واحد کار سوم

توانایی‌پیاده وسوارکردن مولد قدرت و قطعات وابسته به آن از روی خودرو

هدف های کلی:

پیاده وسوار 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 وبرون سوز را توضیح دهد.

۴- موتورهای دو زمانه وچهارزمانه 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 بازکردن 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 وسپس آن را متصل نماید .

۱۳- وظیفه‌ی هواکش در موتور را توضیح دهد .

۱۴- هواکش را از روی خودرو پیاده کند و مجدداً آن را سوار نماید .

۱۵- نحوه‌ی علمکرد پمپ بنزین مکانیکی را توضیح دهد.

۱۶- وظیفه‌ی کاربراتور در خودرو را توضیح دهد.

۱۷-پمپ بنزین مکانیکی را از روی موتور پیاده کند ومجدداً 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 وعملکرد اجزای مدار سوخت رسانی انژکتوری را توضیح دهد.

۲۱- حسگرهای مدار سوخت رسانی انژکتوری را از روی موتور پیاده کند ومجدداً سوار نماید.

۲۲- عملگرهای مدار سوخت رسانی انژکتوری را از روی موتور پیاده ومجدداً آن را سوار نماید.

۲۳- محفظه ی دریچه گاز را از روی موتور پیاده‌کند و مجدداً آن را سوار نماید.

۲۴- اجزای سیستم جرقه زنی را نام ببرد .

۲۵- وظیفه وعملکرد اجزای سیستم جرقه زنی را توضیح دهد.

۲۶- دلکو را از روی موتور پیاده کند ومجدداً آن را سوار نماید.

۲۷- کویل کاربراتوری وکویل 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- وظیفه ی دینام (آلترناتور) در خودرو را توضیح دهد.

۳۰- وظیفه ی استارت در خودرو راتوضیح 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 راسوار 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 ومحرک 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 وسپس 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 د رخودرو 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

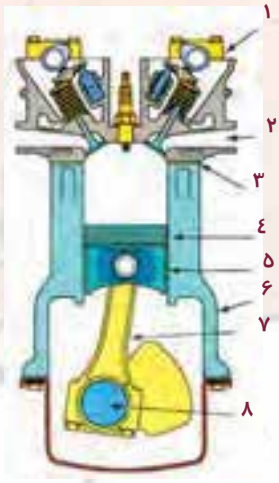
ب) بخار آب ناشی از تبخیر آب

ج) فشار باد متراکم شده توسط کمپرسور

د) نیروی ماند (اینرسی) ناشی از گردش چر خ لنگر

۳ – موتـور درون سوز یک موتور حـــرارتی است که انرژی ..... موجود در سوخت را به انرژی..... تبدیل می نماید.

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



الف) میل لنگ ، واشر سرسیلندر

ب) پیستون ، شاتون

ج) سرسیلندر ، بلوکه ی سیلندر

د) رینگ ، میل بادامک

۵ ـ 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 ـ شکل مقابل نشان دهنده ی کدام یک از مراحل کاری موتور چهار زمانه است ؟

الف) مکش

ب) تراکم

ج) کار

د) تخلیه

۷ ـ به دستگاهی که سوخت را به نسبت صحیح ، متناسب با شرایط مختلف کاری موتور ، فراهم می نماید چه می‌گویند؟

الف) کار براتور

ب) پمپ بنزین

ج) واتر پمپ

د) کلاچ

۸ ـ عبارت قابلیت انجام کار توسط موتور در یک زمان مشخص بیانگر چه پارامتری است ؟

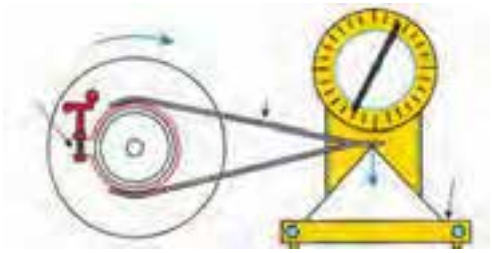
الف) نسبت تراکم

ب) گشتاور

ج) توان

د) مصرف سوخت

۹ ـ درشکل مقابل چه نوع دینامتری نشان داده شده است ؟



الف) اصطکاکی

ب) هیدرولیکی

ج) الکتریکی

د)الکتروهیدرولیکی

۱۰ ـ در شکل‌روبروچه 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 ـ تامین جریان الکتریکی مورد نیاز تجهیزات الکتریکی خودرو در زمان خاموش بودن موتور وظیفه‌ی کدام یک از دستگاه‌های زیر است ؟

الف) دینام

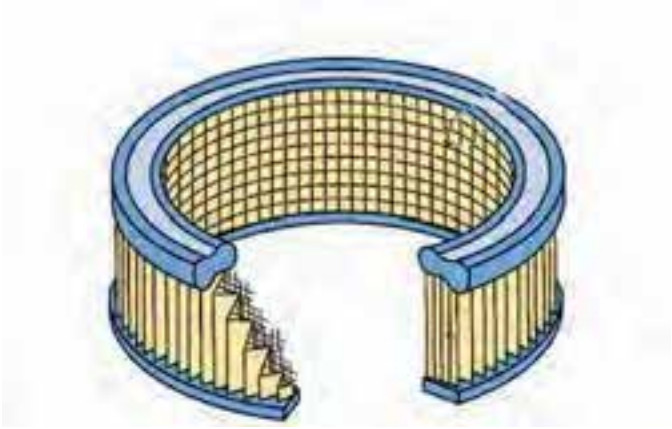
ب) باتری

ج) کویل

د) دلکو

۱۲- هنگام جدا نمودن قطب های باتـــری همواره ابتـــدا قطب ..... را جدا می کنیم .

۱۳-همواره‌قطب.....باتری‌ازقطب..... بزرگ تر است.



۱۴- شکل روبرو کدام قطعه را نشان می‌دهد؟

الف) فیلتر هواکش

ب) فیلتر روغن

ج) فیلتر سوخت

د) فیلتر دودهای خروجی

۱۵ ـ 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 دوبل

۱۶ ـ 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 ـ شکل مقابل کدام یک از اجزای سیستم جرقه زنی است ؟

الف) دلکو

ب) وایر

ج) کویل دوبل

د) شمع

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

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

الف) دینام ب) استارت

ج) باتری د) کویل

۲۰ ـ درشکل‌مقابل کدام‌عملکرد نشان داده شده است؟

الف) بازشدن سوپاپ فشار درِ رادیاتور

ب) بازشدن سوپاپ خلایی درِ رایادتور

ج) بازشدن ترموستات

د) هواگیری رادیاتور

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

الف) رادیاتور

ب) واتر پمپ

ج) ترموستات

د) پروانه

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

۲۳ ـ شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم خنک‌کننده‌ی موتور است ؟

الف) واتر پمپ

ب) ترموستات

ج) پروانه

د) رادیاتور

۲۴ ـ شکل روبرو کدام یک از اجزای سیستم سوخت رسانی است ؟

الف) پتانسیومتر دریچه‌ی گاز

ب) پتانسیومتر CO

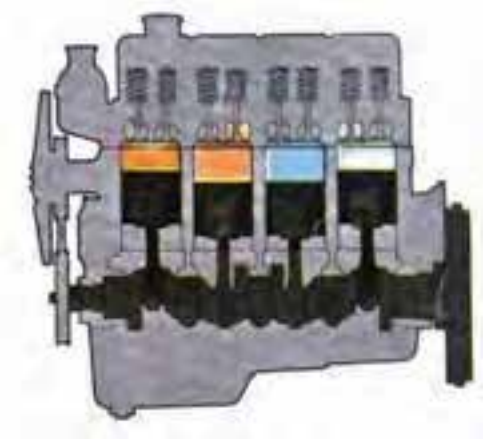
ج) رگلاتور

د) ریل سوخت

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

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 وپس از انجام یک سری فعل و انفعال آن را به شکل دلخواه تبدیل می‌نمایند ودر اختیار سیستم های مصرفی قرار می‌دهند.

مولدهای‌قدرت‌را‌می‌توان‌به‌صورت‌های‌مختلفی‌تقسیم‌بندی نمود. این تقسیم‌بندی می‌تواند 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 (شکل۱ـ۳) مولدهای قدرت شیمیایی (شکل۲ـ۳) مولدهای قدرت هیدرولیکی (شکل ۳ـ ۳) و غیره اشاره نمود.

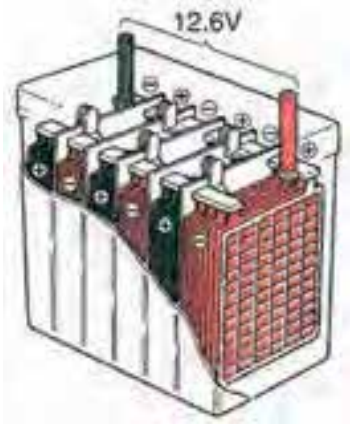


شکل (۱ـ ۳)

۳-۲ -آشنایی با مولدهای قدرت درون‌سوز و برون‌سوز

مولدهای قدرت احتراقی که فرایند تولید توان درآن‌ها به وسیله‌ی احتراق سوخت انجام می پذیرد به دو دسته تقسیم‌بندی می شوند:

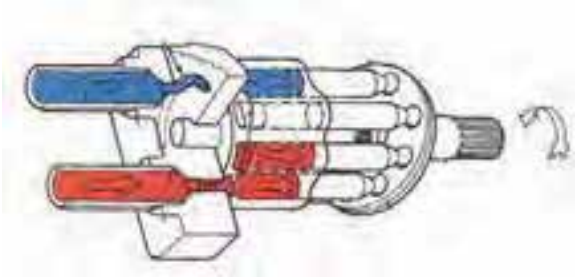
- درون سوز
- برون سوز



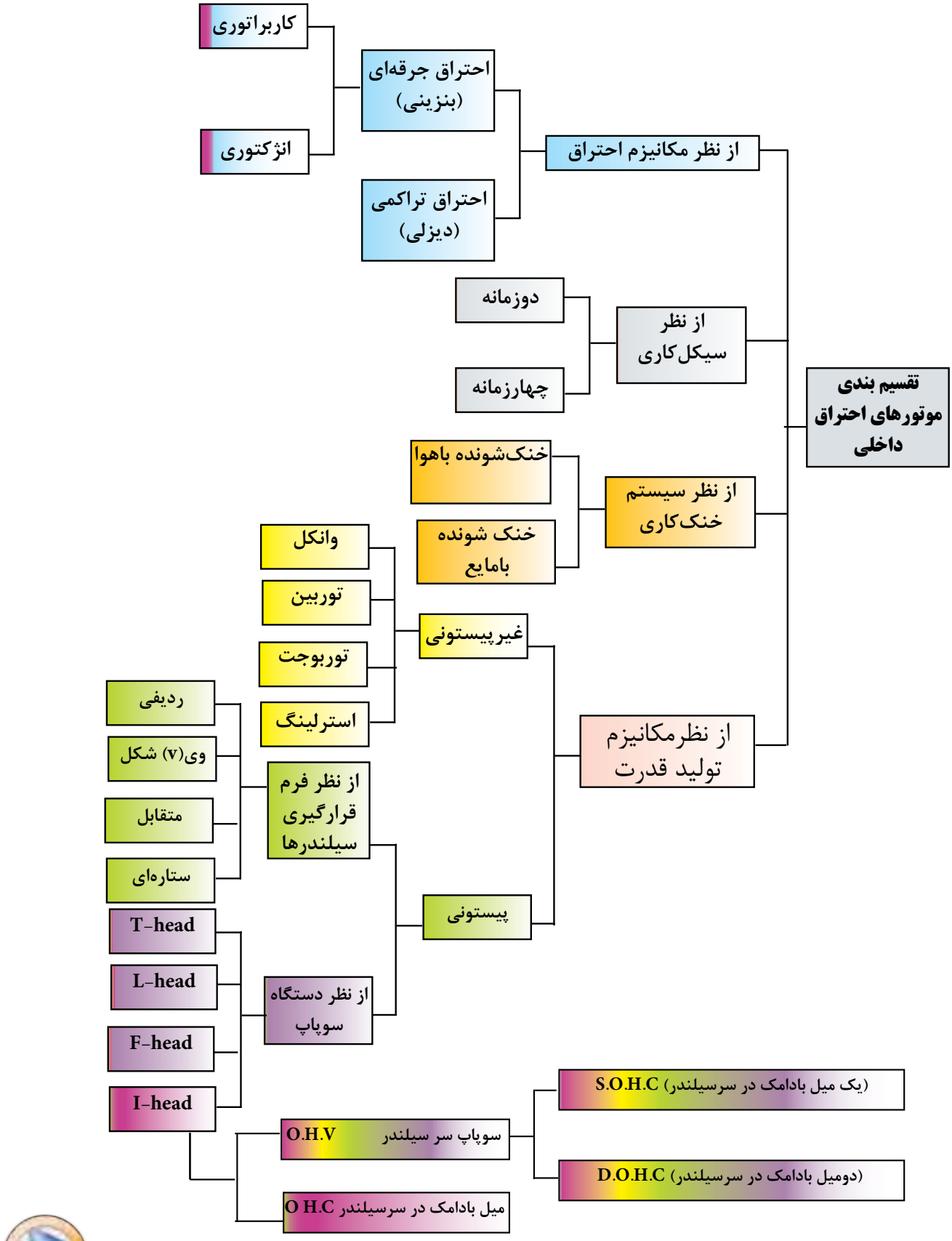
شکل (۲ـ ۳)

۳-۲-۱ -مولدهای قدرت برون‌سوز

موتورهای بخار، محرک اولیه‌ی اتومبیل‌ها بودند. اولین موتور بخار درسال ۱۶۹۸ طراحی وارائه گردید. در سال ۱۸۲۵ یک اتوبوس مجهز به موتور بخار حد فاصل شهرهای پاریس و وین را با سرعت ۴۰ کیلومتر در ساعت پیمود.

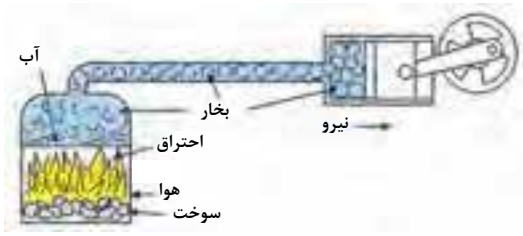


شکل (۳ـ ۳)

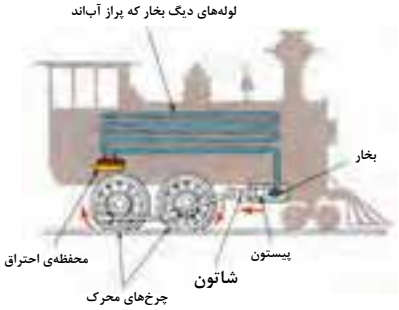


نمودار ۱-۳- تقسیم‌بندی موتورهای احتراق داخلی

در موتور بخار(شکل۴ـ ۳) که به نام موتور احتراق خارجی (برون سوز) نیز شناخته می‌شود، احتراق سوخت درخارج از موتور انجام می‌شود. دراین موتورها زغال‌سنگ ،چوب یا سوخت در اتاقک احتراقی که در زیر یک دیگ بخار قرار گرفته است می‌سوزد و گرمای ناشی از احتراق سوخت باعث تبخیرآب موجود در دیگ بخار می‌شود و بخارات ایجاد شده دردیگ بخار باانتقال به سرپیستون ،پیستون رابه حرکت درمی‌آورند،حرکت پیستون توسط شاتون واهرم‌بندی آن‌مستقیماً به چرخ‌ها منتقل می‌گردد و باعث به حرکت در آمدن چرخ‌ها می شود (شکل۵ـ۳)



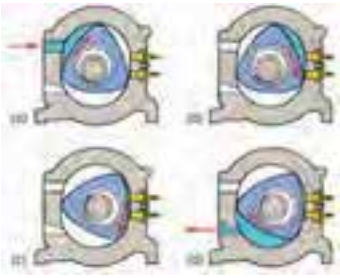
شکل (٤ـ ۳)



شکل (۵ـ ۳)

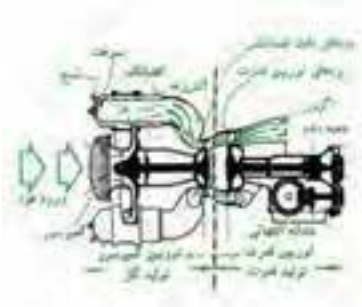
۲-۲-۳ - مولد قدرت درون سوز

مولد قدرت درون‌سوز یا موتور احتراق داخلی‌موتوری حرارتی است‌که انرژی شیمیایی‌موجوددرسوخت را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌نماید. انرژی شیمیایی سوخت ابتدا توسط احتراق در داخل موتور به انژری حرارتی تبدیل می‌شود و این انرژی حرارتی باعث افزایش دماو 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 .



