع تعویض نشود چه مشکلی در

خودرو ایجاد می شود؟

الف) سوخت رسانی به طور کامل مختل می شود

ب) سوخت متناسب با نیاز به سیستم سوخت رسانی نمی رسد

ج) سیستم زیر بار و در حال حرکت دچار کمبود سوخت می شود

د) مشکلی به وجود نمی آید ولی بهتر است به موقع تعویض گردد.

واحد کار سوم

توانایی پیاده و سوار کردن مولد قدرت و قطعات وابسته به آن از روی خودرو

هدف های کلی:

پیاده و سوار کردن مولد قدرت و قطعات وابسته به آن از روی خودرو

هدف های رفتاری:

- فرا گیرنده پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود .
- ۱- وظیفه ی مولد قدرت در خودرو را توضیح دهد.
- ۲- انواع مولد قدرت را نام ببرد.
- ۳- مولدهای قدرت دورن سوز و برون سوز را توضیح دهد.
- ۴- موتورهای دو زمانه و چهارزمانه را توضیح دهد.
- ۵- موتورهای کاربراتوری و موتورهای بنزینی انژکتوری را توضیح دهد.
- ۶- مفاهیم قدرت، گشتاور و واحدهای اندازه گیری آنها را توضیح دهد.
- ۷- ملحقات خارجی موتور را نام ببرد.
- ۸- اصول باز کردن ملحقات خارجی موتور را توضیح دهد.
- ۹- اصول ایمنی و حفاظتی پیاده و سوار نمودن ملحقات خارجی موتور و موتور را از خودرو رعایت نماید.
- ۱۰- وظیفه ی باتری در خودرو را توضیح دهد .
- ۱۱- باتری را از روی خودرو پیاده و سپس آن را سوار نماید.
- ۱۲- اتصالات الکتریکی و الکترونیکی موتور را جدا و سپس آن را متصل نماید .
- ۱۳- وظیفه ی هواکش در موتور را توضیح دهد .

- ۱۴- هواکش را از روی خودرو پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید .
- ۱۵- نحوه‌ی عملکرد پمپ بنزین مکانیکی را توضیح دهد.
- ۱۶- وظیفه‌ی کاربراتور در خودرو را توضیح دهد.
- ۱۷- پمپ بنزین مکانیکی را از روی موتور پیاده کند و مجدداً سوار نماید.
- ۱۸- کاربراتور را از روی موتور پیاده و سپس آن را سوار نماید.
- ۱۹- اجزای مدار سوخت رسانی انژکتوری را نام ببرد.
- ۲۰- وظیفه و عملکرد اجزای مدار سوخت رسانی انژکتوری را توضیح دهد.
- ۲۱- حسگرهای مدار سوخت رسانی انژکتوری را از روی موتور پیاده کند و مجدداً سوار نماید.
- ۲۲- عملگرهای مدار سوخت رسانی انژکتوری را از روی موتور پیاده و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۲۳- محفظه‌ی دریچه گاز را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۲۴- اجزای سیستم جرقه زنی را نام ببرد .
- ۲۵- وظیفه و عملکرد اجزای سیستم جرقه زنی را توضیح دهد.
- ۲۶- دلکو را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۲۷- کوئل کاربراتوری و کوئل دوبل انژکتوری را از روی موتور پیاده و سپس آن را سوار نماید
- ۲۸- شمع ها و و ایرها را از روی موتور باز کند و مجدداً ببندد.
- ۲۹- وظیفه‌ی دینام (آلترناتور) در خودرو را توضیح دهد.
- ۳۰- وظیفه‌ی استارت در خودرو را توضیح دهد.
- ۳۱- دینام (آلترناتور) را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۳۲- استارت را از روی موتور پیاده و سپس آن را سوار نماید.
- ۳۳- اجزای مدار خنک کاری را نام ببرد.
- ۳۴- وظیفه و عملکرد اجزای مدار خنک کاری را توضیح دهد.
- ۳۵- رادیاتور را از روی خودرو پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۳۶- منبع انبساط را از روی خودرو پیاده و سپس آن را سوار نماید.
- ۳۷- پروانه وفن را از روی خودرو پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۳۸- واتر پمپ را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۳۹- ترموستات را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۴۰- مانیفولد هوا را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۴۱- مانیفولد دود را از روی موتور پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۴۲- رام موتور خودروهای محرک جلو و محرک عقب را پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.
- ۴۳- دسته موتورها را پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید.

۴۴- موتور را از روی خودرو پیاده و سپس آن را سوار نماید.

۴۵- موتور را بر روی پایه ی آن به درستی ببندد.

۴۶- موتور بازشده را از روی خودرو شست و شو دهد و برای بازکردن آماده نماید.

ساعت آموزش		
نظری	عملی	جمع
۳۶	۱۱۰	۱۴۶

پیش آزمون (۳)

۱ - تامین نیرو و گشتاور جهت حرکت خودرو وظیفه کدام

یک از مجموعه های به کار رفته در خودرو است ؟

الف (مولد قدرت

ب) انتقال قدرت

ج) ترمز

د) سیستم تعلیق

۲ - در موتور برون سوز بخار، عامل به حرکت درآوردن

پیستون کدام گزینه است ؟

الف (گاز ناشی از احتراق هوا و بنزین متراکم شده در

سیلندر

ب) بخار آب ناشی از تبخیر آب

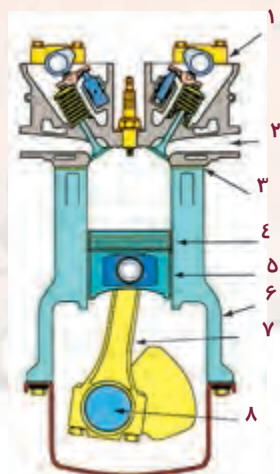
ج) فشار باد متراکم شده توسط کمپرسور

د) نیروی ماند (اینرسی) ناشی از گردش چرخ لنگر

۳ - موتور درون سوز یک موتور حرارتی است که انرژی

..... موجود در سوخت را به انرژی..... تبدیل

می نماید.



۴ - در شکل مقابل قطعه ی شماره ی ۱ و ۶ کدام اند؟

الف (میل لنگ ، واشر سرسیلندر

ب) پیستون ، شاتون

ج) سرسیلندر ، بلوکه ی سیلندر

د) رینگ ، میل بادامک

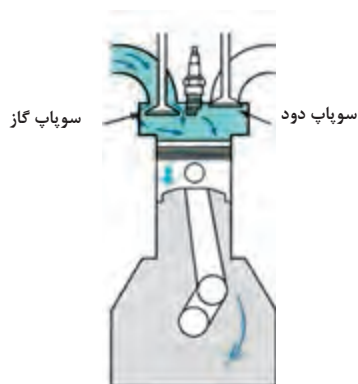
۵- در کدام یک از گزینه های زیر به ازای یک دور گردش میل لنگ یک زمان کار به ازای هر سیلندر وجود دارد؟

الف) موتور چهار زمانه

ب) موتور دوزمانه

ج) موتور وانکل

د) موتور توربین گاز



۶- شکل مقابل نشان دهنده ی کدام یک از مراحل کاری

موتور چهار زمانه است ؟

الف) مکش

ب) تراکم

ج) کار

د) تخلیه

۷- به دستگاهی که سوخت را به نسبت صحیح ، متناسب با

شرایط مختلف کاری موتور ، فراهم می نماید چه می گویند؟

الف) کار براتور

ب) پمپ بنزین

ج) واتر پمپ

د) کلاچ

۸- عبارت قابلیت انجام کار توسط موتور در یک زمان

مشخص بیانگر چه پارامتری است ؟

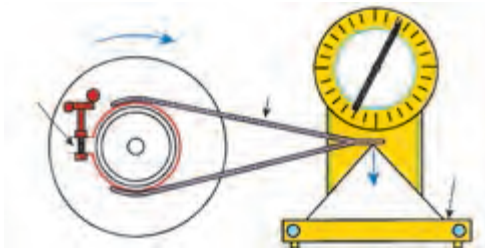
الف) نسبت تراکم

ب) گشتاور

ج) توان

د) مصرف سوخت

۹- در شکل مقابل چه نوع دینامتری نشان داده شده است ؟



الف (اصطکاکی

ب) هیدرولیکی

ج) الکتریکی

د) الکترو هیدرولیکی

۱۰- در شکل روبرو چه نوع سیستم سوخت رسانی انژکتوری

نشان داده شده است ؟

الف (T.B.I

ب) S.P.F.I

ج) M.P.F.I

د) G.D.I



۱۱- تامین جریان الکتریکی مورد نیاز تجهیزات الکتریکی

خودرو در زمان خاموش بودن موتور وظیفه‌ی کدام یک از

دستگاه‌های زیر است ؟

الف (دینام

ب) باتری

ج) کوئل

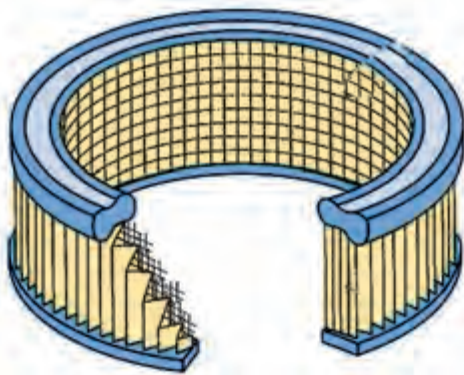
د) دلکو

۱۲- هنگام جدا نمودن قطب های باتری همواره ابتدا

قطب را جدا می کنیم .

۱۳- همواره قطب.....باتری از قطب.....

بزرگ تر است.