شکل (۶ـ ۳)

اکثر موتورهای احتراق داخلی ، موتورهای رفت وبرگشتی (پیستونی)هستندلیکن‌انواع‌دیگری‌ازاین‌موتورهامانندموتورهای وانکل (شکل ۶ـ ۳) ، توربین گاز (شکل ۷ـ ۳) ، موتورهای جت (شکل ۸ـ۳) و غیر آن ها نیز قابل ذکرند تقسیم بندی موتورهای احتراق داخلی در نمودار ۱ـ ۳ ارائه گردیده است



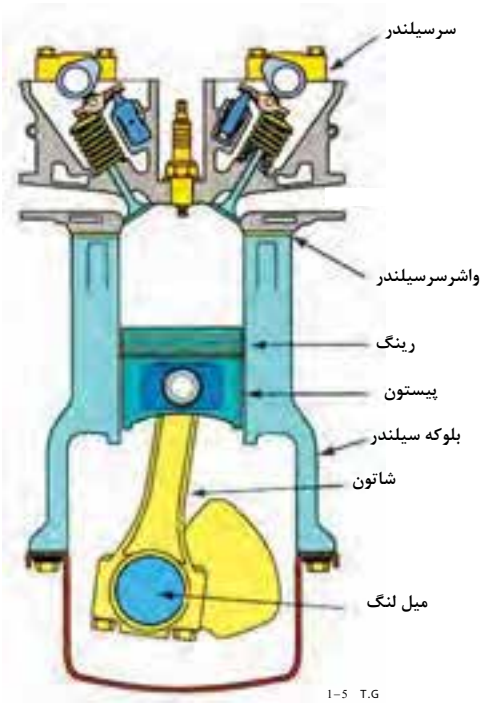
شکل (۷ـ ۳)

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

شکل (۸ـ ۳)

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

موتورهای احتراق داخلی از نظر چرخه‌ی کاری به موتورهای دو زمانه و چهار زمانه تقسیم‌بندی می‌شوند درموتورهای چهار زمانه به ازای هر دو دور گردش موتور یک فرایندکار (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 .



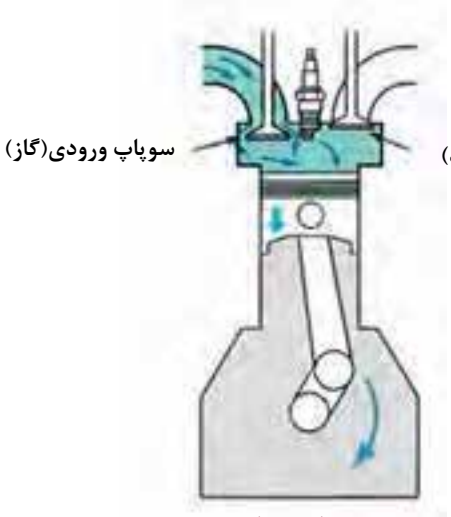
شکل (۹ـ ۳)

۱-۳-۳ - اساس کار موتورهای چهارزمانه 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 وپایین (دو بار به سمت بالا و دو بار به سمت پایین) حرکت می کند این مراحل عبارتند از :

مکش (تنفس) ، تراکم ، کار (قدرت) وتخلیه

-مرحله‌ی مکش



شکل (۱۰ـ ۳)

در مرحله‌ی مکش (شکل ۱۰ـ ۳) پیستون ازنقطه‌ی مرگ بالا[1] به سمت نقطه مرگ پایین[2] حرکت می‌نماید و به علت افزایش حجم بالای پیستون ، فشار داخل سیلندر کاهش می یابد . با توجه به باز بودن سوپاپ گاز در طی این مرحله مخلوطی از هوا وسوخت با نسبت مشخص که توسط سیستم سوخت‌رسانی فراهم شده است ، از طریق سوپاپ گاز (ورودی) به داخل سیلنـدر وارد می شود و فـضای بالای پیستون را پـر می‌کند در طی این مرحله ، سوپاپ دود (خروجی) بسته است

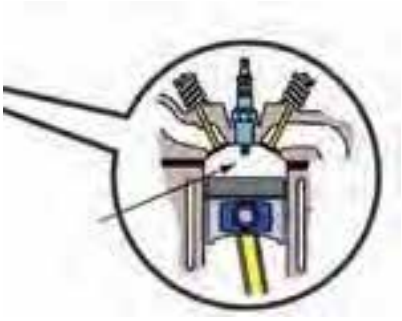
۱- نقطه ی مرگ بالا (TDC) : بالاترین نقطه در مسیر حرکت پیستون است و در آن جا سرعت پیستون صفر می شود و پیستون تغییر جهت می دهد.

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

-مرحله‌ی تراکم

در مرحله‌ی تراکم (شکل ۱۱-۳) پیستون از نقطه‌ی مرگ پایین به سمت نقطه‌ی مرگ بالاحرکت می نماید. (در این حالت هردوسوپاپ‌بسته‌است)حرکت پیستون به‌سمت‌بالاباعث‌می‌شود مخلوط هوا وسوخت متراکم گردد و در فضای کوچک‌تری بین سطح بالایی پیستون وسرسیلندر محدود شود که این فضا را محفظه‌ی احتراق می‌نامند (شکل ۱۲ـ۳).

شکل (۱۱- ۳)



شکل (۱۲ـ ۳)

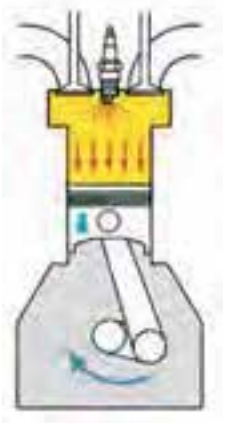
به میزان متراکم شدن مخلوط هوا و سوخت که تاثیر بسیار مهمی در توان خروجی موتور دارد نسبت تراکم می‌گویند. «نسبت تراکم» عبارت است حاصل تقسیم حجم اولیه‌ی مخلوط در ابتدای زمان تراکم به حجم نهایی مخلوط در انتهای زمان تراکم (شکل ۱۳ـ ۳)

۱به ۸= نسبت تراکم

شکل (۱۳ـ ۳)

-مرحله‌ی کار

شمع ، کمی قبل از رسیدن پیستون به نقطه ی مرگ بالا ، در انتهای مرحله ی تراکم جرقه می زند و با عث احتراق مخلوط هوا وسوخت می شود این مخلوط به سرعت می سوزد و دمای زیادی ایجاد می کند این دمای بالا سبب افزایش شدید فشار می‌شود وهمین 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 ۱۴ـ۳) در طی این مرحله نیز همانند مرحله ی تراکم سوپاپ های ورودی و خروجی بسته هستند



شکل (۱٤ـ ۳)

-مرحله‌ی تخلیه

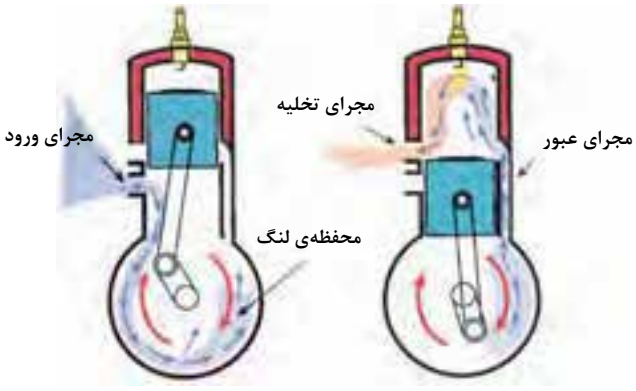
در طی این مرحله پیستون مجدداً از نقطه ی مرگ پایین به سمت نقطه‌ی مرگ بالا حرکت می کند و با توجه به باز بودن سوپاپ دود گازهای حاصل از احتراق به بیرون رانده می‌شود (شکل ۱۵ـ ۳) البته لازم است یادآوری شود که در حالت واقعی سوپاپ دود کمی زودتر از شروع مرحله‌ی تخلیه و در انتهای مرحله‌ی کار باز می‌شود و بخشی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

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

شکل (۱۵- ۳)

۲-۳-۳- اساس کار موتورهای دوزمانه احتراق جرقه‌ای

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 ۱۶ـ ۳) از دیگر مزایای این موتورها می‌توان به سادگی طرح و نیاز نداشتن به سوپاپ اشاره نمود .

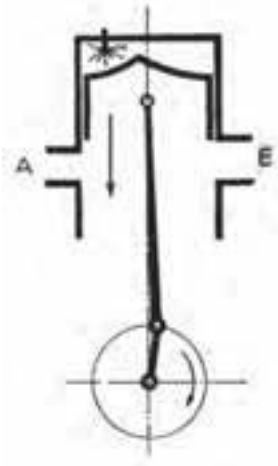


شکل (۱۶ـ ۳)

- مرحله‌ی اول

الف) فرایند قدرت (کار)

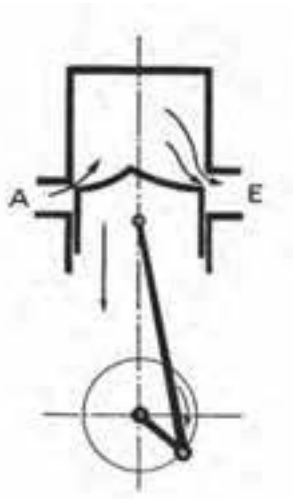
پیستون در انتهای فرایند تراکم در نقطه‌ی مرگ بالا واقع شده است و جرقه ی شمع و محترق شدن مخلوط هوا و سوخت درمحفظه ی احتراق باعث افزایش فشار گاز می‌شود و در نتیجه پیستون را به شدت به سمت نقطه‌ی مرگ پایین به حرکت در می‌آورد (شکل۱۷ـ۳)



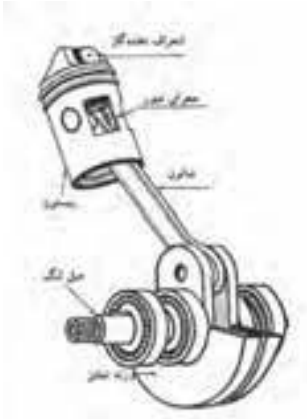
شکل (۱۷ـ ۳)

ب) شروع فرایندهای تخلیه ومکش

قبل از رسیدن پیستون به نقطه ی مرگ پایین ، با عبور پیستون از مقابل دریچه‌ی خروجی ، گازهای حاصل از احتراق مخلوط در اثر فشار زیاد از طریق دریچه خروجی به بیرون هدایت می شوند. با کمی پایین‌تر رفتن پیستون دریچه ی ورودی گاز به داخل سیلندر (مجرای انتقال) نیز باز می شود و مخلوط هوا و سوخت ، که قبلاً در محفظه‌ی پیش تراکم تحت فشارکمی قرار گرفته است به داخل سیلندر وارد می‌گردد و به تخلیه‌ی دودهای داخل سیلندر کمک می‌کند (شکل ۱۸ـ ۳) به منظور جلوگیری از خارج شدن گازهای ورودی معمولاً سر پیستون با داشتن یک انحراف مخلوط هوا وسوخت ورودی را به سمت بالای سیلندر هدایت می‌نماید (۱۹ـ ۳)



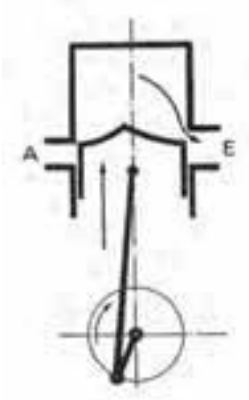
شکل (۱۸ـ ۳)


شکل (۱۹ـ ۳)

-مرحله‌ی دوم

الف) تداوم فرایندهای مکش وتخلیه

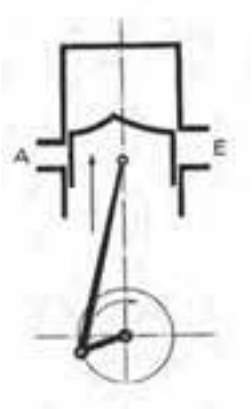
پس ازعبور پیستون از نقطه ی مرگ پایین تا بسته شدن دریچه‌های ورودی و خروجی ،فرایندهای مکش و تخلیه ادامه می‌یابد حرکت پیستون باعث می‌شودکه ابتدا دریچه‌ی ورودی وسپس‌دریچه خروجی بسته شود (شکل ۲۰ـ ۳)



شکل (۲۰ـ ۳)

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 می‌گردد (شکل ۲۱ـ ۳)و در همین حال با توجه به بازشدن مجرای ورودی زیر پیستون ، مخلوط هوا وسوخت به زیر پیستون مکیده می شود تا در اثر پایین آمدن پیستون در مرحله ی بعدی تحت فرایند پیش تراکم قرار می‌گیرد.



شکل (۲۱ـ ۳)

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:

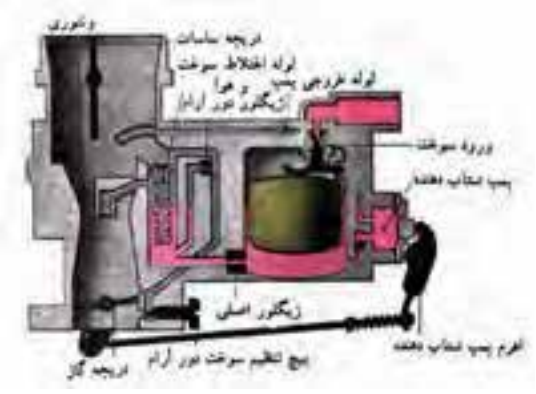
- موتورهای کاربراتوری
- موتورهای انژکتوری

۳-۴-۱ -موتورهای کاربراتوری

در موتورهای بنزینی مجهزبه‌کاربراتور برای‌تأمین نسبت هوا به سوخت صحیح متناسب با شرایط مختلف کاری موتور، از دستگاهی به نام کاربراتور استفاده می‌شود کاربراتورها در انواع مختلفی طراحی و عرضه می‌شوند و بر روی موتورها نصب می‌گردند. از آن جمله می‌توان به کاربراتورهای ونتوری ثابت(شکل ۲۲ـ۳)وکاربراتـورهای‌ونتوری‌متغیـر(شکل ۲۳ـ۳) اشاره‌کـرد. در سیستم کاربراتوری کنترل نسبت هوا به سوخـت تحت‌تأثـیر عواملی همانند سرعت هوای عبوری از ونتوری کاربراتور، ارتفاع سوخت در پیاله کاربراتور ، اندازه ژیگلورها وغیرآنها کنترل می‌شود. (شکل ۲۴ـ ۳) برای تأمین سوخت مورد نیاز در شرایط مختلف کاری موتور مدارات مختلفی از قبیل مدار شناور ، ساسات (استارتر) دور آرام، تغییردور، اصلی، قدرت و شتاب‌دهنده در کاربراتورها تعبیه گردیده است.

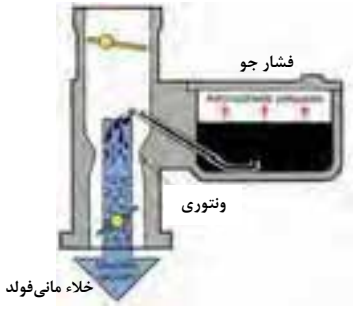
معایب عمده‌ی سیستم سوخت‌رسانی مجهز به کاربراتور، که تجدید نظر در سیستم سوخت‌رسانی موتورهای بنزینی را ضروری ساخت عبارتند از:

- آلایندگی بالا
- یک نواخت توزیع نشدن هوا و سوخت در همه‌ی سیلندرها (شکل ۲۵ـ ۳)
- راندمان حجمی کم
- ضرورت تنظیم مکرر سیستم

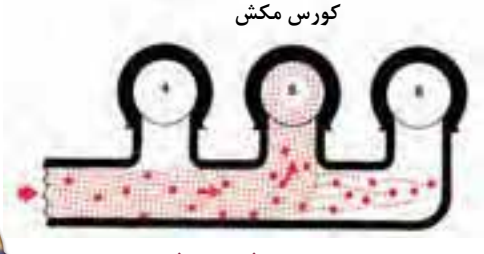


شکل (۲۲ـ ۳)

شکل (۲۳- ۳)



شکل (۲٤ـ ۳)

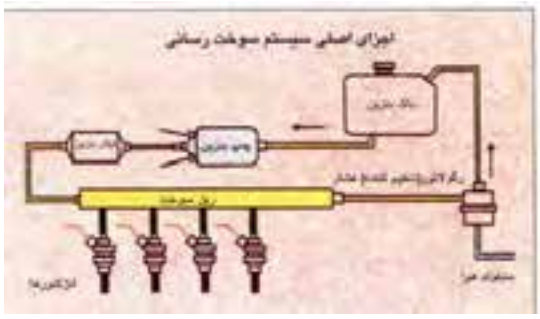


شکل (۲۵ـ ۳)

-کنترل سوخت وابسته به شرایط محیطی (مانند ارتفاع و...)

۲-۴-۳ -موتورهای بنزینی انژکتوری

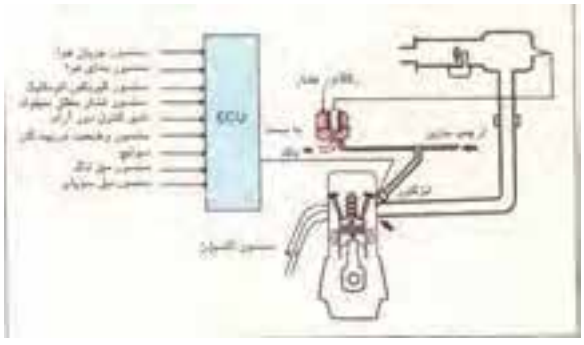
باتصویب‌قوانین‌ومقررات‌کنترل‌آلایندگی‌توسط‌سازمان‌های زیست محیطی ولزوم اخذ استانداردهای دقیق کنترل مصرف سوخت و آلایندگی ، استفاده از سیستم‌های الکترونیکی در سیستم‌های سوخت‌رسانی موتورها ضرورت یافت. سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری (شکل ۲۶ـ ۳) با چنین دیدگاهی ایجاد شد. هدف اصلی این سیستم تنظیم دقیق دو عامل نسبت هوا به سوخت و زمان بندی (تایمینگ) جرقه است. این عوامل می‌توانند باعث کاهش آلاینده های خروجی، اقتصادی‌تر شدن مصرف سوخت و افزایش توان موتور شوند. از مزایای سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری می‌توان به اهّم آن‌ها به صورت زیر اشاره نمود :



شکل (۲۶ـ ۳)

–توزیع یک نواخت هوا و سوخت در همه‌ی سیلندرها و اختلاط بهینه ی هوا و سوخت

- ارسال سوخت متناسب با نیاز موتور
- افزایش راندمان حجمی موتور
- شتاب‌گیری سریع موتور
- کاهش مصرف سوخت به دلیل تاثیر حسگرهای مختلف در کار سیستم (شکل ۲۷ـ ۳)
- آلایندگی کمتربه دلیل امکان‌استفاده از شیوه‌ی کاهش آلایندگی مبدل کاتالیزوری به همراه‌کنترل حلقه‌ی بسته‌ی لامبدا
- قطع یا کاهش سوخت هنگام شتاب منفی
- جلوگیری از افزایش بیش از حد دور موتور
- جبران‌خودکار عوامل محیطی نظیر تغییر ارتفاع

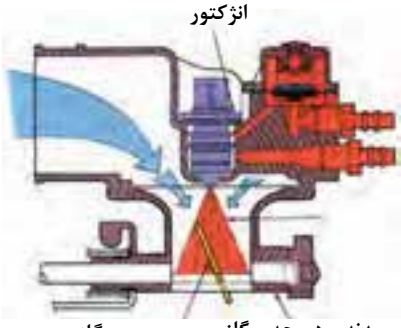


شکل (۲۷ـ ۳)

- انواع سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری بنزینی متداول

۱- تزریق در محفظه ی دریچه ی گاز T.B.I[1]

این سیستم پلی مابین سیستم های سوخت رسانی کاربراتوری و سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری امروزی است در این روش از مانی فولد هوا دقیقاً مانند سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری استفاده می شد در این سیستم یک انژکتور بر روی محفظه‌ی دریچه‌ی گاز نصب می‌شد که سوخت مورد نیاز تمامی سیلندرها را فراهم می نمود (شکل ۲۸ـ ۳) مقدار سوخت تزریقی توسط ECU[2] کنترل می‌شد لیکن همانند سیستم‌های کاربراتوری امکان تامین توزیع یک نواخت هوا و سوخت در سیلندرهای مختلف میسر نبود.



شکل (۲۸ـ ۳)

۲- تزریق در مانی‌فولد ورودی MPI[3] یا MPFI[4]

در این سیستم که سوخت انژکتور در مانی‌فولد گازدار پشت سوپاپ تزریق می‌گردد (شکل۲۹ـ ۳) از یک ریل سوخت استفاده می‌شود. هرکدام از سیلندرها دارای انژکتورمخصوص به‌خودند (شکل ۳۰ـ ۳) این سیستم سوخت‌رسانی به صورت زیر متداول است:

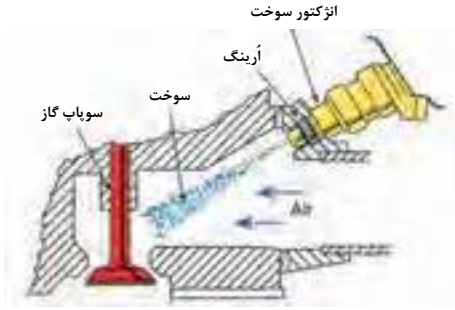
الف) پاشش همزمان انژکتورها

ب) پاشش نیمه ترتیبی (پاشش‌دوبه‌دو انژکتورها)

شکل ۳۱ـ ۳

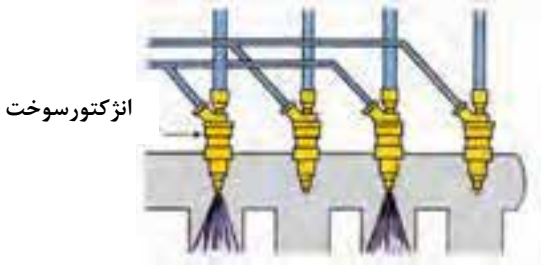
ج)پاشش ترکیبی (پاشش مجزای هر انژکتور)

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



شکل (۲۹ـ ۳)

شکل (۳۰ـ ۳)



شکل (۳۱ـ ۳)

۱- T.B.I Throttle body injection (تزریق در محفظه ی دریچه ی گاز) ۲- Engine Contorol Unit (واحد کنترل موتور)

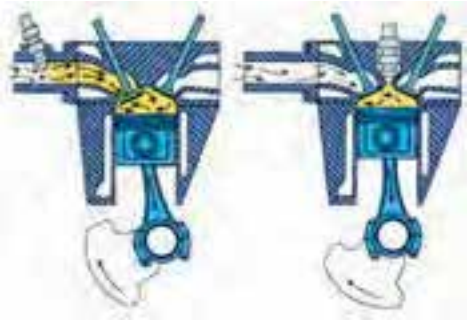
۳- Multi Point Inoitcejn (تزریق چندنقطه‌ای) ٤- Multi Point Fuel Inoitcejn (تزریق سوخت چندنقطه‌ای)

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

۳ -تزریق مستقیم‌در سیلندرجی‌دی‌ای (GDI)[۱]

در این روش سوخت ، مستقیماً درمحفظه ی احتراق تزریق می شود (شکل ۳۲ـ ۳) و امکان کارکردن موتور با مخلوط هوا و سوخت لایه بندی شده ی غیرهمگن فراهم می‌گردد به گونه‌ای که سوخت اطراف شمع غنی می شود و ممکن است نسبت هوا به سوخت نقاط دیگر اتاق احتراق تا نسبت ۱:۴۰ نیز رقیق گردد. در این سیستم سوخت با فشار بسیار بالایی به اتاق احتراق تزریق می شود 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 ۳۳ـ ۳) این سیستم سوخت‌رسانی امروزه توسط خودرو سازهای مشهوری نظر میتسو بیشی درحال گسترش است .



شکل (۳۲ـ ۳)

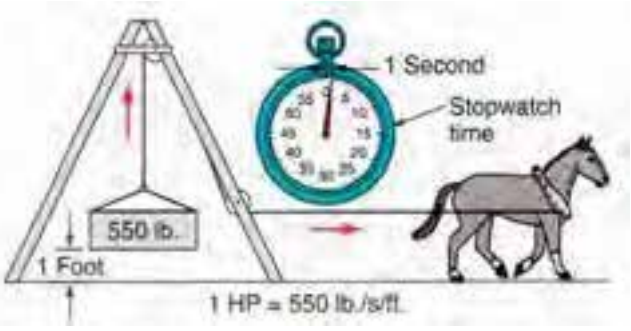
شکل (۳۳ـ ۳)

۳-۵ -آشنایی با مفهوم قدرت موتور و واحدهای اندازه‌گیری‌آن

توان موتور عبارت است از قابلیت انجام کار توسط موتور در یک زمان مشخص

۳-۵-۱-واحدهای اندازه گیری توان

یکی از واحدهای اندازه‌گیری توان‌موتور اسب بخار (hp)[۲] است یک اسب بخار مقدار قدرتی است که یک وزنه‌ی ۵۵۰ پوندی را در مدت زمان یک ثانیه به اندازه‌ی یک فوت جابجا نماید (شکل۳۴ـ ۳)



شکل (۳٤ـ ۳)

۱- Gasoline Direct Injection (تزریق مستقیم سیلندر) ۲- hp: HORSE Power

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

$$1ps = 0/986hp \quad = IPS\ 0/986\ hp$$

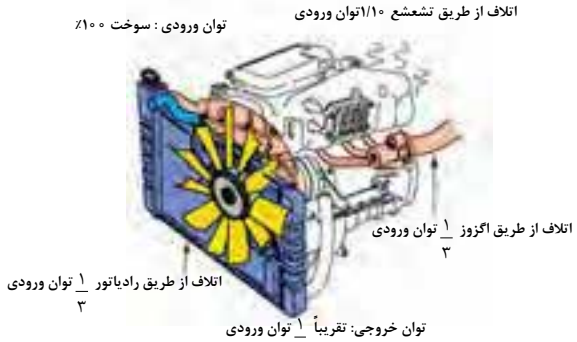
باید متذکر شد که واحد اندازه گیری اصلی «توان» در سیستم اندازه گیری متریک « وات»[2] است و یک وات عبارت است از یک نیوتن متر بر ثانیه با توجه به کوچک بودن واحد وات از کیلو وات جهت اندازه گیری توان موتور استفاده می‌شود:

$$1kw = 1000w$$

$$1hp = 746\ w$$

$$1ps = 736w$$

در موتورهای احتراقی بخش اعظمی از انرژی ناشی از سوخت از طریق رادیاتور، اگزوز ، تشعشع ، و ... به هدر می‌رود لذا همواره توان خروجی موتور کسر کوچکی از توان سوخت را دربرمی گیرد. به عبارت دیگراین موتورها دارای رانـــدمان پایینی هستند (شکل ۳۵ـ۳).



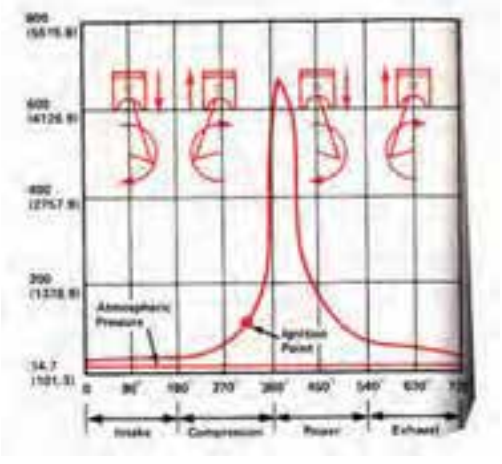
شکل (۳۵ـ ۳)

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

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

- توان داخلی (توان اندیکاتوری ـ Ihp)

این توان درواقع بر اساس تغییرات فشار گاز در داخل سیلندر مورد محاسبه قرار می‌گیرد برای تعیین توان داخلی موتور از دستگاه اندیکاتور یا اسیلوسکوپ مخصوص استفاده می شود این دستگاه تغییرات فشارداخل سیلندر را دائماً در چهارزمان مختلف موتور ثبت می نماید و خروجی آن به صورت دیاگرام اندیکاتوری (شکل ۳۶ـ۳) قابل مشاهده است .



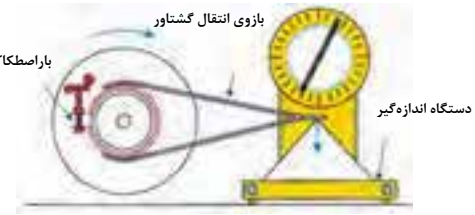
شکل (۳۶ـ ۳)

۱- Pferstarke :ps ۲-Games watt (۱۷۳۶ -۱۸۱۹)

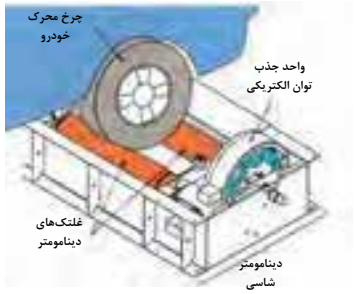
-توان ترمزی (B.H.P)

توان قابل استفاده درسرمیل‌لنگ را توان‌ترمزی می‌گویند که به‌وسیله‌ی دینامومتر (اشکال ۳۷ـ۳و ۳۸ـ۳) قابل اندازه‌گیری است.

برای اندازه‌گیری توان و گشتاور خروجی، موتور باید تحت‌بار قرارگیرد (ترمز شود) بر اساس نوع دینامومتر، عمل بارگذاری می‌تواند به طور الکتریکی،هیدرولیکی یا اصطکاکی صورت‌گیرد با توجه به این که دینا مومتر همانند یک ترمز برروی میل‌لنگ موتورعمل‌می‌کند. توان اندازه‌گیری شده را توان‌ترمزی می‌گویند.



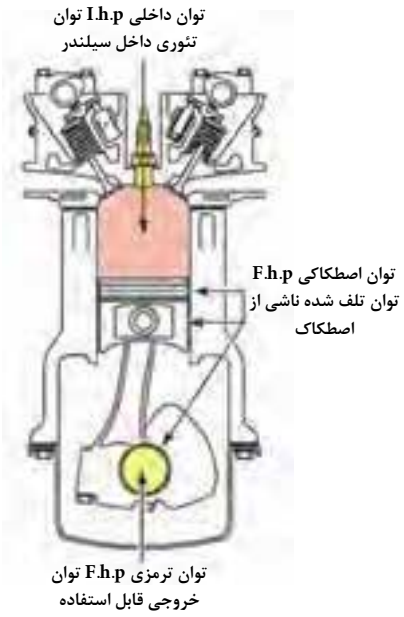
شکل (۳۷ـ ۳)



شکل (۳۸ـ ۳)

توان اصطکاکی

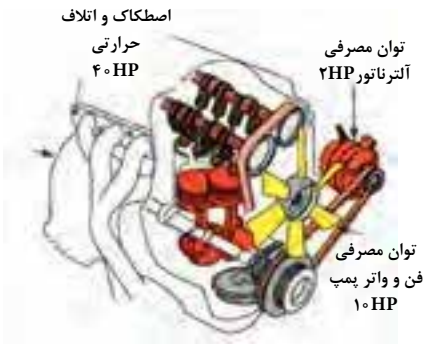
توان اصطکاکی عبارت است از توان تلف شده‌ی ناشی از اصطکاک و از تفاضل توان داخلی و توان ترمزی موتور به دست می‌آید (شکل ۳۹ـ ۳) این توان که با افزایش دور موتور افزایش می یابد ، ناشی از اصطکاک رینگ وسیلندر و اصطکاک یاتاقان‌ها و میل‌لنگ و غیره است.



شکل (۳۹ـ ۳)

توان ناخالص [۱] و توان خالص [۲]

توان تولید شده در سرمیل لنگ یا توان ترمزی به نام توان‌ناخالص نیز شناخته می‌شود تجهیزاتی نظیر آلترناتور ، کمپرسور کولر ،واتر پمپ ، فن‌خنک کننده و پمپ فرمان هیدرولیک حدود ۲۵٪ از توان در دسترس سرمیل‌لنگ را مصرف می‌نمایند (شکل ۴۰ـ ۳) و توان باقی مانده را توان خالص می نامند .

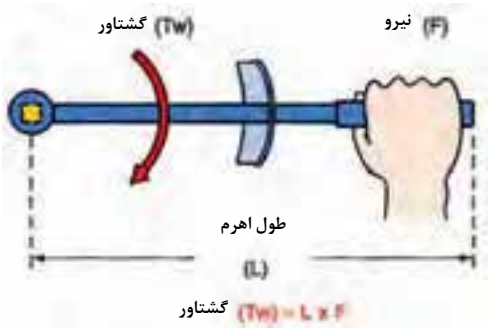


شکل (۴۰ـ ۳)

۱-Gross horse power ۲-Net horse power

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

گشتاور یک حرکت دورانی است و عبارت است از قابلیت ایجاد توان. تعریف دیگرآن 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 ۴۱ـ ۳)

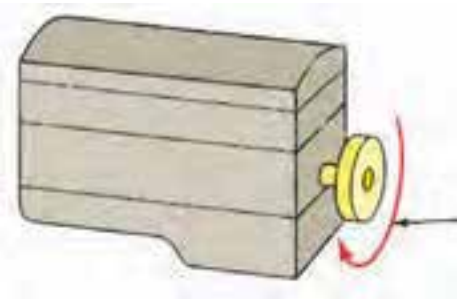


شکل (۴۱ـ ۳)

گشتاور در یک موتور ، مقدار نیروی دورانی اعمال شده به وسیله ی میل لنگ است. (شکل ۴۲ـ۳)

واحد اندازه گیری گشتاور در سیستم اندازه گیری متریک نیوتن متر و در سیستم اندازه گیری اینچی پوند – فوت است .