۱۴- شکل روبرو کدام قطعه را نشان می‌دهد؟

- الف (فیلتر هواکش
- ب (فیلتر روغن
- ج (فیلتر سوخت
- د (فیلتر دوده‌های خروجی



۱۵- شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم سوخت رسانی

انژکتوری است ؟

- الف (محفظه ی دریچه ی گاز
- ب (انژکتور
- ج (استپر موتور
- د (رله ی دابل



۱۶- شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم سوخت رسانی

انژکتوری است ؟

- الف (محفظه ی دریچه ی گاز
- ب (حسگر فشار هوا
- ج (حسگر اکسیژن
- د (حسگر دمای آب



۱۷- شکل مقابل کدام یک از اجزای سیستم جرقه زنی

است ؟

- الف (دلکو
- ب (وایر
- ج (کوئل دابل
- د (شمع

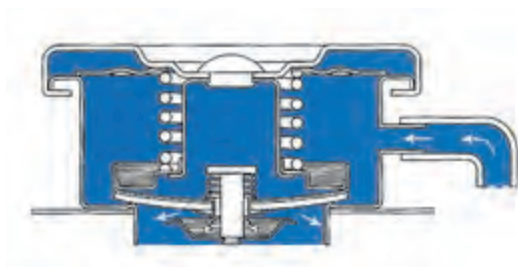
۱۸ - دینام انرژی موتور را از طریق یک
تسمه و پولی دریافت می کند و آن را به انرژی
تبدیل می نماید.

۱۹ - ایجاد دوران اولیه لازم جهت روشن شدن موتور وظیفه
کدام یک از تجهیزات زیر است ؟

- الف (دینام ب (استارت
ج (باتری د (کوئل

۲۰ - در شکل مقابل کدام عملکرد نشان داده شده است؟

- الف (باز شدن سوپاپ فشار در رادیاتور
ب (باز شدن سوپاپ خلایی در رادیاتور
ج (باز شدن ترموستات
د (هواگیری رادیاتور



۲۱ - به جریان در آوردن مایع خنک کننده موتور در سیستم
خنک کاری وظیفه ی کدام دستگاه است؟

- الف (رادیاتور
ب (واتر پمپ
ج (ترموستات
د (پروانه

۲۲ - مادامی که ترموستات بسته است مایع خنک کننده ی
موتور از طریق یک مسیر فرعی بین و
به چرخش در می آید.



۲۳- شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم خنک کننده‌ی

موتور است ؟

الف) واتر پمپ

ب) ترموستات

ج) پروانه

د) رادیاتور

۲۴- شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم سوخت رسانی

است ؟

الف) پتانسیومتر دریچه‌ی گاز

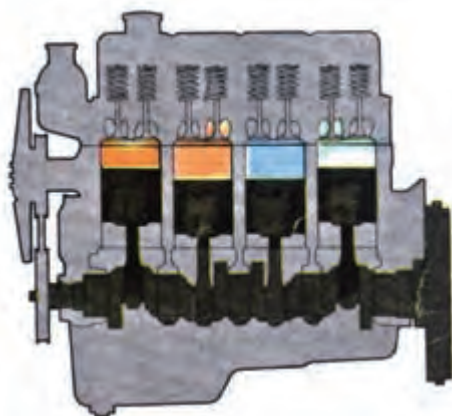
ب) پتانسیومتر CO

ج) رگلاتور

د) ریل سوخت



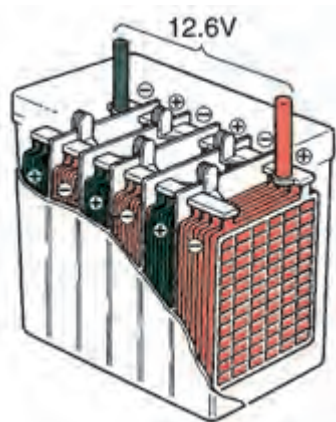
۳-۱- آشنایی با مولد قدرت ، انواع و کاربرد آن ها



شکل (۱-۳)

مولدهای قدرت تجهیزاتی هستند که برای تولید توان مورد استفاده قرار می گیرند در واقع این تجهیزات انرژی را از یک منبع اخذ می کنند و پس از انجام یک سری فعل و انفعال آن را به شکل دلخواه تبدیل می نمایند و در اختیار سیستم های مصرفی قرار می دهند.

مولدهای قدرت را می توان به صورت های مختلفی تقسیم بندی نمود. این تقسیم بندی می تواند براساس فعل و انفعال صورت پذیرفته در داخل مولد قدرت جهت تولید توان مد نظر قرار گیرد. در این حالت می توان به مولدهای قدرت احتراقی (شکل ۱-۳) مولدهای قدرت شیمیایی (شکل ۲-۳) مولدهای قدرت هیدرولیکی (شکل ۳-۳) و غیره اشاره نمود.



شکل (۲-۳)

۳-۲- آشنایی با مولدهای قدرت درون سوز و برون سوز

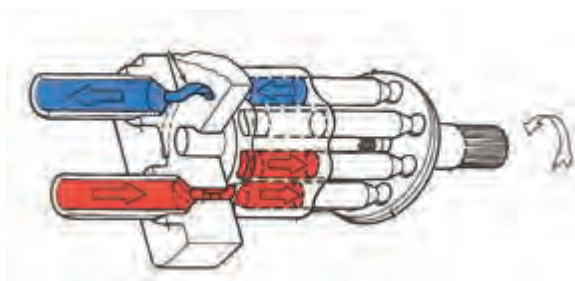
مولدهای قدرت احتراقی که فرایند تولید توان در آن ها به وسیله ی احتراق سوخت انجام می پذیرد به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

- درون سوز

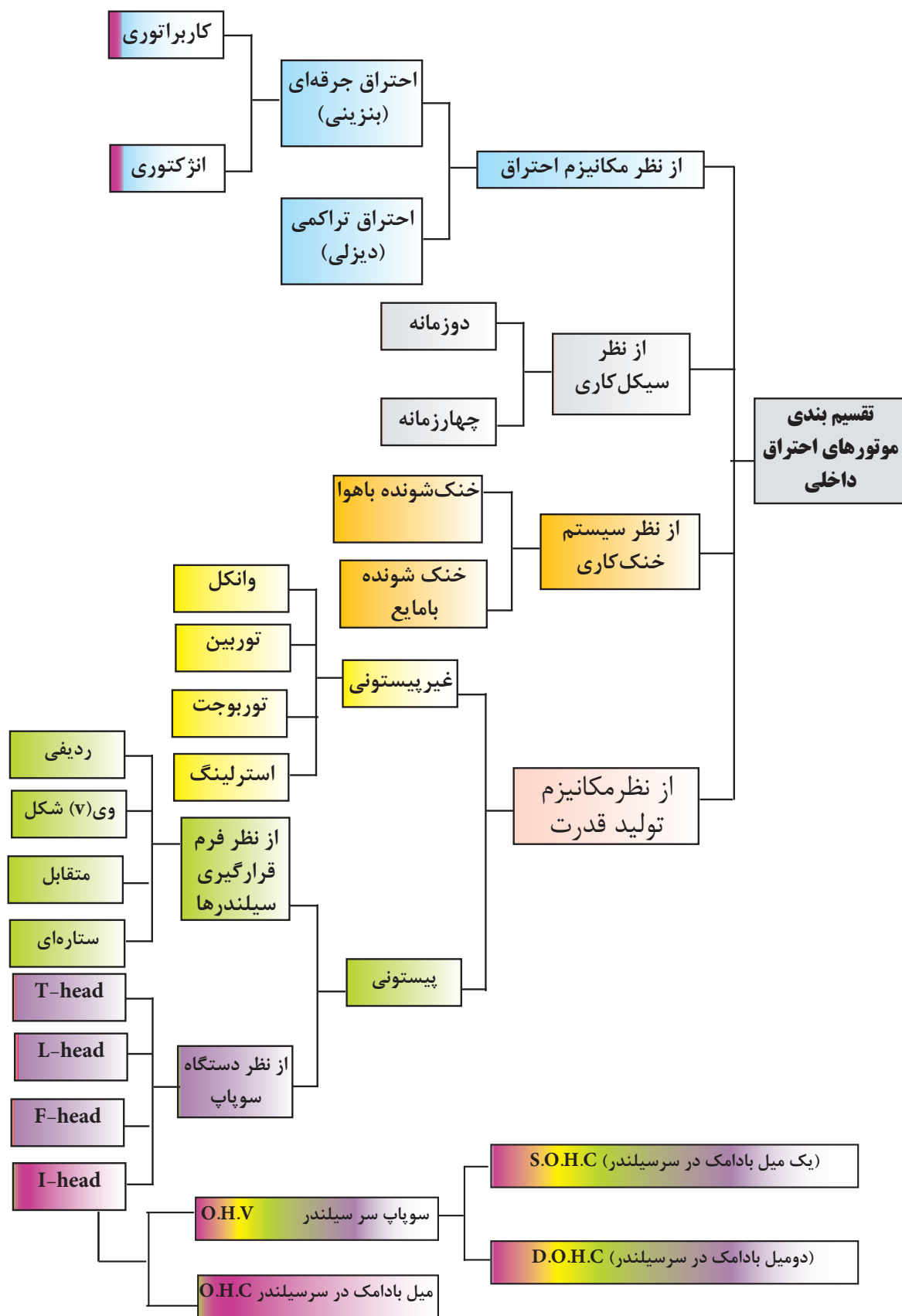
- برون سوز

۳-۲-۱- مولدهای قدرت برون سوز

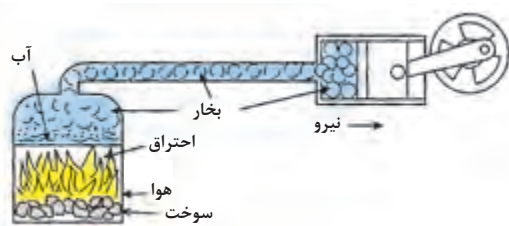
موتورهای بخار، محرک اولیه ی اتومبیل ها بودند. اولین موتور بخار در سال ۱۶۹۸ طراحی و ارائه گردید. در سال ۱۸۲۵ یک اتوبوس مجهز به موتور بخار حد فاصل شهرهای پاریس و وین را با سرعت ۴۰ کیلومتر در ساعت پیمود.