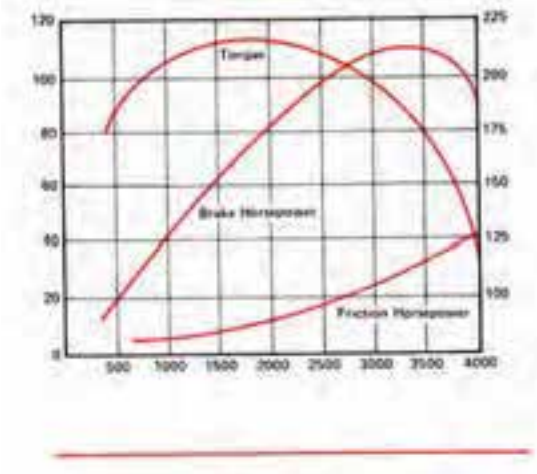
$$۱N.m = ۱/۳۵۶\,lb.ft$$



گشتاور خروجی

شکل (۴۲ـ ۳)

گشتاور موتور به تناسب تغییرات دور و فاکتورهای دیگر تغییر می کند. منحنی مشخصه تغییرات گشتاور و توان موتور در نمودار (شکل۴۳ـ ۳) نمایش داده شده است . همان گونه که مشاهده می‌شود 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 می‌توان از رابطه ی زیر استفاده نمود .



شکل (۴۳ـ ۳)

$$P_{b(kw)} = \frac{M_m \cdot n_m}{۹۵۵۰}$$

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

۳-۷- آشنایی با ملحقات خارجی موتور

این ملحقات عبارت‌اندازتجهیزاتی نظیر هواکش، کاربراتور و پمپ بنزین ، ریل سوخت و انژکتورها ، محفظه‌ی دریچه‌ی گاز، عملکردهایی نظیر موتور مرحله‌ای (استپر موتور) کنترل دور آرام، کویل دوبل ، دلکو، کویل ، شمع و وایره ها ، دینام، استارت، رادیاتور، کمپرسور کولر ، پمپ هیدرولیک فرمان، باتری و... برخی از این اجزا به موتور کاربراتوری وبرخی به موتور انژکتوری متعلق اند 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 محلقات خارجی موتور در اشکال ۴۴ـ۳ ، ۴۵ـ ۳ و ۴۶ـ ۳ نشان داده شده اند.

شکل (٤٤ـ ۳)

شکل (٤٥ـ ۳)

شکل (٤٦ـ ۳)

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

برای پیاده و سوارکردن ملحقات خارجی موتور ابزارهای مختلفی‌نظیرجک‌مناسب(شکل۴۷ـ۳)،آچاربکس(شکل۴۹ـ۳)، پیچ‌گشتی‌های مختلف، آلن ستاره‌ای و ... مورد نیاز است که این ابزارهامعمولاً به نام ابزارهای عمومی شناخته می‌شوند.

دستورالعمل نحوه‌ی کار با این ابزارها به تفصیل در واحد کار یک شرح داده شده است.

شکل (٤٧ـ ۳)

شکل (٤٨ـ ۳)

شکل (٤٩ـ ۳)

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

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

ـ قبل از بازکردن ،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.

ـ قطعات بازشده رابه ترتیب‌بچینید (شکل ۵۰ـ۳) و آن‌ها را از آلودگی و گردو خاک دور نگه دارید.

شکل (۵۰ـ ۳)

ـ قبل ازبازکردن ، نصب‌یا جدا نمودن قطعات از همدیگر بااستفاده ازتجهیزات‌عیب‌یابی از مشخص‌شدن عیب اطمینان حاصل نمایید (شکل۵۱ـ۳) از باز نمودن، نصب ، جدا نمودن یا تعویض غیر ضروری قطعات خودداری نمایید.

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

شکل (۵۱ـ ۳)

ـ با توجه به تنوع موتور خودروها ونحوه‌ی 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 وعیب‌یابی قطعات، کافی و راهگشا نبود ، توصیه می‌شود به کتابچه‌های تعمیراتی سازنـــده‌ی آن خودرو رجـــوع نمایید. (شکل۵۲ـ ۳)

شکل (۵۲ـ ۳)

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

زمان: ۵ساعت

وسایل و ابزارهای مورد نیاز :

- خودرو کامل ، تجهیزات ایمنی
- قبل از اقدام از لباس کار مناسب شامل کلاه ، عینک وکفش 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 درِ رادیاتور خودداری نمایید زیرا خطر سوختگی ناشی از پاشش بخار و آب داغ وجود دارد (شکل ۵۳ـ ۳)

شکل (۵۳ـ ۳)

- توجه داشته باشید که پروانه الکتریکی سیستم خنک کننده در حین داغ بودن موتور وحتی در صورت خاموش بودن موتور ممکن است شروع به چرخش نماید (شکل ۵۴ـ ۳) لذا در هنگام کار در اطراف فن حتماً کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.

شکل (۵۴ـ ۳)

- قبل از جداکردن شیلنگ‌های سوخت متصل به ریل سوخت به فشارسوخت را تخلیه نمایید. به این منظور فیور پمپ بنزین را بیرون کشیده (شکل۵۵ـ۳) و موتور را روشن کنید واجازه دهید که سوخت تحت فشار داخل ریل سوخت مصرف شود و موتور خاموش گردد سپس مجدداً سوئیچ موتور را در وضعیت خاموش قرار دهید.
- درحین انجام کارهایی که احتمال پاشیدن بنزین وجود

شکل (۵۵ـ ۳)

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

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

ـدر حین کار در اطراف موتور و سیستم سوخت‌رسانی آن ، از دردسترس بودن و کپسول آتش نشانی مناسب جهت خاموش کردن حریق ناشی از بنزین اطمینان حاصل نمایید در شکل (۵۶ـ۳)یک نوع کپسول آتش خاموش‌کن نشان داده شده است.

شکل (۵۶ـ ۳)

ـ قبل ازجداکردن کانکتورحسگرهایادیگراجزای الکتریکی و الکترونیکی لازم است‌کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.

شکل (۵۷ـ ۳)

ـ درهنگام تخلیه‌ی روغن موتور ، اجازه ندهید که روغن مستعمل باپوست شماتماس پیدا نماید تماس طولانی پوست با روغن سوخته منجر به بروزسرطان پوست خواهد شد.

– هنگام کاربا ابزارها مراقب باشید به‌سطوح رنگ شده ی خودرو صدمه نزنید توصیه می‌شود به منظور حفاظت از گل گیرها روی آن‌ها روکش مناسب بکشید(شکل ۵۷ـ۳).

ـ جک‌ها وتکیه گاه های ثابت (خرک‌ها)را در محل‌های تعیین شده قرار دهید (شکل۵۸ـ۳ و۵۹ـ۳)

شکل (۵۸ـ ۳)

ـ قبل از شروع به کار، تجهیزاتی نظیر ابزارهای‌تعمیر ، پارچه‌ی‌تمیز،ظروفی‌جهت‌جمع‌آوری‌روغن‌ومایع‌خنک‌کننده‌ی موتور ، جرثقیل زنجیری و.... را فراهم نمایید.

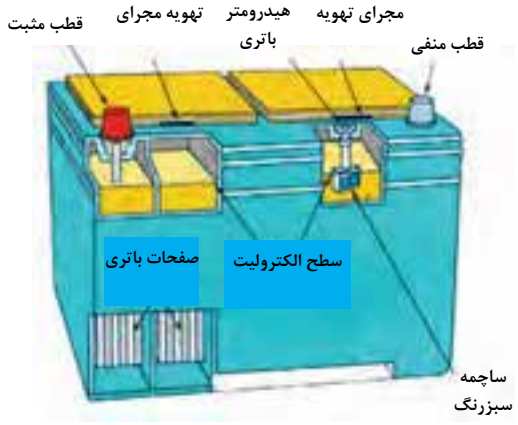
شکل (۵۹ـ ۳)

۳-۱۱- 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 درهنگام نیاز انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌سازد و در اختیار مصرف کننده‌ها قرار می‌دهد

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

شکل (۶۰ـ ۳)



شکل (۶۱ـ ۳)

۳-۱۱-۱ -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 (۶۲ـ ۳)

۳-۱۱-۲ - نحوه‌ی تشخیص قطب های باتری

قطب مثبت باتری معمولاً نسبت به قطب منفی قطر بزرگ‌تری دارد و آن را با علامت (+) یا رنگ قرمز مشخص می کنند (شکل ۶۲ـ ۳) درحالی که قطب منفی با علامت (ـ) یا رنگ سیاه مشخص می‌گردد . یادآوری می شود برای جدا کردن قطب‌های باتری (به منظور جلوگیری از بروز اتصال کوتاه) همواره ابتدا قطب منفی را جدامی کنیم (شکل۶۳ـ۳) و هنگام اتصال مجدد ابتدا قطب مثبت را متصل می‌نماییم.

شکل (۶۳ـ ۳)

۳-۱۲ -دستورالعمل پیاده و سوارکردن باتری اتصالات الکتریکی والکترونیکی موتور

زمان: ۵ساعت

وسایل و ابزار موردنیاز :

ـ خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی

ـ نصب بر روی پایه

ـ 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 دروضعیت بسته (OFF) قرار دهید و کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید

برای پیاده‌کردن باتری خودروبه‌ترتیب زیر عمل کنید:

-کابل‌اتصال‌بدنه‌ی(منفی)باتری‌راجدانمایید(شکل۶۴ـ۳)

شکل (۶۴ـ ۳)

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

شکل (۶۵ـ ۳)

- پیچ‌های بست نگه دارنده باتری را بازکنید (شکل۶۶ـ۳) و باتری را از روی خودرو پیاده نمایید.

-برای سوارنمودن اجزای باتری،عکس مراحل پیاده‌کردن آن عمل‌کنید (هنگام متصل نمودن اتصالات باتری، برای جلوگیری از بروز اتصال کوتاه لازم است ابتدا کابل مثبت باتری را متصل نمایید).

شکل (۶۶ـ ۳)

برای جداکردن 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 ۶۷ـ۳).

شکل (۶۷ـ ۳)

- هنگام جدا کردن کانکتور از کشیدن سیم ها خودداری نمایید توصیه می‌شود بدنه‌ی کانکتور رابگیرید وبکشید (۶۸ـ۳).

شکل (۶۸- ۳)

- اغلب کانکتورهای قفل ضامن دارند قبل از اقدام به جدا کردن کانکتور از نحوه‌ی بازشدن قفل ضامن آن (فشاری ، کششی ، پیچی) اطلاع حاصل نمایید. نمونه‌هایی‌از کانکتورهای مورد استفاده در سیم‌کشی موتور در اشکال ۶۹ـ۳ تا ۷۱ـ۳ نشان داده شده است.

شکل ۶۹ـ ۳ کانکتور فشاری

- در هنگام جابه‌جا کردن سیم‌ها مواظب باشید توسط لبه‌ی تیز قطعات و بدنه‌ی دستگاه صدمه نبینند.

حسگرها ، رله ها ، عملگرهای الکترونیکی و واحدهای کنترل (ای سی یوها) در برابر ضربه حساس‌انـد آن‌ها را به گـونـه‌ای جا به جا نمایید که صدمه نبینند.

شکل ۷۰ـ ۳ کانکتورکششی

۳-۱۳ -آشنایی با هواکش

ورود گرد وغبار 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 ۷۱ـ ۳ 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 ۷۲ـ ۳ و ۷۳ـ ۳ دو نوع مجموعه‌ی هواکش مورد استفاده در خودروهای کاربراتوری وانژکتوری را نشان می‌دهند .

شکل (۷۲- ۳)

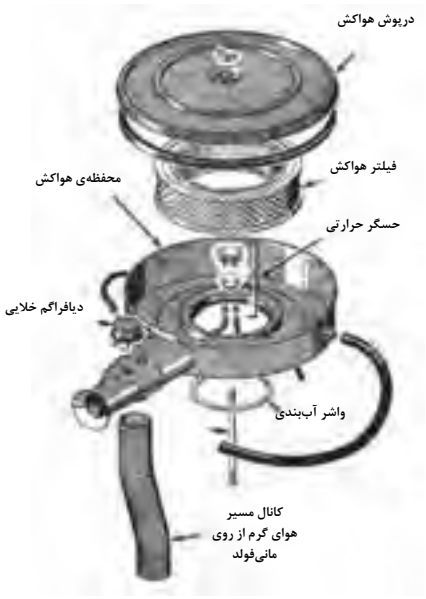
شکل (۷۳- ۳)

۲-۱۳-۳ -انواع فیلتر هواکش

فیلترهای‌هواکش درانواع سیمی(روغنی) و کاغذی (خشک) ساخته‌می‌شوند.امروزه‌فیلترهای‌هواکش‌متداول،ازنوع‌کاغذهای خشکی است که به صورت تا شده و چین چین در آمده است. این روش باعث می شود که از حجم فیلترکاسته شود و سطح عبور هوای فیلتر افزایش یابد. فیلترهای هواکش مورد استفاده در موتورهای کاربراتوری معمولاً به صورت گرد ساخته می‌شوند (شکل۷۴ـ ۳) توری فلزی نصب‌شده در سطح داخلی فیلتر به صورت تکیه‌گاه کاغذ فیلتر عمل می نماید . هم چنین در صورت پس زدن شعله به داخل مانی فولد ورودی ، حرارت آن را جذب می‌نماید. محفظه ی هواکش این فیلترها (شکل۷۵ـ۳) معمولاً به صورت فلزی ساخته می‌شوند .

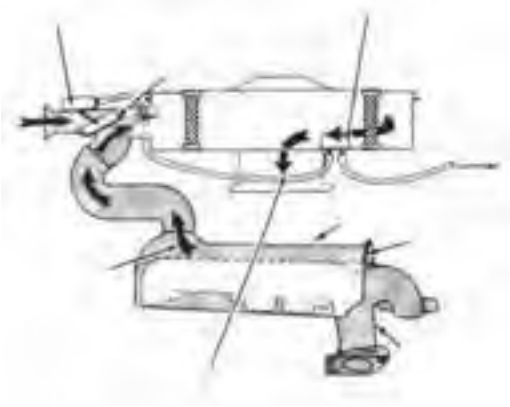
اغلب هواکش‌های موتورهای کاربراتوری معمولاً دارای یک مسیر کنار گذرند. در نتیجه هنگام سردبودن موتور ، مسیرهوای ورودی توسط یک سوپاپ کنترل حرارتی تغییر می‌کند و هوای

شکل (۷۴- ۳)



شکل (۷۵- ۳)

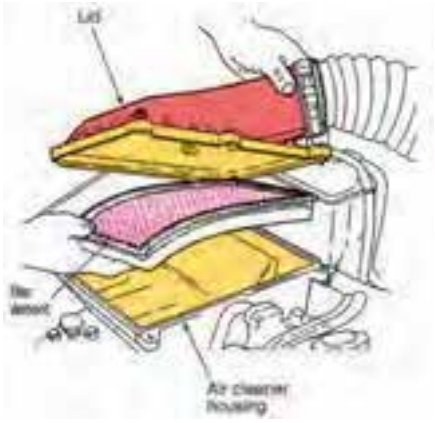
ورودی از روی مانی‌فولد دود عبور می نماید تا هوای ورودی گرم شود و به تبخیربهتر سوخت منجرگردد (شکل ۷۶ـ ۳).



شکل (۷۶- ۳)

فیلترمورداستفاده‌درموتورهای انژکتوری‌معمولاً به‌صورت تخت ساخته‌می‌شوندو درداخل یک‌محفظه‌ی پلاستیکی قرار می گیرند(شکل۷۷ـ۳).

در برخی مدل ها هوای فیلتر شده توسط یک کانال خرطومی لاستیکی به ورودی موتور منتقل می‌شود اگر این کانال ارتباطی به‌هرنحو سوراخ گردد بر اثر آن هوای فیلتر نشده به موتور وارد خواهد شد معمولاً لبه‌های فیلتر را لاستیکی می سازند تا آب‌بندی مناسب فیلتر و محفظه‌ی هواکش امکان پذیر گردد.



شکل (۷۷- ۳)

زمان: ۵ساعت

۳-۱۴ -دستورالعمل پیاده و سوارکردن هواکش

- 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 بدنه‌ی (منفی) با تری را جدا نمایید.

برای بازکردن هواکش موتورهای کاربراتوری به ترتیب زیر عمل کنید:

درپوش هواکش را باز نمایید (شکل ۷۸ـ ۳).

شکل (۷۸- ۳)

فیلترهواکش‌راازمحفظه‌ی‌هواکش‌خارج‌کنید(شکل۷۹ـ۳).

شکل (۷۹- ۳)

شلنگ‌های‌خلایی‌وشلنگ‌تهویه‌ی‌بخـــارات‌روغن محفظه‌ی لنگ (pcv) را از محفظه‌ی هواکش جدا نمایید (شکل ۸۰ـ۳).

شکل (۸۰- ۳)

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

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

شکل (۸۱- ۳)

شلنگ‌های رفت و برگشت سوخت را از درپوش سرسیلندر آزاد کنید و شلنگ‌های تهویه‌ی بخارات روغن محفظه‌ی لنگ (PCV)راازکانال‌هاومحفظه‌ی هواکش جداسازید(شکل۸۲ـ۳).

شکل (۸۲- ۳)

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

شکل (۸۳- ۳)

بست‌ها وپیچ‌های درپوش هواکش را باز کنید (شکل۸۴ـ۳) و درپوش هواکش را از محفظه‌ی هواکش جدا نمایید .

شکل (۸٤- ۳)

فیلترهواکش‌راازمحفظه‌ی‌هواکش‌خارج‌نمایید(شکل۸۵ـ۳).

شکل (۸۵- ۳)

پیچ‌های‌اتصال‌محفظه‌ی‌هـــواکش‌رامطابق‌نمونه‌ی‌نشان داده شده در تصویر(شکل۸۶ـ۳) که در پوش سرسیلندر نیز هست به ترتیب بازکنید ومحفظه‌ی هواکش را کنار بگذارید. (شکل۸۷ـ۳)

برای بستن هواکش عکس مراحل باز کردن آن عمل کنید.

شکل (۸۶- ۳)

شکل (۸۷- ۳)

۳-۱۵ -آشنایی با پمپ بنزین مکانیکی و کاربراتور

پمپ بنزین و کاربراتور ، به همراه باک و لوله‌های ارتباطی، اجزای اصلی سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری را تشکیل می‌دهند (شکل ۸۸ـ ۳).

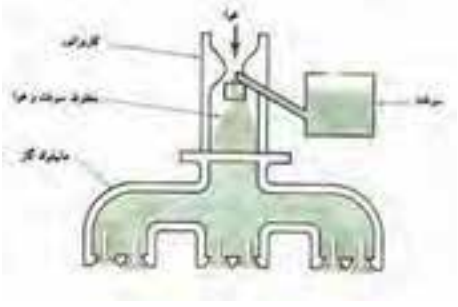
پمپ بنزین‌های مکانیکی اغلب دیافراگمی هستند و به صورت رفت و برگشتی کار می‌کنند. آن‌ها در سیستم‌های سوخت‌رسانی کاربراتوری متداول‌اندو نیروی لازم را جهت حرکت خود از میل بادامک اخذ می نمایند.

شکل (۸۸- ۳)

اجزای نوعی پمپ بنزین دیافراگمی در شکل ۸۹ـ۳ نشان داده شده است .

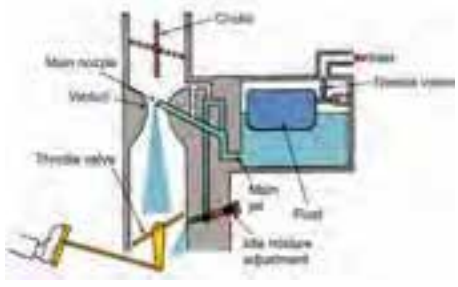
شکل (۸۹- ۳)

کاربراتور وسیله‌ای است که وظیفه دارد سوخت و هوا را با نسبت معینی مخلوط کند و با اندازه‌گیری دقیق ومتناسب با شرایط مختلف کاری به موتور ارسال نماید. نمای ساده‌ی یک کاربراتور ومحل نصب آن در شکل ۹۰ـ ۳ نشان داده شده است .



شکل (۹۰- ۳)

اجزای یک کاربراتور ونتوری ثابت یک دهانه در شکل ۹۱ـ۳ نشان داده شده است عملکرد کاربراتور در کارایی موتور خودرو و حجم آلاینده‌های خروجی موتور تاثیربه سزایی دارد لذا تنظیم دقیق و پیوسته‌ی کاربراتور ضروری است. برای آشنایی با انواع کاربراتورها ونحوه‌ی تنظیم آن‌ها به کتاب سوخت‌رسانی موتورهای بنزینی مراجعه نمایید.



شکل (۹۱- ۳)

۳-۱۶ -دستورالعمل پیاده وسوار کردن پمپ بنزین مکانیکی و کاربراتور

زمان: ۷ساعت

وسایل و ابزارهای موردنیاز:

- خودرو کامل یا مجموعه‌ی موتور آموزشی نصب بر روی پایه

-ابزارهای عمومی

نکات ایمنی:

قبل از انجام کار، کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا نمایید.

- با توجه به احتمال پاشش سوخت ، برای جلوگیری از آن ظرف و پارچه‌ی مناسب فراهم نمایید.

- در نزدیک محل کار خود تابلوی «از ایجاد شعله خودد اری نمایید » را نصب کنید.

- از در دسترس بودن کپسول آتش نشانی مناسب اطمینان حال نمایید.

- پس از سوار نمودن پمپ بنزین و کاربراتور ، از نداشتن نشتی سوخت اطمینان حاصل نمایید .

برای پیاده کردن پمپ بنزین مکانیکی به ترتیب زیر عمل کنید :

- شلنگ‌های ورودی ، خروجی و برگشت سوخت را از پمپ بنزین جدا کنید (شکل ۹۲ـ۳) وبرای جلوگیری از نشست بنزین به آن در پوش بزنید (شکل ۹۳ـ ۳).

-پیچ‌های اتصال پمپ بنزین به موتور را بازکنید و پمپ بنزین را با واشر آن از موتور جدا نمایید (شکل۹۴ـ۳).

برای سوار کردن پمپ بنزین به عکس مراحل پیاده کردن عمل کنید و پس از اتمام کار، نداشتن نشتی سوخت در شلنگ‌ها را مورد کنترل قراردهید.

شکل (۹۲- ۳)

شکل (۹۳- ۳)

شکل (۹٤- ۳)

برای پیاده کردن کاربراتور به ترتیب زیر عمل کنید:

-در کاربراتورهایی که دارای سیم ساسات حرارتی عمل کننده با مایع خنک کننده‌ی موتور هستند،قبل از پیاده نمودن کاربراتور از خنک شدن کامل موتور اطمینان حاصل کنید و مایع سیستم خنک کاری موتور را تخلیه نمایید .

ـ مجموعه ی هواکش را پیاده نمایید.

شکل (۹۵- ۳)

شلنگ ارتباطی بخارات بنزین پیاله‌ی کاربراتور به کنیستر را از روی کاربراتور جدا نمایید (شکل ۹۶ـ ۳).

شکل (۹۶- ۳)

- بست شلنگ ورودی سوخت به پیاله‌ی کاربراتور را توسط یک ابزار مناسب آزاد کنید (شکل ۹۷ـ۳) و شلنگ سوخت را از کاربراتور جدا سازید(شکل ۹۸ـ۳).

شکل (۹۷- ۳)

شکل (۹۸- ۳)

- شلنگ مایع خنک‌کننده‌ی موتور را از راه‌انداز ساسات جدا نمایید (۹۹ـ ۳).

شکل (۹۹- ۳)

- شلنگ‌های مخصوص خلاء متصل به محفظه‌ی دیافراگم خلاء افزاینده‌ی دور آرام موتور را جدا نمایید (شکل ۱۰۰ـ ۳).

شکل (۱۰۰- ۳)

درصورتی که محفظه‌ی دیافراگم خلاء در پیاده کردن کاربراتور با اشکال مواجه شود، آن را پس از بازکردن پیچ‌های اتصال (شکل ۱۰۱ـ۳) از روی کاربراتور پیاده کنید .

شکل (۱۰۱- ۳)

-کانکتور سیم‌کشی مربوط به شیربرقی‌های دور آرام و کنیستر را جدا نمایید (شکل ۱۰۲ـ۳).

شکل (۱۰۲- ۳)

- اتصال سیم گاز رااز روی تکیه گاه آن بر روی سیلندر جدا نمایید (شکل ۱۰۳ـ ۳).

شکل (۱۰۳- ۳)

- سیم گاز را از روی اهرم دریچه گاز کاربراتور آزاد نمایید (شکل ۱۰۴ـ۳)

شکل (۱۰٤- ۳)

-پیچ‌های اتصال کاربراتور به مانی فولد ورودی (هوا)را باز کنید (۱۰۵ـ ۳) وکاربراتور را از مانی فولد جدا نمایید (شکل ۱۰۶ـ۳).

-برای سوار نمودن کاربراتور عکس مراحل پیاده نمودن آن عمل کنید. پس از اتمام کار از محکم شدن شلنگ های کاربراتور اطمینان حاصل نمایید و نداشتن نشتی سوخت را مورد کنترل دقیق قراردهید.

شکل (۱۰۵- ۳)

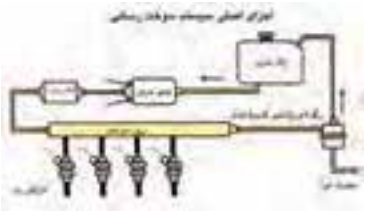
شکل (۱۰۶- ۳)

۳-۱۷ -آشنایی باریل سوخت ، انژکتورها ، محفظه‌ی دریچه‌ی گاز،حسگرها و عملگرهای الکترونیکی موتور

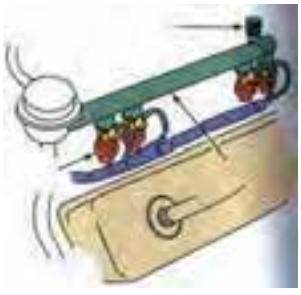
در خودروهای بنزینی مجهز به سیستم الکترونیکی، مدیریت موتور (سوخت‌رسانی‌انژکتوری)، برای‌تامین نسبت هوا به سوخت صحیح از تجهیزات مختلفی که با شرایط مختلف کاری موتورمتناسب است، استفاده می‌کند در این جا به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۳-۱۷-۱ -ریل سوخت

ریل سوخت یکی از اجزای اصلی سیستم سوخت‌رسانی است که سوخت تحت فشار ارسالی از پمپ بنزین را پس از فیلتر شدن دریافت می‌کند و امکان تغذیه انژکتورها را فراهم می‌نماید (۱۰۷-۳). در برخی از سیستم‌های سوخت‌رسانی به منظور امکان اندازه گیری فشار ریل سوخت ، سوپاپی بر روی ریل سوخت تعبیه گردیده است (شکل ۱۰۸ـ ۳).



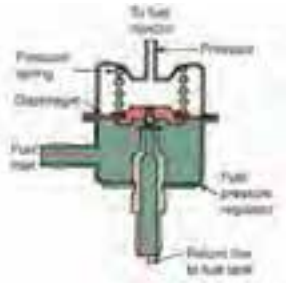
شکل (۱۰۷- ۳)



شکل (۱۰۸- ۳)

در اغلب سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری در انتهای ریل سوخت یک رگلاتور فشار نصب گردیده است (شکل۱۰۹ـ۳)، که با تغییرات خلاء مانی‌فولد گاز با کنترل مقدار سوخت برگشتی ، فشار ریل سوخت را تنظیم می نماید (شکل ۱۱۰ـ۳).

شکل (۱۰۹- ۳)



شکل (۱۱۰- ۳)

برخی از سیستم های سوخت‌رسانی جدیدتر فاقد لوله‌ی برگشت اند و در انتهای ریل‌سوخت آن‌ها رگلاتور وجود ندارد (شکل۱۱۱ـ۳). دراین‌سیستم‌ها حداکثرفشارریل سوخت، توسط سوپاپ محدود کننده فشار تعبیه شده در داخل مجموعه‌ی پمپ بنزین که درداخل باک قراردارد،کنترل می‌گردد و فشار اضافی مستقیماً به داخل باک تخلیه می شود .

شکل (۱۱۱- ۳)

۲-۱۷-۳ -انژکتورها

در سیستم‌های سوخت‌رسانی (پاشش در مانی‌فولد ورودی)، انژکتورها مابین ریل سوخت‌ومانی‌فولد ورودی قرارمی‌گیرد و توسط اورینگ آب‌بندی‌می‌شوند (شکل۱۱۲ـ۳).

شکل (۱۱۲- ۳)

۳-۱۷-۳- محفظه ی دریچه‌ی گاز[1]

محفظه‌ی دریچه‌ی گاز مجموعه ای است که دریچه‌ی پروانه‌ای کنترل‌هوای‌ورودی‌موتور ،موتور مرحله‌ای (استپرموتور) دور آرام ،پنانسیومتر دریچه‌ی‌گاز وگرمکن دریچه‌ی گاز (در برخی مدل‌ها) را بر روی خود جای داده است (شکل۱۱۳ـ۳).

شکل (۱۱۳- ۳)

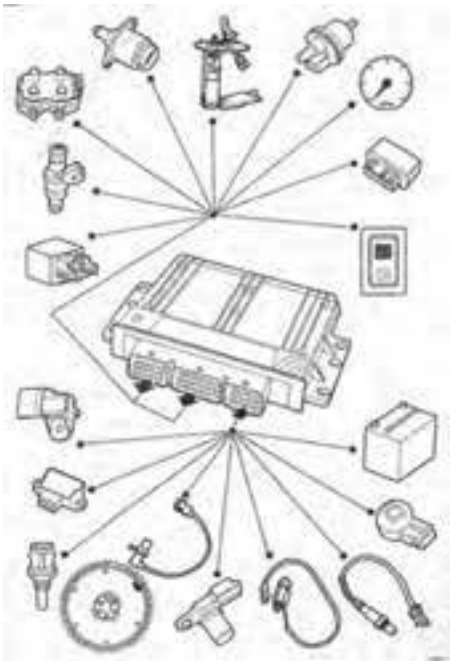
۱- Throttle Body

در برخی از خودروهای جدید پدال گاز و دریچه‌ی گاز دارای ارتباط الکترونیکی هستند و ارتباط مکانیکی ندارند در این سیستم‌ها یک سرو موتور نیز روی دریچه‌ی‌گاز نصب می‌شود و وظیفه‌ی باز وبسته نمودن دریچه‌ی پروانه ای ورود هوا را براساس سیگنال دریافتی از ای سی یو (ECU) به عهده دارد (شکل۱۱۴ـ۳).

شکل (۱۱٤- ۳)

۳-۱۷-۴ -حسگرهای الکترونیکی موتور

در سیستم های نوین مدیریت موتور (کنترل سوخت وجرقه) برای اندازه گیری پارامترهای عملکردی موتور وخودرو از حسگرهای مختلفی استفاده می‌شود . اطلاعات ارسالی این حسگرها توسط واحـــد کنترل الکترونیکی (ECU) پردازش می شود تابه منظور کنترل عملگرهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل۱۱۵ـ ۳).



شکل (۱۱۵- ۳)

حسگرهای موجود در سیستم مدیریت موتور ، بسته به شیوه‌ی مورد استفاده جهت اندازه‌گیری مقدار هوا و نحوه‌ی کنترل سیستم (حلقه‌ی باز[۱] ـ حلقه‌ی بسته[۲]) و موارد دیگر، متفاوت‌اند. در بخش ۱۴ـ ۳ حسگرهایی که در خودروهای موجود در ایران بیشتر متداول‌اند مورد بررسی قرار گرفته‌اند .

۳-۱۷-۵ -عملگرهای الکترونیکی موتور

در سیستم‌های نوین مدیریت موتور از عملگرهای مختلفی جهت کنترل شرایط مختلف عملکردی موتور استفاده می‌شود که در زیر به صورت اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرند:

ـ انژکتور

انژکتور نازلی است با عملکرد الکترو مغناطیسی ، که براساس سیگنال دریافتی از ای سی یو(ECU) وظیفه پاشش سوخت را به عهده دارد (شکل ۱۱۶ـ۳).

شکل (۱۱۶- ۳)

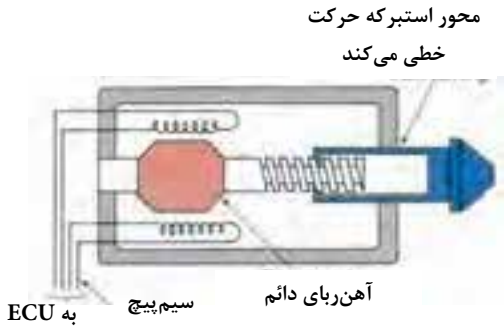
۱- Open Loop Contorol

۲- Close Loop Contorol

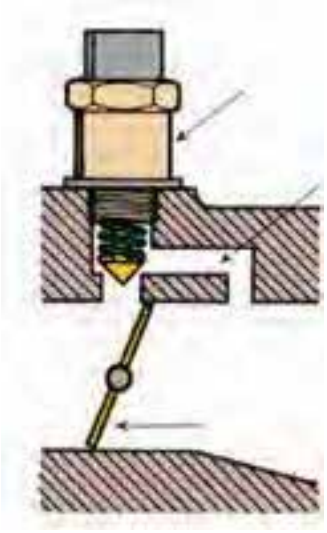
- موتور مرحله‌ای(استپر موتور) دور آرام

موتور مرحله‌ای (شکل ۱۱۷ـ ۳) وظیفه‌ی کنترل مقدار باز بودن مجرای فرعی ورود هوا جهت کنترل دور موتور در شرایط زیر را به عهده دارد (شکل۱۱۸ـ۳).