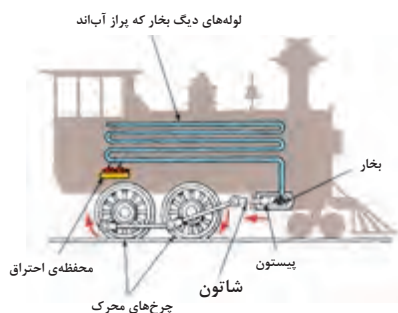
شکل (۳-۳)



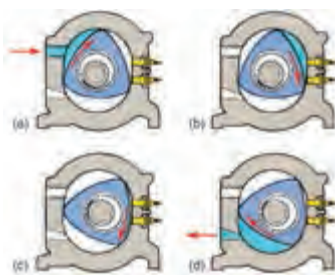
نمودار ۱-۳- تقسیم بندی موتورهای احتراق داخلی



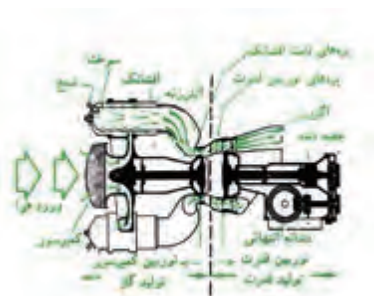
شکل (۳-۴)



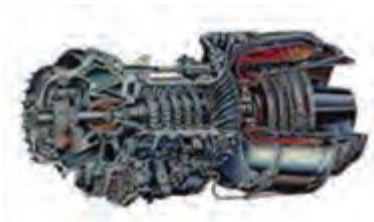
شکل (۳-۵)



شکل (۳-۶)



شکل (۳-۷)



شکل (۳-۸)

در موتور بخار (شکل ۳-۴) که به نام موتور احتراق خارجی (برون سوز) نیز شناخته می‌شود، احتراق سوخت در خارج از موتور انجام می‌شود. در این موتورها زغال سنگ، چوب یا سوخت در اتاقک احتراقی که در زیر یک دیگ بخار قرار گرفته است می‌سوزد و گرمای ناشی از احتراق سوخت باعث تبخیر آب موجود در دیگ بخار می‌شود و بخارات ایجاد شده در دیگ بخار با انتقال به سرپیستون، پیستون را به حرکت درمی‌آورند، حرکت پیستون توسط شاتون و اهرم‌بندی آن مستقیماً به چرخ‌ها منتقل می‌گردد و باعث به حرکت در آمدن چرخ‌ها می‌شود (شکل ۳-۵)

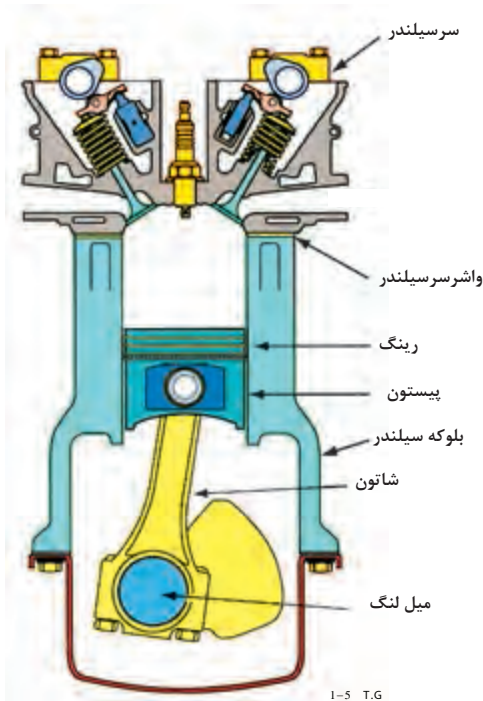
۳-۲-۲ - مولد قدرت درون سوز

مولد قدرت درون سوز یا موتور احتراق داخلی موتوری حرارتی است که انرژی شیمیایی موجود در سوخت را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌نماید. انرژی شیمیایی سوخت ابتدا توسط احتراق در داخل موتور به انرژی حرارتی تبدیل می‌شود و این انرژی حرارتی باعث افزایش دما و فشار گازهای داخل موتور می‌گردد سپس این گاز در برابر مکانیزم‌های مکانیکی موتور بر اثر فشار زیاد منبسط می‌شود و این انبساط توسط اتصالات مکانیکی موتور بر روی شفت خروجی به یک حرکت دورانی تبدیل می‌گردد.

اکثر موتورهای احتراق داخلی، موتورهای رفت و برگشتی (پیستونی) هستند لیکن انواع دیگری از این موتورها مانند موتورهای وانکل (شکل ۳-۶)، توربین گاز (شکل ۳-۷)، موتورهای جت (شکل ۳-۸) و غیر آن‌ها نیز قابل ذکرند تقسیم بندی موتورهای احتراق داخلی در نمودار ۳-۱ ارائه گردیده است

در شکل ۳-۹ اجزای یک موتور احتراق داخلی پیستونی احتراق جرقه ای نمایش داده شده است.

۳-۳- آشنایی با موتورهای دو زمانه و چهار زمانه



شکل (۳-۹)

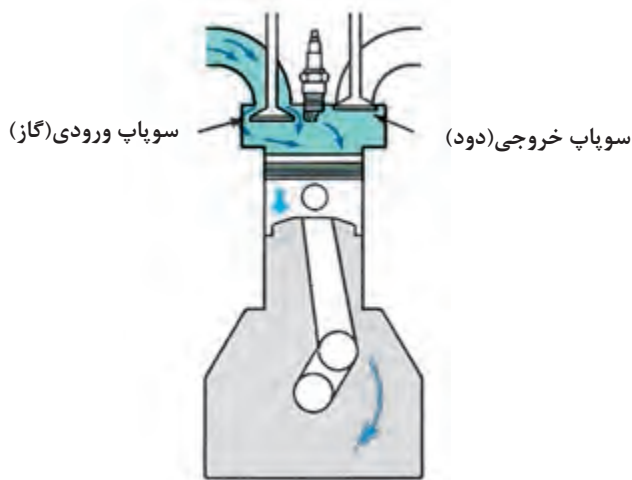
موتورهای احتراق داخلی از نظر چرخه‌ی کاری به موتورهای دو زمانه و چهار زمانه تقسیم‌بندی می‌شوند. در موتورهای چهار زمانه به ازای هر دو دور گردش موتور یک فرایند کار (قدرت) برای هر سیلندر وجود دارد در حالی که در موتورهای دو زمانه به ازای هر یک دور گردش موتور یک کار خروجی برای هر سیلندر حاصل می‌شود.

۳-۳-۱- اساس کار موتورهای چهار زمانه احتراق جرقه ای

در موتورهای چهار زمانه یک چرخه (سیکل) کاری موتور در چهار مرحله انجام می‌شود به عبارت دیگر پیستون برای کامل شدن هر چرخه چهار مرتبه در سیلندر به طرف بالا و پایین (دو بار به سمت بالا و دو بار به سمت پایین) حرکت می‌کند این مراحل عبارتند از:

مکش (تنفس)، تراکم، کار (قدرت) و تخلیه

-مرحله ی مکش



شکل (۳-۱۰)

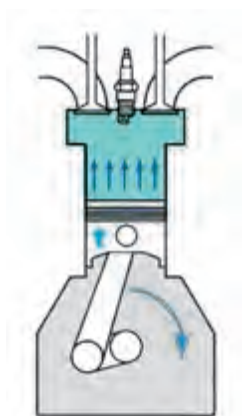
در مرحله ی مکش (شکل ۱-۳) پیستون از نقطه ی مرگ بالا^۱ به سمت نقطه مرگ پایین^۲ حرکت می‌نماید و به علت افزایش حجم بالای پیستون، فشار داخل سیلندر کاهش می‌یابد. با توجه به باز بودن سوپاپ گاز در طی این مرحله مخلوطی از هوا و سوخت با نسبت مشخص که توسط سیستم سوخت‌رسانی فراهم شده است، از طریق سوپاپ گاز (ورودی) به داخل سیلندر وارد می‌شود و فضای بالای پیستون را پر می‌کند در طی این مرحله، سوپاپ دود (خروجی) بسته است

۱- نقطه ی مرگ بالا (TDC): بالاترین نقطه در مسیر حرکت پیستون است و در آن جا سرعت پیستون صفر می‌شود و پیستون تغییر جهت می‌دهد.

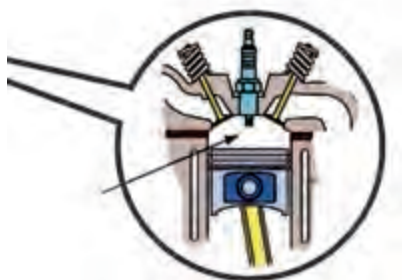
۲- نقطه ی مرگ پایین (BDC): پایین ترین نقطه در مسیر حرکت پیستون است و در آن جا سرعت پیستون صفر می‌شود و پیستون تغییر جهت می‌دهد.

-مرحله ی تراکم

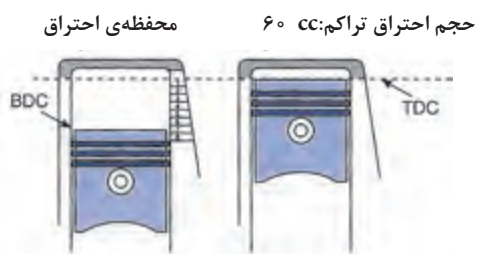
در مرحله ی تراکم (شکل ۱۱-۳) پیستون از نقطه ی مرگ پایین به سمت نقطه ی مرگ بالا حرکت می نماید. (در این حالت هر دو سوپاپ بسته است) حرکت پیستون به سمت بالا باعث می شود مخلوط هوا و سوخت متراکم گردد و در فضای کوچک تری بین سطح بالایی پیستون و سرسیلندر محدود شود که این فضا را محفظه ی احتراق می نامند (شکل ۱۲-۳).