- تنظیم دور آرام موتور
- افزایش‌دور آرام‌در زمان اعمال بار اضافی به‌موتور(کولر و...)
- افزایش دورآرام موتور در زمان سروبودن موتور (ایجاد حالت ساسات)
- جلوگیری از بسته شدن سریع مسیر هوا در
- شرایطی که‌راننده‌به‌صورت‌ناگهانی پدال گاز رارها می‌نماید.



شکل (۱۱۷- ۳)



شکل (۱۱۸- ۳)

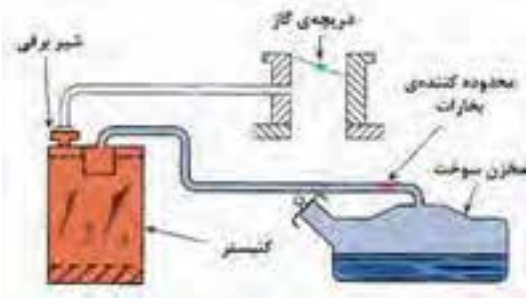
ـ رله دوبل

این رله وظیفه تغذیه‌ی جریان الکتریکی اجزای سیستم انژکتوری را در شرایط مختلف کاری موتور همانند وضعیت های سوئیچ بسته ، سوئیچ باز و موتور روشن رابه عهده دارد شکل (۱۱۹ـ ۳) یک رله‌ی دوبل را نمایش می‌دهد .

شکل (۱۱۹- ۳)

ـ شیر برقی کنیستر

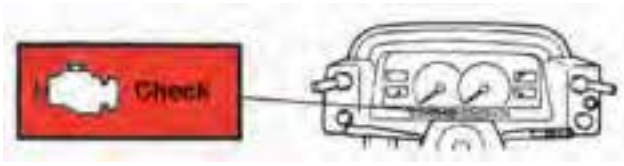
بااستفاده از شیربرقی کنیستر که به وسیله‌ی ای‌سی‌یو (ECU) کنترل می‌شود ، امکان بازیافت بخارات بنزین جذب شده از باک در داخل کنیستر فراهم می گردد به این ترتیب که در زمان باز شدن این شیر ، بخارات بنزین موجود در کنیستر از طریق مسیر هوای ورودی موتور به موتور وارد می‌گردند و در داخل سیلندر مصرف می‌شوند (شکل ۱۲۰ـ ۳).



شکل (۱۲۰- ۳)

- **لامپ عیب یابی سیستم (چراغ Check)**

این لامپ در داخل اتاق ،بر روی صفحه‌ی نشانگرهای داشبورد تعبیه گردیده است هنگام بروز اشکال در سیستم انژکتوری این لامپ توسط واحد کنترل الکترونیکی (ECU) روشن می شود و راننده از بروز عیب در سیستم کنترل آلایندگی خودرو مطلع می‌گردد (شکل ۱۲۱ـ ۳).



شکل (۱۲۱- ۳)

- **پمپ بنزین الکتریکی**

سوخت موردنیاز سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری توسط پمپ‌بنزین‌الکتریکی تامین می‌شود پمپ‌بنزین‌های‌الکتریکی متداول امروزی درواقع یک موتور الکتریکی جریان مستقیم اند که به یک پمپ جابه جایی مثبت از نوع غلتکی متصل می‌شوند (شکل۱۲۲ـ ۳).

شکل (۱۲۲- ۳)

این پمپ بنزین ها ممکن است که در داخل باک یا بیرون از بک نصب شوند پمپ بنزین‌های نصب شونده در داخل باک اغلب با واحد شناور اندازه‌گیری سطح سوخت در یک واحد به صورت مجتمع قرار می‌گیرند (شکل ۱۲۳ـ ۳)

شکل (۱۲۳- ۳)

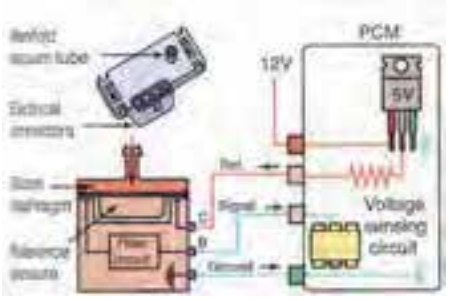
۳-۱۸ -آشنایی با حسگر دورموتور حسگر فشار هوای ورودی حسگر دمای هوای ورودی پتانسیومتر دریچه‌ی گاز سی او (CO) پتانسیومتر و حسگر لامبدا

حسگرهای فوق جهت اندازه‌گیری پارامترهای عملکردی موتور مورد استفاده قرار می‌گیرند جزئیات مربوط به هر حسگر در زیر مورد بررسی قرار گرفته است .

۳-۱۸-۱ -حسگر فشار مطلق مانی فولد (MAP)[1]

این حسگر (شکل ۱۲۴ـ۳) یک مقاومت متغیر با فشار (پیزورزیستور)[2] است و فشار هوای داخل مانی‌فولد را دائماً اندازه‌گیری می‌کند و به واحد کنترل الکترونیکی (ECU) ارسال می نماید . به طور معمول یک ولتاژ تغذیه‌ی ۵ ولتی به این حسگر اعمال می‌شود و ولتاژ بازگشتی از حسگر متناسب با فشار اندازه‌گیری شده است (شکل۱۲۵ـ۳).

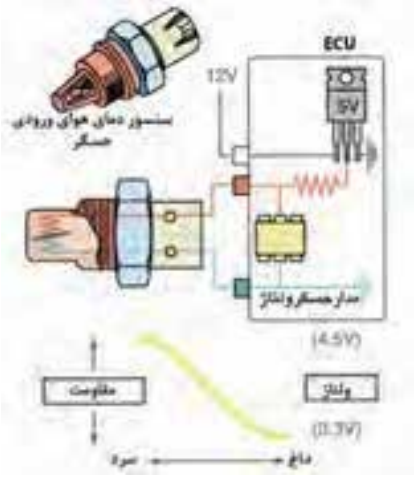
شکل (۱۲۴- ۳)



شکل (۱۲۵- ۳)

۳-۱۸-۲ -حسگر دمای هوای ورودی (ATS)[3]

این حسگر یک مقاومت متغیر با دما (ترمیستور)از نوع NTC[4] است (مقاومتی که با افزایش دما مقدار آن کاهش‌می‌یابد) و اطلاعات دمای هوای ورودی موتور رامرتباً اندازه‌گیری می‌کند و به واحد کنترل الکترونیکی (ECU) ارسال می‌نماید (شکل۱۲۶ـ۳) این حسگر معمولاً بر روی بدنه‌ی دریچه‌ی گاز نصب می شود در برخی از سیستم های جدیدتر این حسگر و حسگر ام اِی پی(MAP) در داخل یک مجموعه قرار می گیرند و مستقیماً بر روی مخزن آرامش نصب می شوند (شکل ۱۲۷ـ۳).



شکل (۱۲۶- ۳)

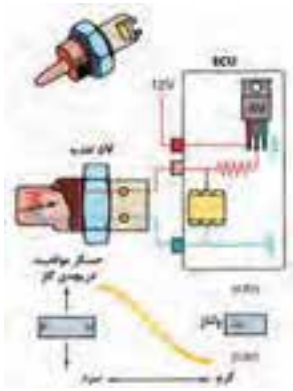
شکل (۱۲۷- ۳)

۱- Manifold Absolute Pressure ۲- Pizoresistor

۳- Air Tempertuer Sensor ٤- Negetive Tempertuer Cofficent

۳-۱۸-۳ -حسگر دمای مایع خنک‌کننده‌ی موتور (CTS)[1]

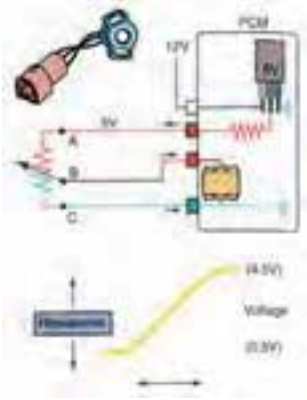
این حسگر نیز یک مقاومت متغیر با دما از نوع ان تی سی (NTC) است که اطلاعات دمای مایع خنک کننده‌ی موتور را دائماً اندازه‌گیری می‌کند به واحد کنترل الکترونیکی (ECU) ارسال می نماید (شکل۱۲۸ـ۳) این حسگر معمولاً بر روی مدار خنک کننده ی موتور قبل از ترموستات نصب می شود .



شکل (۱۲۸- ۳)

۳-۱۸-۴ -حسگر موقعیت دریچه ی گاز (پتانسیومتر دریچه‌ی گاز) (Tps)[2]

این حسگر یک مقاومت متغییر با تغییر مکان (پتانسیومتر) است و موقعیت لحظه‌ای دریچه‌ی‌گاز را ، به منظور تشخیص وضعیت‌های‌دورآرام‌وتمام‌بارشتاب‌گیری‌می‌کندوکاهش‌سرعت را به کامپیوتر مدیریت موتور ارسال‌می‌نماید (شکل۱۲۹ـ۳).



شکل (۱۲۹- ۳)

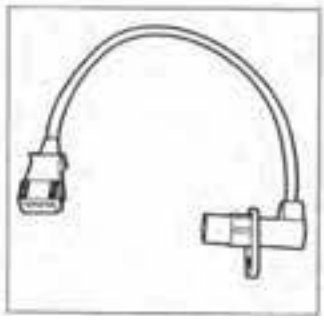
۳-۱۳-۵ -پتانسیومتر سی او (Co)

در برخی از خودروهای مجهز به سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری با کنترل حلقه‌ی باز[3] ، که فاقد حسگر اکسیژن (لامبدا) و مبدل کاتالیزوری‌اند، مقدار سوخت تزریقی توسط انژکتورها در دور آرام (آلایندگی‌مونوکسید کربن دور آرام)را می‌تـوان توسط یک‌پتانسیومتر قابل‌تنظیم تصحیح نمود(شکل ۱۳۰ـ۳).

شکل (۱۳۰- ۳)

۳-۱۸-۶ -حسگر دور موتور

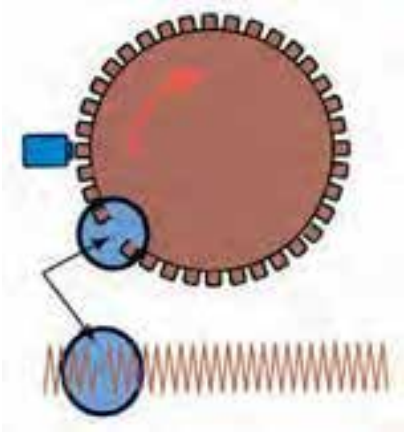
این حسگر (شکل ۱۳۱ـ ۳) که گاهی اوقات به نام حسگر نقطه‌ی‌مرگ بالا یا حسگر موقعیت میل‌لنگ نیز نامیده می‌شود، معمولاً بر روی‌پوسته‌ی کلاچ نصب می‌شود و اطلاعات مربوط به دور موتور ونقطه‌ی مرگ بالای سیلندرهای یک وچهار (در



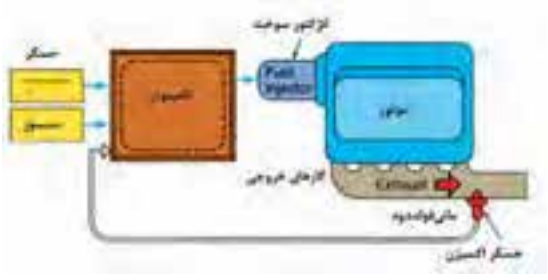
شکل (۱۳۱- ۳)

۱-Coolant Tempertuer Sensor ۲-Throttle Position Sensor ۳- Open Loop Contorol

موتورهای چهار سیلندر) را به کامپیوتر مدیریت موتور ارسال می‌نماید. نحوه‌ی عملکرد این حسگر به این صورت است که فلایول دندانه‌دار متصل به میل‌لنگ از مقابل این حسگر مغناطیسی عبور می‌کند و با عبور دندانه‌ها از مقابل حسگر و تغییر شار میدان مغناطیسی، در سیم‌پیچی حسگر ولتاژ متناوبی القاء می‌کند (شکل۱۳۲ـ۳). اطلاعات این حسگر توسط ای‌سی‌یو(ECU) برای محاسبه‌ی پارامترهای گوناگونی نظیر لحظه پاشش سوخت، زمان جرقه‌زنی و...مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل (۱۳۲- ۳)



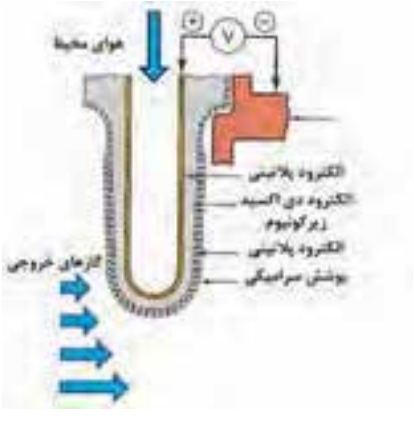
شکل (۱۳۳- ۳)

۳-۱۸-۷ -حسگر اکسیژن (لامبدا)

حسگراکسیژن درسیستم های انژکتوری مجهز به سیستم کنترل حلقه‌ی‌بسته[1](شکل۱۳۳ـ۳)در مسیرگازهای خروجی اگـــزوز، قبل‌از مبـــدل‌کاتالیزورنصب می‌شود (شکل۱۳۴ـ۳). متداول‌ترین نوع حسگر اکسیژن مورد استفاده در خودروها از جنس دی‌اکسید زیرکونیوم (ZRO۲) است که براساس رقیق یا غنی‌بودن مخلوط هوا وسوخت بین ۰/۱ تا ۰/۹ ولت ولتاژ دی‌سی(DC) تولید می‌نماید (شکل۱۳۵ـ۳) .

اطلاعات دریافتی از این حسگر جهت تصحیح نسبت هوا به سوخت به منظور عملکرد بهینه موتور و فراهم ساختن شرایط مناسب عملکرد مبدل کاتالیزوری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل (۱۳٤- ۳)



شکل (۱۳۵- ۳)

۱- Close Loop Contorol

۸-۱۸-۳-حسگر ضربه (خودسوزی)[1]

این حسگر اطلاعات مربوط به بروز ضربه‌ی ناشی از خودسوزی را به واحد کنترل الکترونیکی (ECU) ارسال می‌نماید. این حسگر دارای یک کریستال پیزو الکتریک است که بر اثر ارتعاشات ناشی از بروز خود سوزی (ناک) سیگنال مابین ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی ولت تولید می نماید این حسگر معمولاً بر روی بلوکه‌ی سیلندر نصب می شود (۱۳۶ـ ۳) اطلاعات دریافتی از این حسگر برای کاهش آوانس جرقه مورد استفاده قرار می‌گیرد تا پدیده‌ی خود سوزی (ناک) حذف شود .

شکل (۱۳۶- ۳)

۱۹-۳-دستورالعمل پیاده و سوار کردن محفظه‌ی دریچه‌ی گاز ، ریل‌سوخت ، حسگرها وعملگرهای‌الکترونیکی موتور

زمان: ۱۵ ساعت

وسایل و ابزارهای مورد نیاز :

- خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی نصب بر روی پایه
- ابزارهای عمومی واختصاصی

نکات ایمنی:

- سوئیچ خودرو را در وضعیت خاموش (off) قرار دهید.
- قبل از انجام هر کاری کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.
- از پاشیده شدن سوخت جلوگیری به عمل آورید.
- در نزدیکی محل کار خود تابلوی «از ایجاد شعله خودداری نمایید » را قرار دهید.
- از در دسترس بودن کپسول آتش نشانی مناسب اطمینان حاصل نمایید.

۱- Knock Sensor

توجه:

در صورتی که قصد پیاده کردن کامل موتور را دارید بهتر است برای سهولت در انجام کار، مجموعه‌های فوق را پس از پیاده نمود موتور، از روی موتور باز نمایید.

برای بازکردن محفظه ی دریچه ی گاز به ترتیب زیر عمل کنید

-کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا کنید (شکل ۱۳۷ـ۳).

شکل (۱۳۷- ۳)

-شلنگ‌های تهویه‌ی بخارات روغن محفظه‌ی لنگ (PCV) را از محفظه‌ی دریچه‌ی گاز جدا نمایید شکل (۱۳۸ـ ۳).

شکل (۱۳۸- ۳)

-کانال هوای ارتباطی مابین محفظه‌ی هواکش و محفظه‌ی دریچه‌ی گاز را از روی محفظه‌ی دریچه گاز جدا کنید (شکل ۱۳۹ـ ۳).

شکل (۱۳۹- ۳)

- اهرم گازرا از اتصال دریچه گاز جدا نمایید (شکل ۱۴۰ـ۳).

شکل (۱۴۰- ۳)

-کانکتورهای حسگر موقعیت دریچه‌ی گاز ، موتور مرحله‌ای دور آرام، گرم‌کن دریچه‌ی گاز (درصورت‌وجود) وحسگر دمای هوای ورودی را از محفظه‌ی دریچه‌ی گاز جدا نمایید (شکل ۱۴۱ـ۳).

شکل (۱۴۱- ۳)

- پیچ های اتصال محفظه‌ی دریچه‌ی گاز به مانی‌فولد ورودی (هوا) را باز کنید و محفظه‌ی دریچه‌ی گاز را از مانی فولد ورودی جدا نمایید (شکل ۱۴۲ـ۳) .

برای بستن محفظه‌ی دریچه‌ی گاز عکس مراحل بازکردن آن عمل کنید .

-هنگام‌بستن، از یک اورینگ نو برای آب‌بندی مابین محفظه‌ی دریچه‌ی گاز و مانی‌فولد استفاده نمایید.

شکل (۱۴۲- ۳)

برای پیاده ریل سوخت به ترتیب زیر عمل کنید:

-ریل سوخت یک پارچه با مانی‌فولد ورودی

در برخی از موتورها ریل سوخت به همراه مانی‌فولد ورودی یک مجموعه واقع شده است (شکل ۱۴۳ـ۳) برای اطلاع از نحوه‌ی بازکردن این نوع ریل سوخت به دستور العمل پیاده وسوار کردن مانی فولد ورودی رجوع نمایید.

شکل (۱۴۳- ۳)

برای پیاده نمودن ریل‌سوخت مجزا(شکل ۱۴۴ـ۳) به شیوه‌ی زیر عمل نمایید:

شکل (۱۴۴- ۳)

-فیوز پمپ بنزین را جدا نمایید (شکل ۱۴۵ـ۳).

-فشار ریل سوخت را تخلیه نمایید به این منظور موتور را روشن کنید و اجازه بدهید در دور آرام کارکند تا خاموش شود.

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

شکل (۱۴۵- ۳)

-کانکتورهای انژکتورهای راجدا نمایید(شکل۱۴۶ـ۳)

شکل (۱۴۶- ۳)

-شلنگ خلاء متصل به رگلاتور سوخت را که در انتهای ریل‌سوخت نصب شده است جدانمایید شکل۱۴۷ـ۳(در مدل‌های مجهز به رگلاتور ریل سوخت).

شکل (۱۴۷- ۳)

-شلنگ‌های تغذیه وبرگشت سوخت ریل سوخت راجدانمایید (شکل۱۴۸ـ۳).

شکل (۱۴۸- ۳)

-قطعاتی راکه مانع ازدسترسی آسان به‌ریل سوخت می‌شوند باز کنید و پیچ‌های اتصال ریل سوخت به مانی فولد را باز نمایید (شکل ۱۴۹ـ ۳).

شکل (۱۴۹- ۳)

مجموعه‌ی ریل سوخت را به همراه انژکتورها بیرون بکشید (شکل ۱۵۰ـ۳).

شکل (۱۵۰- ۳)

برای بستن ریل سوخت عکس مراحل بازکردن عمل کنید و پس از اتمام کار بروز نکردن نشتی‌سوخت از اتصالات شلنگ‌های سوخت را ، مورد توجه جدی قرار دهید.

برای پیاده کردن انژکتورها به ترتیب زیر عمل کنید:

- با بیرون کشیدن فیوز پمپ بنزین و روشن کردن موتور ، فشار ریل سوخت را کاهش دهید.

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

-اجزا و قطعاتی نظیر کانال هوای مابین هواکش ومحفظه‌ی دریچه‌ی گاز هم چنین شلنگ های تهویه‌ی بخارات روغن محفظه‌ی لنگ وغیر آن را (شکل ۱۵۱ـ۳) که مانع از دسترسی به انژکتورها می‌شوند را جدا کنید.

شکل (۱۵۱- ۳)

-کانکتورهای انژکتوری راجدانمایید(شکل ۱۵۲ـ۳).

شکل (۱۵۲- ۳)

- دسته‌ی سیم انژکتورها ، شلنگ سوخت و شلنگ خلاء رگلاتور سوخت را از پایه‌ی دسته سیم انژکتورها خارج کنید و پس از باز کردن پیچ‌های اتصال ، پایه‌ی دسته سیم انژکتورها را پیاده نمایید (شکل ۱۵۳ـ۳).

شکل (۱۵۳- ۳)

- پیچ‌نگه‌دارنده بست انژکتورها را باز کنید (شکل۱۵۴ـ۳) وبست انژکتورها را از محل خود جدا نمایید. ضمن توجه به صدمه‌نزدن به او رینگ‌های آب‌بندی انژکتور ، انژکتور را از محل بیرون بکشید (شکل ۱۵۵ـ۳) برای بستن انژکتورها عکس مراحل بازکردن آن‌ها عمل کنید.

شکل (۱۵٤- ۳)

-هنگام بستن انژکتور ، توصیه می‌شود اورینگ‌های آب‌بندی آن را تعویض نمایید.

- پس از اتمام کار ، بروزنکردن نشتی سوخت از اطراف انژکتور را مورد توجه جدی قرار دهید.

شکل (۱۵۵- ۳)

برای پیاده‌کردن موتور مرحله‌ای (استپرموتور) دور آرام به ترتیب زیر عمل کنید :

-کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) با تری را جدا کنید.

شکل (۱۵۶- ۳)

-کانکتورموتورمرحله‌ای‌دورآرام‌راجدا نمایید (شکل ۱۵۶ـ۳).

-پیچ‌های‌اتصال‌موتور مرحله‌ای‌دورآرام‌به‌محفظه‌ی دریچه‌ی گاز را باز کنید (شکل ۱۵۷ـ۳).

شکل (۱۵۷- ۳)

- موتور مرحله‌ای دور آرام را از روی محفظه‌ی دریچه‌ی گاز خارج نمایید (شکل ۱۵۸ـ۳).

- برای بستن موتور مرحله‌ای دور آرام عکس مراحل باز کردن آن عمل کنید.

برای پیاده‌کردن رله دوبل به‌ترتیب زیر عمل کنید:

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

-کانکتور رله دوبل را بیرون بکشید (شکل۱۵۹ـ۳).

شکل (۱۵۸- ۳)

شکل (۱۵۹- ۳)

- پیچ‌های اتصال پایه رله دوبل را باز کنید (شکل ۱۶۰ـ۳).

- برای بستن رله عکس مراحل باز کردن آن عمل کنید.

- قبل از باز کردن هرکدام ازحسگرها ابتدا کابل اتصال بدنه‌ی (منفی) باتری را جدا نمایید.

برای پیاده کردن پتانسیومتر دریچه ی گاز (حسگر موقعیت دریچه‌ی گاز) به ترتیب زیر عمل کنید:

کانکتورپتانسیومتردریچه‌ی گاز را جدا کنید (شکل۱۶۱ـ۳).

شکل (۱۶۰- ۳)

شکل (۱۶۱- ۳)

-پیچ‌های اتصال پتانسیومتر به محفظه‌ی دریچه‌ی گاز را باز کنید (شکل۱۶۲ـ۳).

شکل (۱۶۲- ۳)

پتانسیومتر را از روی محفظه‌ی دریچه‌ی گاز جدا نمایید (شکل ۱۶۳ـ۳).

شکل (۱۶۳- ۳)

برای پیاده کردن حسگرهای دمای هوای ورودی به ترتیب زیر عمل کنید:

پتانسیومتر دریچه‌ی گاز را باز نمایید.

کانکتور حسگرهای دمای هوای ورودی را جدا نمایید (شکل ۱۶۴ـ۳)

شکل (۱۶٤- ۳)

- پیچ‌های اتصال حسگر به محفظه‌ی دریچه ی گاز را باز کنید (شکل ۱۶۵ـ۳).

شکل (۱۶۵- ۳)

- با احتیاط حسگر را از داخل محفظه‌ی دریچه‌ی گاز خارج نمایید (شکل ۱۶۶ـ۳).

-برای پیاده کردن حسگرهای فشار مطلق مانی فولد (MAP) به ترتیب زیر عمل کنید:

شکل (۱۶۶- ۳)

-کانکتور حسگر را جدا نمایید (شکل ۱۶۷ـ۳).

شکل (۱۶۷- ۳)

- شلنگ خلاء متصل به‌حسگر ام‌آپی (MAP) را جدا نمایید (شکل ۱۶۸ـ۳).

شکل (۱۶۸- ۳)

- پیچ اتصال حسگر به محل نصب آن را باز کنید. (شکل ۱۶۹ـ۳) وحسگر را جدا نمایید.

شکل (۱۶۹- ۳)

در برخی مدل‌ها حسگرها فشار مطلق مانی‌فولد و حسگر دمای هوای ورودی در یک مجموعه قرار دارند و مستقیماً بر روی مخزن آرام نصب می شوند (شکل ۱۷۰ـ۳) در این مدل‌ها پس از جدا نمودن کانکتور ، حسگر ر ا از محل نصب آن جدا نمایید.

برای پیاده‌کردن حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور به ترتیب زیر عمل کنید:

- مایع خنک‌کننده موتور را تخلیه نمایید.
- تجهیزاتی نظیر کانال‌های هواکش و... را، که مانع از دسترسی به حسگر و کانکتور آن می شوند باز نمایید.
- کانکتور حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور را جدا کنید (شکل ۱۷۱ـ۳).

شکل (۱۷۰- ۳)

شکل (۱۷۱- ۳)

-حسگر دمای مایع خنک کننده‌ی موتور را باز کنید (۱۷۲ـ۳).

برای پیاده کردن پتانسیومتر سی‌اُ (CO) به ترتیب زیر عمل کنید:

شکل (۱۷۲- ۳)

-کانکتور پتانسیومتر را جدا کنید (شکل۱۷۳ـ۳).

شکل (۱۷۳- ۳)

- با بازکردن پیچ اتصال پتانسیومتر آن را از روی بدنه‌ی خودرو باز کنید (شکل ۱۷۴ـ ۳).

شکل (۱۷٤- ۳)

برای پیاده کردن حسگر دور موتور به ترتیب زیر عمل کنید:

-کانکتور حسگر را جدا نمایید (شکل۱۷۵ـ۳).

شکل (۱۷۵- ۳)

- پیچ اتصال حسگر به گلدانی جعبه‌دنده را باز کنید وحسگر را خارج نمایید (شکل۱۷۶ـ۳).

برای پیاده‌کردن حسگر اکسیژن به ترتیب زیر عمل کنید:

- تجهیزاتی نظیر کانال‌های هواکش و.... را که مانع از دسترسی به حسگر و کانکتور آن می‌شوند ، باز نمایید.

شکل (۱۷۶- ۳)

-کانکتورحسگراکسیژن‌راجدانمایید(شکل۱۷۷ـ۳).

شکل (۱۷۷- ۳)

- حسگراکسیژن را از روی مانـــی‌فولددود بـازنمایید (شکل۱۷۸ـ۳).

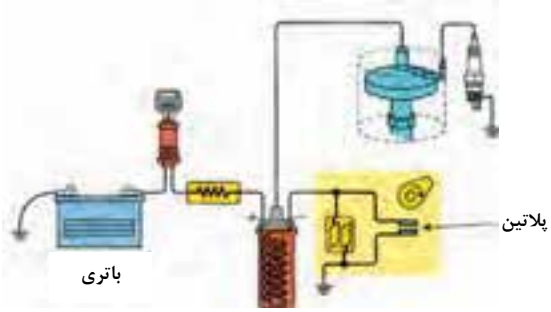
- برای بستن حسگرها عکس مراحل بازکردن آن‌ها عمل کنید

توجه داشته باشید که حسگرها ، قطعات حساسی هستند، لذا در هنگام نصب آن ها نهایت احتیاط را مبذول نمایید.

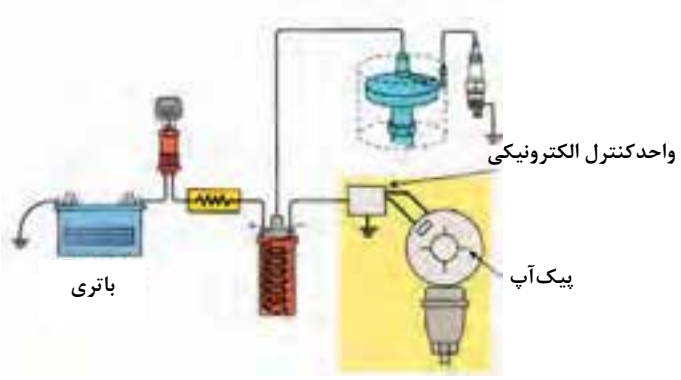
شکل (۱۷۸- ۳)

۳-۲۰ -آشنایی با دلکو ، کویل کاربراتوری ، کویل دوبل انژکتوری ، شمع ها و وایرها

موتورهای احتراق جرقه‌ای برای محترق کردن مخلوط هوا و سوخت متراکم‌شده درسیلندر به تجهیزاتی نیاز دارند که با جرقه‌زدن، مخلوط هوا و سوخت را درلحظه‌ی مناسب محترق نمایند . ازاین رو ایجاد جرقه وزمان ایجاد جرقه در هر سیلندر موتور بسیارمهم است. این وظایف برعهده‌ی سیستم جرقه‌زنی است واجزایی که در این بند به‌آن‌ها پرداخته می‌شود، اجزای اصلی سیستم جرقه‌زنی محسوب می‌شوند اشکال(۱۷۹ـ۳و۱۸۰۱ـ۳) یک سیستم جرقه‌زنی پلاتینی و یک سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی مجهز به دلکو را نمایش می‌دهند.



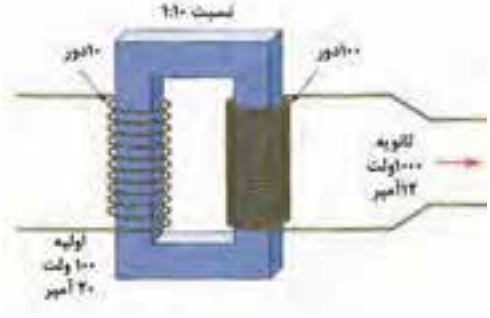
شکل (۱۷۹- ۳)



شکل (۱۸۰- ۳)

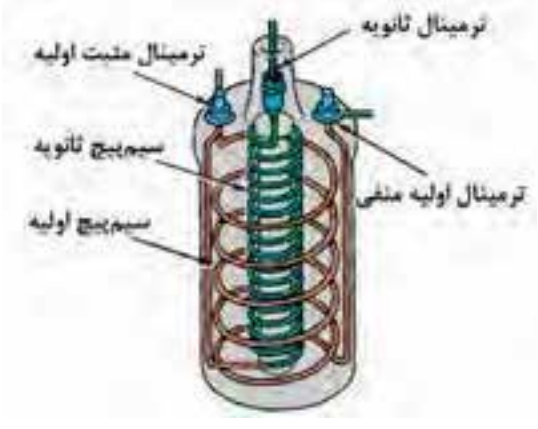
۱-۲۰-۳ -کویل جرقه

کویل در واقع یک ترانسفورماتور افزاینده (شکل۱۸۱ـ۳) است که ولتاژ باتری را به برق فشارقوی با ولتاژ بین ۵۰۰۰ الی ۲۰۰۰۰ ولت تبدیل می‌نماید .



شکل (۱۸۱- ۳)

شکل ۱۸۲ـ ۳ نشان دهنده‌ی یک کویل و نحوه‌ی ارتباط سیم پیچ های اولیه و ثانویه آن است.



شکل (۱۸۲- ۳)

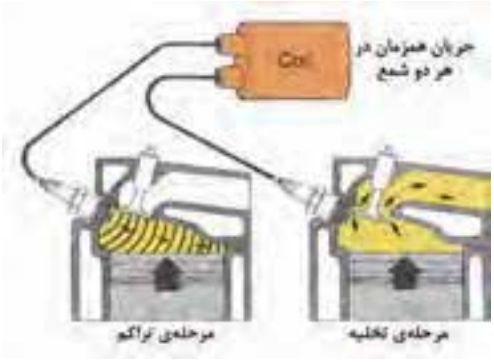
۳-۲۰-۲ -دلکو

دلکو دستگاهی است که زمان ایجاد جرقه را ، با توجه به شرایط کاری مختلف موتور ، تنظیم می‌کند و جریان فشار قوی را بین شمع های موتور تقسیم می‌نماید. جریان الکتریکی از کویل از طریق ترمینال مرکزی در دلکو به چکش برق می‌رسد واز طریق ترمینال‌های جانبی به شمع‌ها منتقل می‌شود (شکل ۱۸۳ـ ۳).