شکل (۱۱-۳)



شکل (۱۲-۳)



ابه ۸ = نسبت تراکم

شکل (۱۳-۳)



شکل (۱۴-۳)

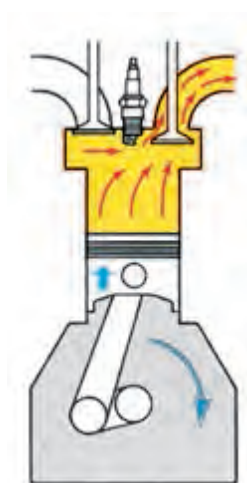
به میزان متراکم شدن مخلوط هوا و سوخت که تاثیر بسیار مهمی در توان خروجی موتور دارد نسبت تراکم می گویند. «نسبت تراکم» عبارت است حاصل تقسیم حجم اولیه ی مخلوط در ابتدای زمان تراکم به حجم نهایی مخلوط در انتهای زمان تراکم (شکل ۱۳-۳)

-مرحله ی کار

شمع ، کمی قبل از رسیدن پیستون به نقطه ی مرگ بالا ، در انتهای مرحله ی تراکم جرقه می زند و باعث احتراق مخلوط هوا و سوخت می شود این مخلوط به سرعت می سوزد و دمای زیادی ایجاد می کند این دمای بالا سبب افزایش شدید فشار می شود و همین افزایش فشار ، پیستون را به سمت نقطه ی مرگ پایین حرکت می دهد و شاتون این نیرو را به میل لنگ منتقل می کند و باعث دوران میل لنگ می شود (شکل ۱۴-۳) در طی این مرحله نیز همانند مرحله ی تراکم سوپاپ های ورودی و خروجی بسته هستند

- مرحله ی تخلیه

در طی این مرحله پیستون مجدداً از نقطه ی مرگ پایین به سمت نقطه ی مرگ بالا حرکت می کند و با توجه به باز بودن سوپاپ دود گازهای حاصل از احتراق به بیرون رانده می شود (شکل ۱۵-۳) البته لازم است یادآوری شود که در حالت واقعی سوپاپ دود کمی زودتر از شروع مرحله ی تخلیه و در انتهای مرحله ی کار باز می شود و بخشی از گازهای ناشی از احتراق طی مرحله ی کار از سیلندر خارج می شوند.

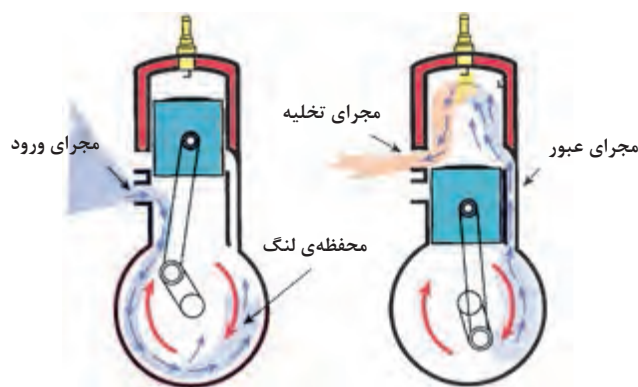


شکل (۱۵-۳)

با نزدیک شدن پیستون به نقطه ی مرگ بالا، سوپاپ گاز باز می شود و با حرکت مجدد پیستون از نقطه ی مرگ بالا به سمت نقطه ی مرگ پایین مرحله ی مکش دیگری آغاز می شود و کل چرخه (مکش، تراکم، کار، تخلیه) مجدداً تکرار می شود.

۲-۳-۳- اساس کار موتورهای دوزمانه احتراق جرقه ای

موتورهای دوزمانه به منظور رفع عیوب (کم بودن توان وزنی و نامنظم بودن گشتار و خروجی) موتورهای چهار زمانه طراحی و تولید شده اند در این موتورها به ازای هر دور گردش موتور یک مرحله کار برای هر سیلندر وجود دارد (شکل ۱۶-۳) از دیگر مزایای این موتورها می توان به سادگی طرح و نیاز نداشتن به سوپاپ اشاره نمود.

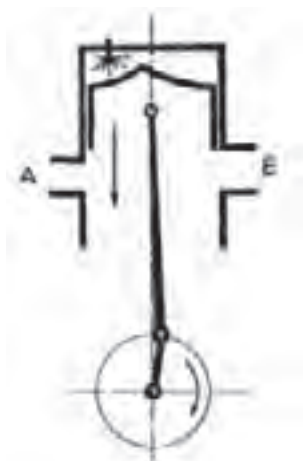


شکل (۱۶-۳)

- مرحله ی اول

الف) فرایند قدرت (کار)

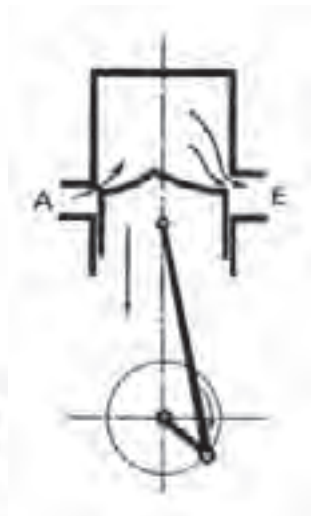
پیستون در انتهای فرایند تراکم در نقطه ی مرگ بالا واقع شده است و جرقه ی شمع و محترق شدن مخلوط هوا و سوخت در محفظه ی احتراق باعث افزایش فشار گاز می شود و در نتیجه پیستون را به شدت به سمت نقطه ی مرگ پایین به حرکت در می آورد (شکل ۱۷-۳)



شکل (۱۷-۳)

ب) شروع فرایندهای تخلیه و مکش

قبل از رسیدن پیستون به نقطه ی مرگ پایین ، با عبور پیستون از مقابل دریچه ی خروجی ، گازهای حاصل از احتراق مخلوط در اثر فشار زیاد از طریق دریچه خروجی به بیرون هدایت می شوند. با کمی پایین تر رفتن پیستون دریچه ی ورودی گاز به داخل سیلندر (مجرای انتقال) نیز باز می شود و مخلوط هوا و سوخت ، که قبلاً در محفظه ی پیش تراکم تحت فشار کمی قرار گرفته است به داخل سیلندر وارد می گردد و به تخلیه ی دوده های داخل سیلندر کمک می کند (شکل ۳-۱۸) به منظور جلوگیری از خارج شدن گازهای ورودی معمولاً پیستون با داشتن یک انحراف مخلوط هوا و سوخت ورودی را به سمت بالای سیلندر هدایت می نماید (۳-۱۹)



شکل (۳-۱۸)

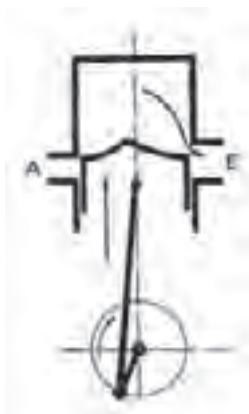


شکل (۳-۱۹)

-مرحله ی دوم

الف) تداوم فرایندهای مکش و تخلیه

پس از عبور پیستون از نقطه ی مرگ پایین تا بسته شدن دریچه های ورودی و خروجی ، فرایندهای مکش و تخلیه ادامه می یابد حرکت پیستون باعث می شود که ابتدا دریچه ی ورودی و سپس دریچه خروجی بسته شود (شکل ۳-۲۰)

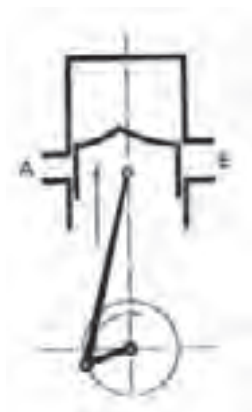


شکل (۳-۲۰)

ب) فرایند تراکم و ورود هوا و سوخت به زیر

پیستون

پس از بسته شدن هردو دریچه ، مخلوط هوا و سوخت وارد شده به سیلندر ، متراکم می گردد (شکل ۳-۲۱) و در همین حال با توجه به باز شدن مجرای ورودی زیر پیستون ، مخلوط هوا و سوخت به زیر پیستون مکیده می شود تا در اثر پایین آمدن پیستون در مرحله ی بعدی تحت فرایند پیش تراکم قرار می گیرد.



شکل (۳-۲۱)

۳-۴- آشنایی با موتورهای کاربراتوری و موتورهای بنزینی انژکتوری

موتورهای احتراق داخلی بنزینی را می توان از نظر مکانیزم سوخت رسانی به دو دسته تقسیم نمود:

- موتورهای کاربراتوری
- موتورهای انژکتوری

۳-۴-۱- موتورهای کاربراتوری

در موتورهای بنزینی مجهز به کاربراتور برای تأمین نسبت هوا به سوخت صحیح متناسب با شرایط مختلف کاری موتور، از دستگاهی به نام کاربراتور استفاده می شود کاربراتورها در انواع مختلفی طراحی و عرضه می شوند و بر روی موتورها نصب می گردند. از آن جمله می توان به کاربراتورهای ونتوری ثابت (شکل ۳-۲۲) و کاربراتورهای ونتوری متغیر (شکل ۳-۲۳) اشاره کرد. در سیستم کاربراتوری کنترل نسبت هوا به سوخت تحت تأثیر عواملی همانند سرعت هوای عبوری از ونتوری کاربراتور، ارتفاع سوخت در پیاله کاربراتور، اندازه ژیکلورها و غیر آنها کنترل می شود. (شکل ۳-۲۴) برای تأمین سوخت مورد نیاز در شرایط مختلف کاری موتور مدارات مختلفی از قبیل مدار شناور، ساسات (استارت)، دور آرام، تغییر دور، اصلی، قدرت و شتاب دهنده در کاربراتورها تعبیه گردیده است.

معایب عمده سیستم سوخت رسانی مجهز به کاربراتور، که تجدید نظر در سیستم سوخت رسانی موتورهای بنزینی را ضروری ساخت عبارتند از:

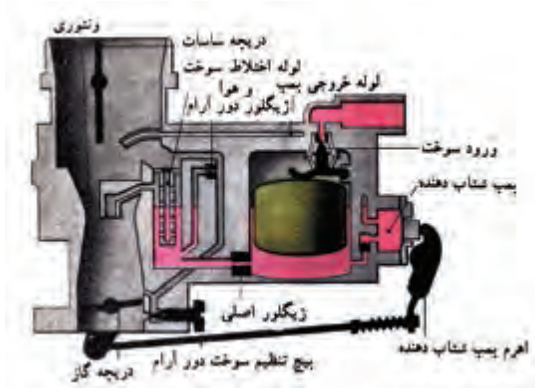
- آلاینده گی بالا

- یک نواخت توزیع نشدن هوا و سوخت در همه ی سیلندرها

(شکل ۳-۲۵)

- راندمان حجمی کم

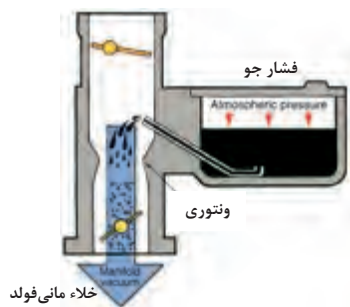
- ضرورت تنظیم مکرر سیستم



شکل (۳-۲۲)



شکل (۳-۲۳)

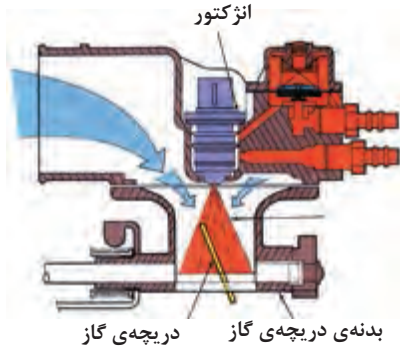


شکل (۳-۲۴)

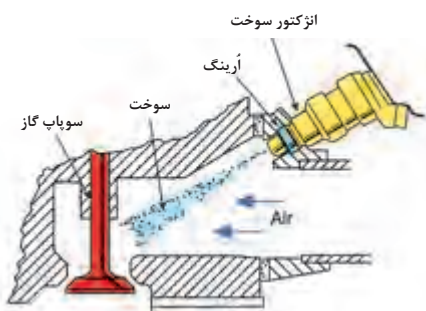


شکل (۳-۲۵)

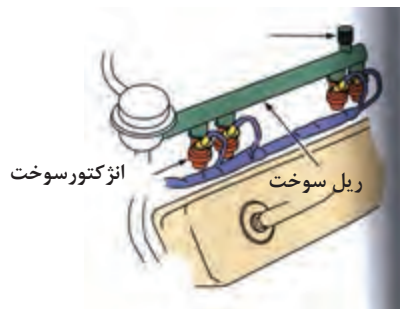
انواع سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری بنزینی متداول



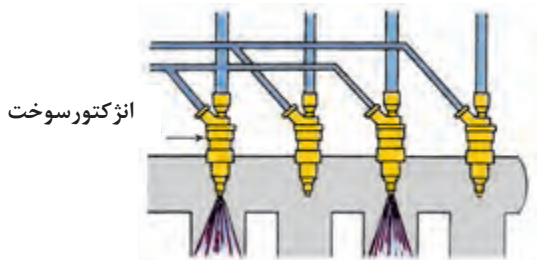
شکل (۲۸-۳)



شکل (۲۹-۳)



شکل (۳۰-۳)



شکل (۳۱-۳)

۱- تزریق در محفظه‌ی دریچه‌ی گاز T.B.I^۱

این سیستم پلی مابین سیستم‌های سوخت‌رسانی کاربراتوری و سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری امروزی است. در این روش از مانی فولد هوا دقیقاً مانند سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری استفاده می‌شود. در این سیستم یک انژکتور بر روی محفظه‌ی دریچه‌ی گاز نصب می‌شود که سوخت مورد نیاز تمامی سیلندرها را فراهم می‌نماید (شکل ۲۸-۳). مقدار سوخت تزریقی توسط ECU^۲ کنترل می‌شود لیکن همانند سیستم‌های کاربراتوری امکان تامین توزیع یک نواخت هوا و سوخت در سیلندرها مختلف میسر نبود.

۲- تزریق در مانی فولد ورودی MPI^۳ یا MPFI^۴

در این سیستم که سوخت انژکتور در مانی فولد گازدار پشت سوپاپ تزریق می‌گردد (شکل ۲۹-۳) از یک ریل سوخت استفاده می‌شود. هر کدام از سیلندرها دارای انژکتور مخصوص به‌خودند (شکل ۳۰-۳). این سیستم سوخت‌رسانی به صورت زیر متداول است:

الف) پاشش همزمان انژکتورها

ب) پاشش نیمه ترتیبی (پاشش دوبه‌دو انژکتورها)

شکل ۳۱-۳

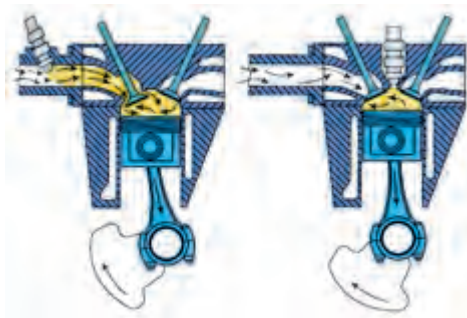
ج) پاشش ترکیبی (پاشش مجزای هر انژکتور)

اغلب موتورهای بنزینی نصب شده روی خودروهای موجود به سیستم سوخت‌رسانی بنزینی ام پی ای (MPI) با پاشش ترتیبی مجهز می‌باشند.

۱- T.B.I Throttle body injection (تزریق در محفظه‌ی دریچه‌ی گاز) ۲- Engine Control Unit (واحد کنترل موتور)

۳- Multi Point Injection (تزریق چند نقطه‌ای) ۴- Multi Point Fuel Injection (تزریق سوخت چند نقطه‌ای)

در سیستم‌های پاشش همزمان و پاشش نیمه‌ترتیب سوخت، برخی از سیلندرها (سه یا یک سیلندر) قبل از باز شدن سوپاپ گاز تزریق می‌شوند و سوخت تا باز شدن سوپاپ در مانی فولد باقی می‌ماند.

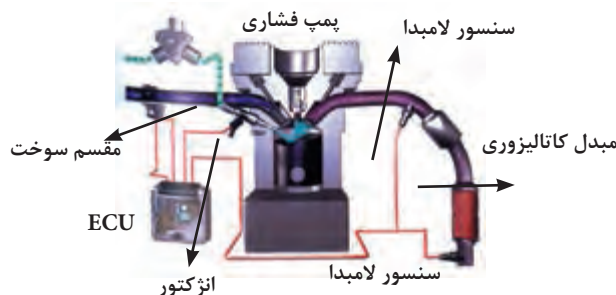


شکل (۳-۳۲)

۳- تزریق مستقیم در سیلندر جی‌دی‌ای (GDI)^۱

در این روش سوخت، مستقیماً در محفظه‌ی احتراق تزریق می‌شود (شکل ۳-۳۲) و امکان کارکردن موتور با مخلوط هوا و سوخت لایه‌بندی شده‌ی غیرهمگن فراهم می‌گردد به گونه‌ای که سوخت اطراف شمع غنی می‌شود و ممکن است نسبت هوا به سوخت نقاط دیگر اتاق احتراق تا نسبت ۴۰:۱ نیز رقیق گردد. در این سیستم سوخت با فشار بسیار بالایی به اتاق احتراق تزریق می‌شود لذا سیستم نیاز به انژکتور مخصوصی دارد که امکان بسته شدن در برابر این فشار را داشته باشد.

پمپ‌بنزین فشار بالا، مبدل کاتالیزوری اکسیدهای نیتروژن و دریچه گاز با کنترل الکترونیکی از ملزومات این سیستم‌اند. (شکل ۳-۳۳) این سیستم سوخت‌رسانی امروزه توسط خودرو سازهای مشهوری نظر میتسو بیشی در حال گسترش است.



شکل (۳-۳۳)

۳-۵- آشنایی با مفهوم قدرت موتور و واحدهای اندازه‌گیری آن

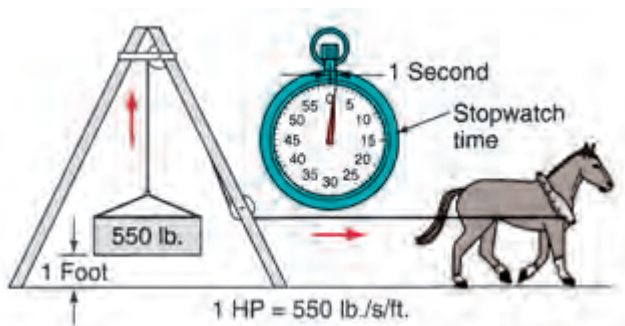
توان موتور عبارت است از قابلیت انجام کار توسط موتور در

یک زمان مشخص

۳-۵-۱- واحدهای اندازه‌گیری توان

یکی از واحدهای اندازه‌گیری توان موتور اسب بخار (hp)^۲

است یک اسب بخار مقدار قدرتی است که یک وزنه‌ی ۵۵۰ پوندی را در مدت یک ثانیه به اندازه‌ی یک فوت جابجا نماید (شکل ۳-۳۴)



شکل (۳-۳۴)

در سیستم اندازه گیری متریک واحد اسب بخار متریک تعریف شده است که با ps^1 نمایش داده می شود این واحد اندازه گیری با توجه به شیوه ی اندازه گیری آن با اسب بخار یا hp کمی متفاوت است

$$1ps = 0.986hp = IPS \ 0.986 \ hp$$

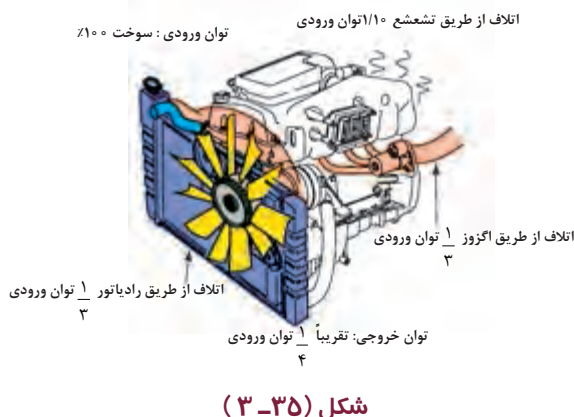
باید متذکر شد که واحد اندازه گیری اصلی «توان» در سیستم اندازه گیری متریک «وات»^۲ است و یک وات عبارت است از یک نیوتن متر بر ثانیه با توجه به کوچک بودن واحد وات از کیلو وات جهت اندازه گیری توان موتور استفاده می شود:

$$1kw = 1000w$$

$$1hp = 746w$$

$$1ps = 736w$$

در موتورهای احتراقی بخش اعظمی از انرژی ناشی از سوخت از طریق رادیاتور، اگزوز، تشعشع، و ۰۰۰ به هدر می رود لذا همواره توان خروجی موتور کسر کوچکی از توان سوخت را دربرمی گیرد. به عبارت دیگر این موتورها دارای راندمان پایینی هستند (شکل ۳-۳۵).