شکل (۱۸۳- ۳)

۳-۲۰-۳ -کویل دوبل

اغلب سیستم های جرقه زنی در خودروهای امروزی فاقد دلگو هستند. این سیستم ها به عنوان سیستم جرقه‌زنی بدون دلکو (DLI)[1] نیز شناخته می‌شوند. در این سیستم معمولاً برای هر دو سیلندر قرینه‌ی موتور ، از یک کویل استفاده می‌شود (شکل ۱۸۴ـ ۳). بنابراین کویل موردنیاز موتور چهار سیلندر ، یک زوج کویل است که در کنار هم یا به صورت مجتمع در یک واحد قرار می‌گیرند و به عنوان کویل دوبل شناخته می‌شوند (شکل ۱۸۵ـ ۳).

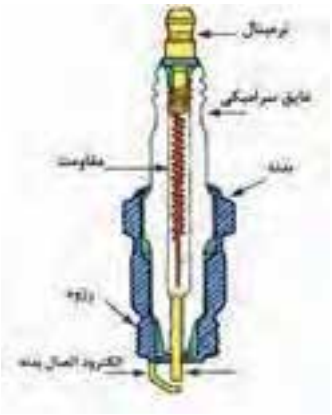


شکل (۱۸۴- ۳)

شکل (۱۸۵- ۳)

۳-۲۰-۴ -شمع

وظیفه شمع تولید جرقه در محفظه احتراق و به منظور محترق نمودن مخلوط هوا و سوخت عمل می‌کند اجزای یک شمع در شکل ۱۸۶ـ ۳ نشان داده شده است.



شکل (۱۸۶- ۳)

۱-Distributor Less Ignation

برخی از شمع های دارای کارایی بالا که در موتورهای امروزی مورد استفاده واقع می شود ، بیش از یک الکترود اتصال بدنه دارد (شکل۱۸۷ـ۳) به منظور تنظیم فاصله‌ی هوایی پرش جرقه ، الکترود اتصال بدنه‌ی شمع باید قابلیت خم شدن را داشته باشد. نحوه‌ی اندازه‌گیری وتنظیم‌نمودن فاصله‌ی هوایی دهانه‌ی شمع به وسیله‌ی ابزار مخصوص در شکل‌های ۱۸۸ـ ۳ و ۱۸۹ـ ۳ نشان داده شده است.

گفتنی است فاصله‌ی هوایی دهانه‌ی شمع‌های دارای بیش از یک الکترود و اتصال بدنه‌ی، از پیش تنظیم شده است در برخی مدل‌ها، فاصله‌ی هوای الکترودهای اتصال بدنه‌ی مختلف با هم متفاوت است. لذا از تنظیم و یکسان نمودن آن‌ها خودداری نمایید.

شکل (۱۸۷- ۳)

شکل (۱۸۸- ۳)

شکل (۱۸۹- ۳)

۳-۲۰-۵ -وایر شمع

وایر شمع یا وایر فشار قوی ، وظیفه ی انتقال جریان برق فشار قوی را از ترمینال کویل به ترمینال مرکزی دلکو و از دلکو به شمع‌ها (در مدل‌های دارای دلکو) یا مستقیماً از کویل به شمع‌ها (در مدل‌های فاقد کویل) را بر عهده دارد ساختار یک وایر در شکل ۱۹۰ـ ۳ نشان داده شده است.

شکل (۱۹۰- ۳)

زمان: ۱۲ ساعت

۳-۲۱ -دستورالعمل پیاده و سوارکردن دلکو ، کویل کاربراتوری ، کویل دوبل انژکتوری ، شمع‌ها و وایرها

وسایل و ابزارهای موردنیاز:

- خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی نصب بر روی پایه.
- ابزارهای عمومی ، ابزارهای اختصاصی و آچار شمع.

نکات ایمنی:

- قبل از انجام هر کاری سوئیچ خودرو را در وضعیت خاموش (off) قرار دهید وکابل اتصال بدنه ی باتری را جدا نمایید.

برای پیاده کردن دلکو به ترتیب زیر عمل کنید :

- وایر مرکزی دلکو و وایرهای متصل به شمع‌ها را از روی در دلکو جدا نمایید شکل (۱۹۱ـ۳).

- هنگام جدا نمودن وایرها برای سهولت انجام کار در حین اتصال مجدد ، محل اتصال وایر شمع سیلندر شماره ی یک را به خاطر بسپارید.

- سیم‌های مدار اولیه ی جرقه را ، که مابین کویل و دلکو قرار دارند ، از روی کویل جدا نمایید (شکل۱۹۲ـ۳).

شکل (۱۹۱- ۳)

شکل (۱۹۲- ۳)

- شلنگ‌های متصل به دیافراگم‌های آوانس خلاء دلکو را جدا نمایید(شکل ۱۹۳ـ۳).

شکل (۱۹۳- ۳)

- پیچ‌های اتصال دلکو به بدنه‌ی موتور را باز کنید(شکل۱۹۴ـ۳) و دلکو را بیرون بکشید (شکل۱۹۵ـ۳).

شکل (۱۹٤- ۳)

شکل (۱۹۵- ۳)

- برای سوارکردن دلکو ضرورت دارد که ابتدا در دلکو را باز کنید تا بتوانید با چرخاندن چکش برق ، زائده‌ی شفت دلکو را با شیار محل قرار گیری آن همراه نمایید (شکل ۱۹۶ـ۳).

بقیه مراحل سوارکردن دلکو عکس مراحل پیاده کردن آن است.

- پس از اتصال وایر شمع سیلندر شماره‌ی یک در محل اولیه ، توجه داشته باشید که بقیه‌ی وایرها را بر اساس ترتیب احتراق موتور (۲ـ ۴ـ ۳ـ ۱) و در جهت گردش چکش برق متصل نمایید.

برای پیاده کردن کویل کاربراتوری به ترتیب زیرعمل کنید:

شکل (۱۹۶- ۳)

- وایر فشار قوی کویل را جدا نمایید(شکل۱۹۷ـ۳).

شکل (۱۹۷- ۳)

- سیم‌های متصل به ترمینال‌های مثبت ومنفی کویل را جدا نمایید(شکل ۱۹۸ـ ۳).

شکل (۱۹۸- ۳)

- با بازکردن پیچ های اتصال کویل به بدنه ، کویل را از محل نصب آن را جدا کنید(شکل۱۹۹ـ ۳).

شکل (۱۹۹- ۳)

- برای سوار کردن کویل عکس مراحل پیاده‌کردن آن عمل کنید .

برای پیاده‌کردن کویل دوبل به ترتیب زیر عمل کنید :

- باتری و محفظه‌ی نگه‌دارنده‌ی باتری را که مانع از دسترسی آسان به کویل دوبل می‌شوند را پیاده نمایید.

- وایرهای شمع‌ها را از روی کویل دوبل جدا نمایید(شکل ۲۰۰ـ۳)

شکل (۲۰۰- ۳)

- هنگام جدا نمودن وایرها ، برای سهولت انجام کار در حین اتصال مجدد ، محل اتصال وایرها را به خاطر بسپارید.

- کانکتور سیم کشی مدار اولیه کویل دوبل را از کویل دوبل جدا نمایید (شکل ۲۰۱ـ ۳).

شکل (۲۰۱- ۳)

- پیچ‌های اتصال‌کویل‌دوبل به سرسیلندر را باز کنید (شکل۲۰۲ـ ۳) و کویل دوبل را پیاده نمایید (شکل۲۰۳ـ ۳).

برای سوارکردن کویل دوبل عکس مراحل پیاده کردن آن عمل کنید.

شکل (۲۰۲- ۳)

- هنگام متصل نمودن وایرها ، دقت نمایید که آن‌ها را در محل اولیه نصب نمایید البته ذکر این نکته ضروری است که در موتورهای چهار سیلندر مجهز به سیستم جرقه زنی دارای کویل دوبل ، جا به جا شدن وایر شمع‌های سیلندرهای یک وچهار با همدیگر ، وایر شمع‌های سیلندرهای دو و سه با همدیگر در کار موتور هیچ اختلالی ایجاد نمی‌نماید.

برای پیاده کردن وایرها به ترتیب زیر عمل کنید:

شکل (۲۰۳- ۳)

-درصورتی‌که‌وایرهافاقدعلامت‌مشخصه‌ی‌شماره‌ی‌سیلندرند آن‌ها را نسبت به سیلندر مربوطه علامت‌گذاری نمایید (شکل۲۰۴ـ ۳).

شکل (۲۰۴- ۳)

- با گرفتن قسمت سر وایر ، آن را از محل نصب آن بر روی شمع‌ها ودلکو یا کویل دوبل جدا نمایید (شکل۲۰۵ـ۳).

شکل (۲۰۵- ۳)

توجه داشته باشید که کشیدن قسمت سیم وایر به صدمه دیدن وایر منجر خواهد شد.

- وایرها را از روی بست‌های نگه دارنده‌ی آن‌ها بر روی سر سیلندر جدا کنید و کنار بگذارید.

برای نصب وایرها عکس مراحل پیاده‌کردن آن عمل کنید.

برای پیاده کردن شمع‌ها به ترتیب زیر عمل کنید:

- قبل ازباز کردن شمع‌ها از سردشدن موتور اطمینان حاصل نمایید.

- وایرها را از روی شمع ها جدا نمایید.

- اطراف شمع‌ها را به وسیله‌ی هوای فشرده تمیز نمایید (شکل۲۰۶ـ۳).

- شمع‌های بازشده را از نظر عیوبی نظیر داغ‌کردن بیش از حد ، روغن‌زدن ، تجمع دوده و... آن‌ها مورد کنترل قرار دهید.

برای بستن شمع‌ها عکس مراحل پیاده‌کردن آن عمل کنید

- قبل از بستن شمع‌ها ، فاصله دهانه‌ی شمع‌ها را تنظیم نمایید (شکل۲۰۸ـ۳).

شکل (۲۰۶- ۳)

شکل (۲۰۷- ۳)

شکل (۲۰۸- ۳)

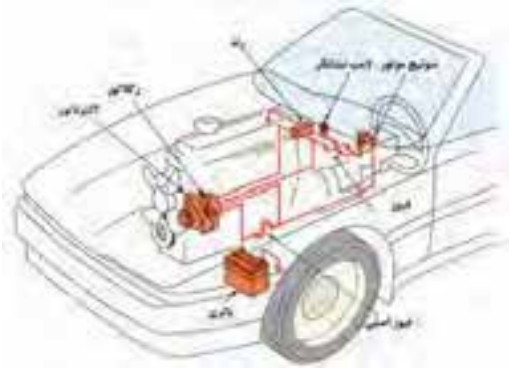
زمان: ۱۲ ساعت

۳-۲۲ -آشنایی با آلترناتور و استارت خودرو

(آلترناتور) واستارت ، که در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرند ، از اجزای اصلی الکتریکی موتور محسوب می‌شوند و معیوب شدن هر کدام از آن‌ها می‌تواند عملکرد موتور وخودرو را مختل نماید.

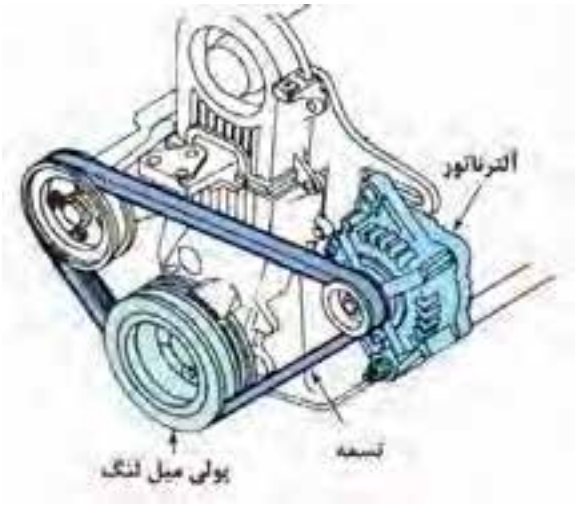
۳-۲۲-۱ -آلترناتور

برای تأمین برق مورد نیاز مصرف‌کننده‌های الکتریکی و شارژ باتری درهنگام روشن بودن خودرو ، از سیستم شارژ استفاده می‌شود اجزای سیستم شارژ ، که (آلترناتور) را نیز شامل می‌شود ، در شکل ۳ـ۲۰۹ نشان داده شده‌اند.



شکل (۳ -۲۰۹)

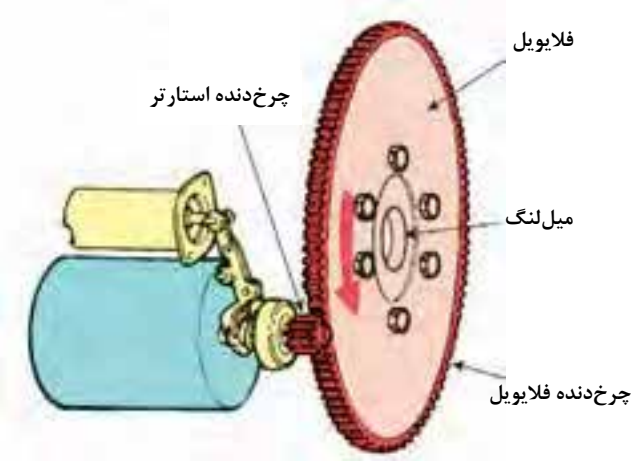
آلترناتور ، انرژی مکانیکی موتور را از طریق تسمه و پولی دریافت می‌کنید و آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌نماید. (شکل ۳ـ۲۱۰)



شکل (۳ -۲۱۰)

۳-۲۲-۲ -استارتر

استارتر واقع یک موتور الکتریکی جریان مستقیم است که انرژی مکانیکی باتری را به انرژی مکانیکی (ازنوع‌دورانی) تبدیل می‌نماید. با دوران استارتر چرخ‌دنده‌ی استارتر با چرخ‌دنده‌ی فلایویل درگیر می‌شود و آن را دوران در می‌آورد(شکل ۳ـ۲۱۱) و در نتیجه دوران اولیه‌ی لازم جهت روشن شدن موتور فراهم می‌گردد.



شکل (۳ -۲۱۱)

۳-۲۳ -دستورالعمل پیاده و سوارکردن آلترناتور و استارتر

زمان: ۷ ساعت

وسایل و ابزارهای موردنیاز:

خودرو کامل یا مجموعه ی موتور آموزشی نصب بر روی پایه

۲- ابزارهای عمومی ، ابزارهای اختصاصی

نکات ایمنی:

قبل از انجام هر کاری ابتدا سوئیچ خودرو را در وضعیت خاموش (off) قرار دهید وکابل اتصال بدنه‌ی(منفی) باتری را جدانمایید.

برای پیاده کردن آلترناتور به ترتیب زیر عمل کنید:

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

- اتصالات الکتریکی آلترناتور را جدا نماییدشکل (۲۱۲ـ۳).

- تسمه‌ی سفت کن و تسمه‌ی محرک آلترناتور را آزاد نمایید (شکل ۲۱۳ـ ۳). در برخی از خودروها این عمل با قراردادن خودرو برای روی جک از سمت زیر خودرو ، یا بازکردن چرخ سمت آلترناتور و پوشش داخل چرخ میسر می‌شود.

شکل (۲۱۲- ۳)

شکل (۲۱۳- ۳)

- پس از پیاده نمود تسمه‌ی سفت‌کن تسمه را ازروی پولی‌ها خارج نمایید (شکل ۲۱۴ـ ۳).

شکل (۲۱٤- ۳)

-پیچ‌ومهره‌های بالایی و پایینی آلترناتور را باز کنید (شکل ۲۱۵ـ۳) و آلترناتور را پیاده نمایید.

برای سوارکردن آلترناتور عکس مراحل پیاده‌کردن آن عمل کنید.

شکل (۲۱۵- ۳)

-پس‌ازبستن‌آلترناتورهای‌داری‌مکانیزم‌تنظیم‌کشش‌تسمه، ازصحت کشش تسمه اطمینان حاصل نمایید (شکل۲۱۶ـ۳).

برای پیاده کردن استارتر به ترتیب زیر عمل کنید:

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

- برای دسترسی بهتر به موتور استارتر کانال‌های هواکش و دیگر تجهیزات مانع را باز نمایید.

شکل (۲۱۶- ۳)

- با بازکردن مهره‌ها اتصالات‌الکتریکی متصل به سلونوئید (اتوماتیک) استارترراجدانمایید (شکل۲۱۷ـ۳).

شکل (۲۱۷- ۳)

- پیچ‌های اتصال موتور استارتر به محفظه‌ی (گلدانی) جعبه‌دنده را باز نمایید (شکل ۲۱۸ -۳).

شکل (۲۱۸- ۳)

- مجموعه‌ی موتور استارتر را از محفظه‌ی (گلدانی) جعبه دنده بیرون بکشید(شکل ۲۱۹- ۳).

مراحل سوارنمودن موتور استارتر عکس مراحل پیاده نمودن آن است.

شکل (۲۱۹- ۳)