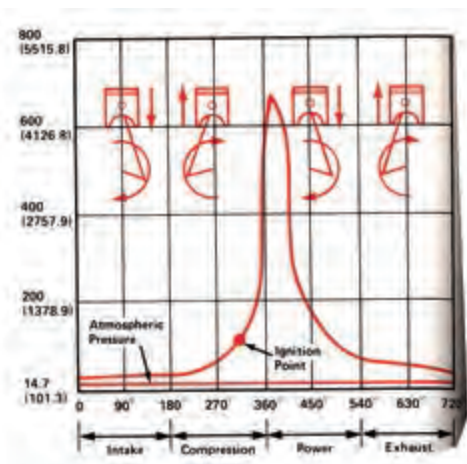
شکل (۳-۳۵)

۲-۵-۳ - توان داخلی، توان ترمزی و توان اصطکاکی

برای اندازه گیری توان موتور شیوه های مختلفی به شرح زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

- توان داخلی (توان اندیکاتوری - Ihp)

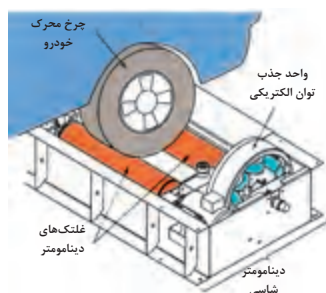
این توان در واقع بر اساس تغییرات فشار گاز در داخل سیلندر مورد محاسبه قرار می گیرد برای تعیین توان داخلی موتور از دستگاه اندیکاتور یا اسیلوسکوپ مخصوص استفاده می شود این دستگاه تغییرات فشار داخل سیلندر را دائماً در چهار زمان مختلف موتور ثبت می نماید و خروجی آن به صورت دیاگرام اندیکاتوری (شکل ۳-۳۶) قابل مشاهده است.



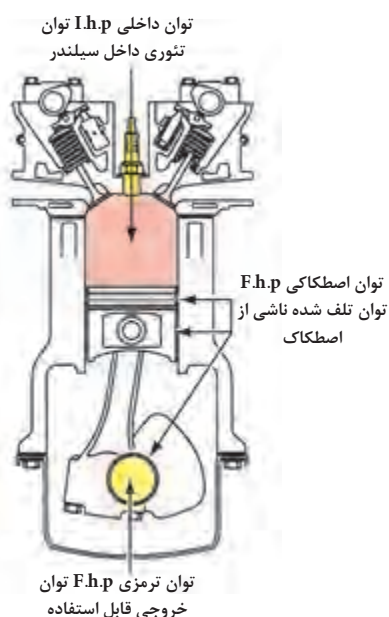
شکل (۳-۳۶)



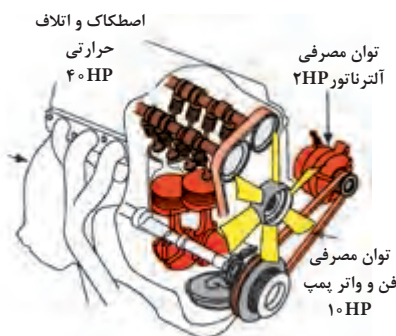
شکل (۳-۳۷)



شکل (۳-۳۸)



شکل (۳-۳۹)



شکل (۳-۴۰)

-توان ترمزی (B.H.P)

توان قابل استفاده در سرمیل لنگ را توان ترمزی می گویند که به وسیله دینامومتر (اشکال ۳۷-۳ و ۳۸-۳) قابل اندازه گیری است.

برای اندازه گیری توان و گشتاور خروجی، موتور باید تحت بار قرار گیرد (ترمز شود) بر اساس نوع دینامومتر، عمل بارگذاری می تواند به طور الکتریکی، هیدرولیکی یا اصطکاکی صورت گیرد با توجه به این که دینامومتر همانند یک ترمز بر روی میل لنگ موتور عمل می کند. توان اندازه گیری شده را توان ترمزی می گویند.

توان اصطکاکی

توان اصطکاکی عبارت است از توان تلف شده ناشی از اصطکاک و از تفاضل توان داخلی و توان ترمزی موتور به دست می آید (شکل ۳۹-۳) این توان که با افزایش دور موتور افزایش می یابد، ناشی از اصطکاک رینگ و سیلندر و اصطکاک یاتاقان ها و میل لنگ و غیره است.

توان ناخالص^۱ و توان خالص^۲

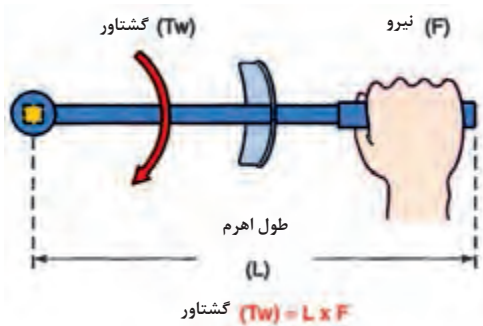
توان تولید شده در سرمیل لنگ یا توان ترمزی به نام توان ناخالص نیز شناخته می شود تجهیزاتی نظیر آلترناتور، کمپرسور کولر، واتر پمپ، فن خنک کننده و پمپ فرمان هیدرولیک حدود ۲۵٪ از توان در دسترس سرمیل لنگ را مصرف می نمایند (شکل ۴۰-۳) و توان باقی مانده را توان خالص می نامند.

Net horse power-۲

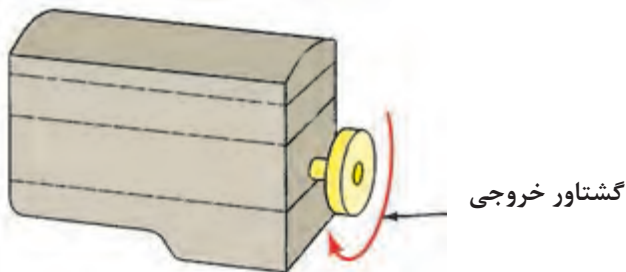
Gross horse power-۱

۳-۶- آشنایی با مفاهیم گشتاور خروجی و دور موتور

گشتاور یک حرکت دورانی است و عبارت است از قابلیت ایجاد توان. تعریف دیگر آن عبارت است از تمایل به ایجاد حرکت دورانی توسط نیرو بر روی محوری که بر آن تاثیر می گذارد برای مثال سفت کردن یک پیچ بیانگر نوعی استفاده از گشتاور است. (شکل ۳-۴۱)



شکل (۳-۴۱)



شکل (۳-۴۲)

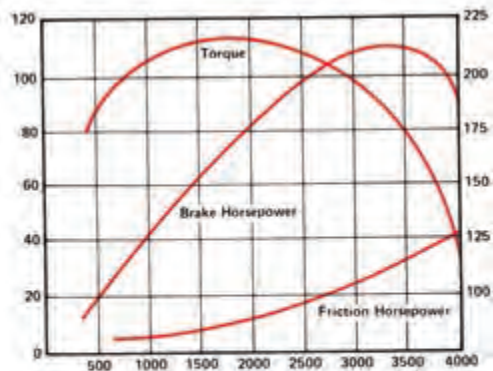
گشتاور در یک موتور ، مقدار نیروی دورانی اعمال شده به وسیله ی میل لنگ است. (شکل ۳-۴۲)
واحد اندازه گیری گشتاور در سیستم اندازه گیری متریک نیوتن متر و در سیستم اندازه گیری اینچی پوند - فوت است .

$$1 \text{ N.m} = 1/356 \text{ lb.ft}$$

گشتاور موتور به تناسب تغییرات دور و فاکتورهای دیگر تغییر می کند. منحنی مشخصه تغییرات گشتاور و توان موتور در نمودار (شکل ۳-۴۳) نمایش داده شده است . همان گونه که مشاهده می شود گشتاور با افزایش دور موتور کاهش می یابد که ناشی از کاهش راندمان حجمی یا کم شدن هوای ورودی به موتور در دورهای بالاست. برای تبدیل گشتاور و توان مفید موتور می توان از رابطه ی زیر استفاده نمود .

$$P_{b(kw)} = \frac{M_m \cdot n_m}{9550}$$

در رابطه فوق M_m گشتاور موتور بر حسب نیوتن متر ، n_m دور موتور بر حسب RPM و P_b توان ترمزی بر حسب کیلو وات است.



شکل (۳-۴۳)

۳-۷- آشنایی با ملحقات خارجی موتور

این ملحقات عبارت‌اند از تجهیزات نظیر هواکش، کاربراتور و پمپ بنزین، ریل سوخت و انژکتورها، محفظه‌ی دریچه‌ی گاز، عملکردهایی نظیر موتور مرحله‌ای (استپر موتور) کنترل دور آرام، کوئل دابل، دلكو، كوئل، شمع و وایره ها، دینام، استارت، رادیاتور، کمپرسور کولر، پمپ هیدرولیک فرمان، باتری و... برخی از این اجزا به موتور کاربراتوری و برخی به موتور انژکتوری متعلق‌اند تعدادی نیز در هردو نوع موتور به صورت مشترک وجود دارند برای پیاده کردن موتور از روی خودرو بر اساس نوع خودرو ابتدا باید برخی از این ملحقات از روی خودرو پیاده شوند تعدادی از ملحقات خارجی موتور در اشکال ۳-۴۴، ۳-۴۵ و ۳-۴۶ نشان داده شده‌اند.



شکل (۳-۴۴)



شکل (۳-۴۵)



شکل (۳-۴۶)

۳-۸- آشنایی با ابزار و وسایل پیاده و سوار نمودن ملحقات خارجی موتور

برای پیاده و سوار کردن ملحقات خارجی موتور ابزارهای مختلفی نظیر جک مناسب (شکل ۳-۴۷)، آچار بکس (شکل ۳-۴۸)، پیچ‌گشتی‌های مختلف، آلن ستاره‌ای و... مورد نیاز است که این ابزارها معمولاً به نام ابزارهای عمومی شناخته می‌شوند. دستورالعمل نحوه‌ی کار با این ابزارها به تفصیل در واحد کار یک شرح داده شده است.



شکل (۳-۴۷)



شکل (۳-۴۹)



شکل (۳-۴۸)

۳-۹- آشنایی با رعایت اصول باز کردن ملحقات خارجی موتور

هنگام باز کردن ملحقات خارجی موتور توصیه می‌شود که موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- قبل از باز کردن، نصب یا جدا کردن قطعات هرگونه آلودگی، گرد و خاک و زنگ‌زدگی را از روی آن‌ها برطرف نماید. در صورت امکان خودرو را به ماشین شویی (کارواش) برده و موتور ملحقات خارجی آن را شست و شو دهید.

- قطعات باز شده را به ترتیب بچینید (شکل ۳-۵۰) و آن‌ها را از آلودگی و گرد و خاک دور نگه دارید.



شکل (۳-۵۰)

- قبل از باز کردن، نصب یا جدا نمودن قطعات از همدیگر با استفاده از تجهیزات عیب‌یابی از مشخص شدن عیب اطمینان حاصل نمایید (شکل ۳-۵۱) از باز نمودن، نصب، جدا نمودن یا تعویض غیر ضروری قطعات خودداری نمایید.

- تمامی اجزای باز شده‌ای که مجدداً مورد استفاده قرار می‌گیرند باید در محل اولیه‌ی خود و در جهت نصب اولیه نصب گردند



شکل (۳-۵۱)

- با توجه به تنوع موتور خودروها و نحوه‌ی متصل شدن ملحقات خارجی موتور به آن، در صورت برخورد با مواردی که مطالب ذکر شده در این کتاب برای پیاده و سوار نمودن یا تعمیر و عیب‌یابی قطعات، کافی و راهگشا نبود، توصیه می‌شود به کتابچه‌های تعمیراتی سازنده‌ی آن خودرو رجوع نمایید.

(شکل ۳-۵۲)



شکل (۳-۵۲)

زمان: ۵ ساعت

۱۰-۳- دستورالعمل اصول ایمنی و حفاظتی پیاده و سوار نمودن موتور و ملحقات خارجی آن از روی خودرو

وسایل و ابزارهای مورد نیاز :

- خودرو کامل ، تجهیزات ایمنی

- قبل از اقدام از لباس کار مناسب شامل کلاه ، عینک

و کفش ایمنی استفاده نمایید

- پس از رانندگی برخی از اجزای موتور شدیداً داغ می‌شوند

لذا احتیاط نمایید که به سوختگی ناشی از تماس با این اجزای داغ دچار نشوید.

- هنگامی که موتور داغ است از باز کردن در رادیاتور

خودداری نمایید زیرا خطر سوختگی ناشی از پاشش بخار و آب

داغ وجود دارد (شکل ۵۳-۳)



شکل (۵۳-۳)

- توجه داشته باشید که پروانه الکتریکی سیستم خنک کننده

در حین داغ بودن موتور و حتی در صورت خاموش بودن موتور

ممکن است شروع به چرخش نماید (شکل ۵۴-۳) لذا در

هنگام کار در اطراف فن حتماً کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.



شکل (۵۴-۳)

- قبل از جدا کردن شیلنگ‌های سوخت متصل به ریل

سوخت به فشار سوخت را تخلیه نمایید. به این منظور فیور پمپ

بنزین را بیرون کشیده (شکل ۵۵-۳) و موتور را روشن کنید

و اجازه دهید که سوخت تحت فشار داخل ریل سوخت مصرف

شود و موتور خاموش گردد سپس مجدداً سوئیچ موتور را در

وضعیت خاموش قرار دهید.

- در حین انجام کارهایی که احتمال پاشیدن بنزین وجود



شکل (۵۵-۳)



شکل (۳-۵۶)



شکل (۳-۵۷)



شکل (۳-۵۸)



شکل (۳-۵۹)

دارد ، بر ای جلوگیری از پاشیدن بنزین ظرف مناسب و پارچه فراهم نمایید.

- از شست و شوی قطعات با بنزین و مواد دارای نقطه اشتعال پایین خودداری نمایید.

در حین کار در اطراف موتور و سیستم سوخت رسانی آن ، از در دسترس بودن و کپسول آتش نشانی مناسب جهت خاموش کردن حریق ناشی از بنزین اطمینان حاصل نمایید در شکل (۳-۵۶) یک نوع کپسول آتش خاموش کن نشان داده شده است. - قبل از جدا کردن کانکتور حسگرهای یادیدگر اجزای الکتریکی و الکترونیکی لازم است کابل اتصال بدنه ی (منفی) باتری را جدا نمایید.

- در هنگام تخلیه ی روغن موتور ، اجازه ندهید که روغن مستعمل با پوست شمایتماس پیدا نماید تماس طولانی پوست با روغن سوخته منجر به بروز سرطان پوست خواهد شد.

- هنگام کار با ابزارها مراقب باشید به سطوح رنگ شده ی خودرو صدمه نزنید توصیه می شود به منظور حفاظت از گل گیرها روی آن ها روکش مناسب بکشید (شکل ۳-۵۷).

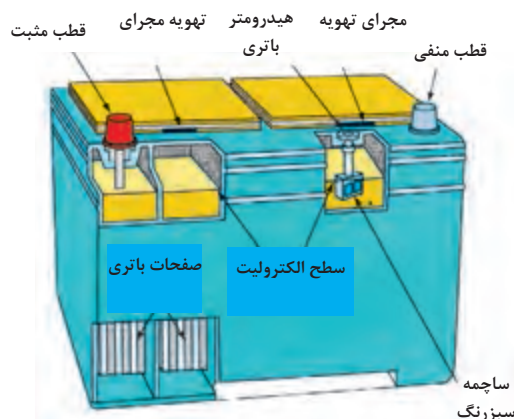
- جک ها و تکیه گاه های ثابت (خرک ها) را در محل های تعیین شده قرار دهید (شکل ۳-۵۸ و ۳-۵۹)

- قبل از شروع به کار، تجهیزاتی نظیر ابزارهای تعمیر ، پارچه ی تمیز، ظروفی جهت جمع آوری روغن و مایع خنک کننده ی موتور ، جرثقیل زنجیری و.... را فراهم نمایید.

۱۱-۳- آشنایی با باتری

باتری به منزله‌ی قلب سیستم الکتریکی خودرو است این دستگاه انرژی الکتریکی دریافتی از سیستم شارژ را به صورت انرژی شیمیایی در خود ذخیره می‌کند و در هنگام نیاز انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌سازد و در اختیار مصرف‌کننده‌ها قرار می‌دهد

در اشکال ۳-۶۰ و ۳-۶۱ باتری و اجزای آن نشان داده شده است.



شکل (۳-۶۱)

۱-۱۱-۳- وظایف باتری

- تامین جریان الکتریکی تجهیزات الکتریکی مورد استفاده، در زمان خاموش بودن موتور خودرو.
- تامین جریان الکتریکی لازم جهت استارت زدن
- تامین جریان الکتریکی مورد نیاز در زمان روشن بودن موتور، در صورتی که انرژی مصرفی از انرژی تولیدی توسط سیستم شارژ بیشتر باشد



شکل (۳-۶۲)

۲-۱۱-۳- نحوه‌ی تشخیص قطب‌های باتری

قطب مثبت باتری معمولاً نسبت به قطب منفی قطر بزرگ‌تری دارد و آن را با علامت (+) یا رنگ قرمز مشخص می‌کنند (شکل ۳-۶۲) در حالی که قطب منفی با علامت (-) یا رنگ سیاه مشخص می‌گردد. یادآوری می‌شود برای جدا کردن قطب‌های باتری (به منظور جلوگیری از بروز اتصال کوتاه) همواره ابتدا قطب منفی را جداسازی کنیم (شکل ۳-۶۳) و هنگام اتصال مجدد ابتدا قطب مثبت را متصل می‌نماییم.



شکل (۳-۶۳)

زمان: ۵ ساعت

۱۲-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن باتری اتصالات الکتریکی و الکترونیکی موتور

وسایل و ابزار مورد نیاز :

- خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی

- نصب بر روی پایه

- ابزارهای عمومی

نکات ایمنی

- در هنگام جدا نمودن اتصالات باتری همواره ابتدا اتصال

منفی را جدا نمایید

- همواره در حین کار بر روی اجزای الکتریکی و الکترونیکی

موتور ، به جز مواردی که برای عیب یابی وصل بودن باتری

ضروری است سوئیچ موتور را در وضعیت بسته (OFF) قرار

دهید و کابل اتصال بدنه ی (منفی) باتری را جدا نمایید

برای پیاده کردن باتری خودروه به ترتیب زیر عمل کنید:

- کابل اتصال بدنه ی (منفی) باتری را جدا نمایید (شکل ۳-۶۴)

- کابل مثبت باتری را جدا نمایید (شکل ۳-۶۵)

- پیچ های بست نگه دارنده باتری را باز کنید (شکل ۳-۶۶) و

باتری را از روی خودرو پیاده نمایید.

- برای سوار نمودن اجزای باتری، عکس مراحل پیاده کردن آن

عمل کنید (هنگام متصل نمودن اتصالات باتری، برای جلوگیری

از بروز اتصال کوتاه لازم است ابتدا کابل مثبت باتری را متصل

نمایید).



شکل (۳-۶۴)



شکل (۳-۶۵)



شکل (۳-۶۶)

برای جدا کردن اتصالات الکتریکی و الکترونیکی موتور

به ترتیب زیر عمل کنید :

- کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.

- به سیم های کانکتورهایی که قصد جدا نمودن آنها را

دارید برچسب مشخص بزنید تا هنگام اتصال مجدد آنها دچار

اشکال نشوید (شکل ۳-۶۷).



شکل (۳-۶۷)

- هنگام جدا کردن کانکتور از کشیدن سیم ها خودداری

نمایید توصیه می شود بدنه‌ی کانکتور را بگیرد و بکشید (۳-۶۸).



شکل (۳-۶۸)

- اغلب کانکتورهای قفل ضامن دارند قبل از اقدام به جدا

کردن کانکتور از نحوه‌ی باز شدن قفل ضامن آن (فشاری ،

کششی ، پیچی) اطلاع حاصل نمایید. نمونه‌هایی از کانکتورهای

مورد استفاده در سیم کشی موتور در اشکال ۳-۶۹ تا ۳-۷۱ نشان

داده شده است.



شکل ۳-۶۹ کانکتور فشاری

- در هنگام جابه‌جا کردن سیم‌ها مواظب باشید توسط لبه‌ی

تیز قطعات و بدنه‌ی دستگاه صدمه نبینند.

حسگرها ، رله ها ، عملگرهای الکتریکی و واحدهای کنترل

(ای سی یوها) در برابر ضربه حساس اند آنها را به گونه‌ای

جا به جا نمایید که صدمه نبینند.



شکل ۳-۷۰ کانکتور کششی

۱۳-۳- آشنایی با هواکش

ورود گرد و غبار و ذرات محیط به موتور باعث می شود که

اجزای داخلی موتور صدمه ببیند لذا فیلتر نمودن هوای ورودی

به موتور کاملاً ضروری است .



شکل ۳-۷۱ کانکتور پیچی

۱-۱۳-۳- وظایف هواکش

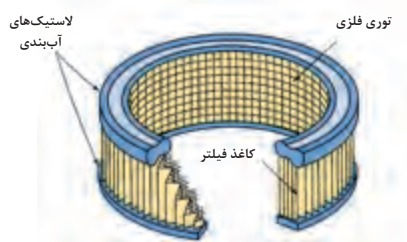
فیلتر هوای موتور ، علاوه بر فیلتر نمودن هوای ورودی به موتور ، باید اجازه دهد که هوا به مقدار کافی وارد شود تا موتور به صورت بهینه کار کند . هم چنین فیلتر هوا ، همانند یک صدا خفه کن وظیفه دارد صدای هوای ورودی به موتور را کاهش دهد .
وظیفه‌ی دیگر هواکش متوقف نمودن شعله هنگام پس زدن شعله به داخل مانی فولد ورودی است اشکال ۷۲-۳ و ۷۳-۳ دو نوع مجموعه‌ی هواکش مورد استفاده در خودروهای کاربراتوری وانژکتوری را نشان می‌دهند .



شکل (۷۲-۳)



شکل (۷۳-۳)



شکل (۷۴-۳)

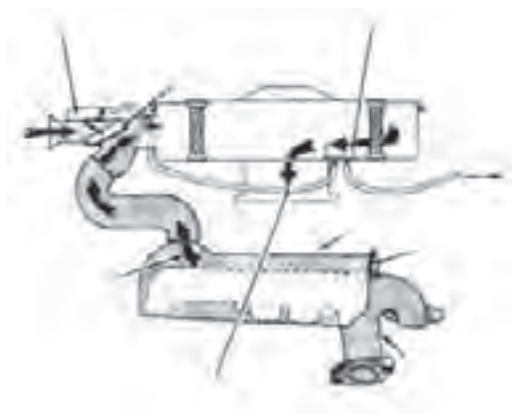


شکل (۷۵-۳)

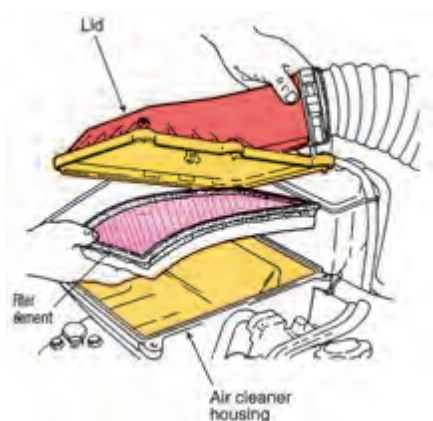
۲-۱۳-۳- انواع فیلتر هواکش

فیلترهای هواکش در انواع سیمی (روغنی) و کاغذی (خشک) ساخته می‌شوند. امروزه فیلترهای هواکش متداول، از نوع کاغذهای خشکی است که به صورت تا شده و چین چین در آمده است. این روش باعث می‌شود که از حجم فیلتر کاسته شود و سطح عبور هوای فیلتر افزایش یابد. فیلترهای هواکش مورد استفاده در موتورهای کاربراتوری معمولاً به صورت گرد ساخته می‌شوند (شکل ۷۴-۳) توری فلزی نصب شده در سطح داخلی فیلتر به صورت تکیه گاه کاغذ فیلتر عمل می‌نماید . هم چنین در صورت پس زدن شعله به داخل مانی فولد ورودی ، حرارت آن را جذب می‌نماید. محفظه‌ی هواکش این فیلترها (شکل ۷۵-۳) معمولاً به صورت فلزی ساخته می‌شوند .

اغلب هواکش‌های موتورهای کاربراتوری معمولاً دارای یک مسیر کنار گذرند. در نتیجه هنگام سرد بودن موتور ، مسیر هوای ورودی توسط یک سوپاپ کنترل حرارتی تغییر می‌کند و هوای



شکل (۳-۷۶)



شکل (۳-۷۷)

ورودی از روی مانی فولد دود عبور می نماید تا هوای ورودی گرم شود و به تبخیر بهتر سوخت منجر گردد (شکل ۳-۷۶).

فیلتر مورد استفاده در موتورهای انژکتوری معمولاً به صورت تخت ساخته می شوند و در داخل یک محفظه ی پلاستیکی قرار می گیرند (شکل ۳-۷۷).

در برخی مدل ها هوای فیلتر شده توسط یک کانال خرطومی لاستیکی به ورودی موتور منتقل می شود اگر این کانال ارتباطی به هرنحو سوراخ گردد بر اثر آن هوای فیلتر نشده به موتور وارد خواهد شد معمولاً لبه های فیلتر را لاستیکی می سازند تا آب بندی مناسب فیلتر و محفظه ی هواکش امکان پذیر گردد.

۱۴-۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن هواکش

زمان: ۵ ساعت

- وسایل و ابزار مورد نیاز
- خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی
- نصب بر روی پایه
- ابزارهای عمومی

نکات ایمنی :

به منظور کاهش خطر بروز اتصال کوتاه در اثر برخورد احتمالی ابزارها، ابتدا کابل اتصال بدنه ی (منفی) با تری را جدا نمایید



شکل (۳-۷۸)

برای بازکردن هواکش موتورهای کاربراتوری به ترتیب زیر عمل کنید:

درپوش هواکش را باز نمایید (شکل ۳-۷۸).



شکل (۳-۷۹)

فیلتر هواکش را از محفظه‌ی هواکش خارج کنید (شکل ۳-۷۹).



شکل (۳-۸۰)

شلنگ‌های خلایی و شلنگ تهویه‌ی بخارات روغن محفظه‌ی لنگ (PCV) را از محفظه‌ی هواکش جدا نمایید (شکل ۳-۸۰).



شکل (۳-۸۱)

پس از بازکردن پیچ‌های اتصال محفظه‌ی هواکش، آن را از روی کاربراتور پیاده نمایید (شکل ۳-۸۱).

برای خارج کردن هواکش موتورهای انژکتوری به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل (۳-۸۲)

شلنگ‌های رفت و برگشت سوخت را از درپوش سرسیلندر آزاد کنید و شلنگ‌های تهویه‌ی بخارات روغن محفظه‌ی لنگ (PCV) را از کانال‌ها و محفظه‌ی هواکش جدا سازید (شکل ۳-۸۲).

بست کانال‌های ورودی و خروجی هواکش را از دو سمت باز کنید و کانال‌های هواکش را از محفظه‌ی هواکش جدا سازید. (شکل ۳-۸۳)



شکل (۳-۸۳)

بست‌ها و پیچ‌های درپوش هواکش را باز کنید (شکل ۳-۸۴) و درپوش هواکش را از محفظه‌ی هواکش جدا نمایید.



شکل (۳-۸۴)

فیلتر هواکش را از محفظه‌ی هواکش خارج نمایید (شکل ۳-۸۵).



شکل (۳-۸۵)

پیچ‌های اتصال محفظه‌ی هواکش را مطابق نمونه‌ی نشان داده شده در تصویر (شکل ۳-۸۶) که در پوش سرسیلندر نیز هست به ترتیب باز کنید و محفظه‌ی هواکش را کنار بگذارید. (شکل ۳-۸۷)



شکل (۳-۸۶)

برای بستن هواکش عکس مراحل باز کردن آن عمل کنید.



شکل (۳-۸۷)