موضوع : شیمی

تهیه و تنظیم از :

کلاس :

دبیر محترم :

سال تحصیلی :

ترموشیمی : واکنشهای احتراق (کربن C – هیدروژن H)

اکثر موتورهای IC انرژی خود را از احتراق یک سوخت هیدروکربنی یا هوا که انرژی شیمیایی سوخت را به انرژی داخلی گازهای داخل موتور تبدیل می کند بدست می آورند. هزاران جزء سوخت هیدروکربنی متفاوت وجود دارد که اساسا شامل هیدروژن و کربن هستند. هرچند که می تواند اکسیژن(الکلها) نیتروژن و یا گوگرد و غیره نیز باشد .

حداکثر مقدار انرژی شیمیایی که می تواند به صورت (حرارت) از سوخت آزاد شود هنگامی است که با مقدار استوبکیومتریک اکسیژن واکنش دهد(بسوزد) مقدار اکسیژن استوبکیومتریک که گاهی اکسیژن تئوری نامیده می شود برای تبدیل تمام کربن موجود در سوخت به بهره و تمام هیدروژن موجود در سوخت به توان، بدون آنکه اکسیژن باقی بماند کافی است .

معادله ی شیمیایی موازنه شده واکنش ساده ترین سوخت هیدروکربنی مثال $CH4$ متان که با مقدار اکسیژن استوبکیومتریک می سوزد عبارتند از:

$$CH\,4 + 2O2 \rightarrow CO2 + 2H2O$$

اگر جریان هوا و سوخت به داخل موتور، دقیقا در شرایط استوبکیومتریک کنترل شوند بازهم احتراق کامل نخواهد بود و اجزایی غیر از $CO2$ و $H2O$ و $N2$ در محصولات احتراق یافت می شوند. یک دلیل اصلی برای این موضوع زمان بسیار کوتاه چرخه موتور است که در آن اختلالات هوا و سوخت حاصل نشده است . برخی مولکول های سوخت مولکول اکسیژن برای واکنش با آن نمی یابند و مقادیر کوچکی، هم از سوخت و هم از اکسیژن در گازهای خروجی باقی می ماند.

برای بسیاری از واکنشها در کتب درسی ترمودینامیک یا هندبوک های ششیمی ثابتهای تعادل به صورت لگاریتمی

(*Log10 –LN*)جدول بندی شده است و جدول خلاصه شده در این مورد در پیوست کتاب آمده است.

کارگاه سوخت و جرقه (استاد عبدی)

دمای نقطه شبنم گازهای خروجی :

هنگامی که گازهای خروجی از موتور Cl تا پایین تر از دمای نقطه شبنم آن گازها سرد شوند. بخار آب موجود در گاز خروجی شروع به تقطیر و چگالش می کند مشاهده قطرات آب خروجی از لول اگزوز خودرو سواری زمانیکه موتور تازه روشن شده و لوله اگزوز سرد است معمول می باشد. خیلی زود لوله اگزوز تا دمای بالاتر از دمای نقطه شبنم گازها گرم می شود سپس هنگامیکه گازهای خروجی داغ بوسیله محیط خنک می شود آب درحال چگالش فقط بصورت بخار دیده می شود که این حالت بیشتر در زمستان و هوای سرد قابل مشاهده است.

سوختهای هیدروکربنی – بنزینی :

سوخت اصلی موتورهای (SI) بنزینی که مخلوطی از بسیاری اجزاء هیدروکربنی است و از نفت خام تولید می شودو نفت خام اولین بار در پنسیلوانیا (پنسیل وانیا) در ۱۸۵۹ کشف شده و خط تولید سوخت بدست آمده از آن با پیشرفت موتور (ci) تکامل یافت نفت خام تقریبا بصورت کامل از کربن و هیدروژن (H-C) به همراه مقادیر کمی از اجزاء دیگر تشکیل می شود. مقدار وزنی کربن نفت خام بین ۰/۰۸۳ تا ۰/۰۸۷و هیدروژن آن بین ۰/۰۱۱ تا

۰/۰۱۴ متغیر است کربن و هیدروژن می توانند به شیوه های بسیاری باهم ترکیب شوند و ترکیبات مولکولی متفاوت بسیاری را تشکیل دهند. آزمایش نمونه ای از نفت خام بیش از ۲۵۰۰۰ جزء هیدروکربنی مختلف را شناسایی کرده است.

- مخلوط نفت خامی که از زمین استخراج می شود بوسیله گرالینگ و یا تقطیر با استفاده از روشهای حرارتی یا کاتالیزوری در یک پالایشگاه نفت بصورت محصولات جزئی جداسازی می شود.

اولین پالایشگاه نفتی ایران نفت مسجد سلیمان میباشد.

عمل کراکینگ : فرآیند شکستن مولکولهای بزرگ، به اجزاء مفیدتر با جرم مولکولی کوچکتر می باشد.

تقطیر برای جداسازی مخلوط به اجزای تنها و یامحدوده ی کوچکتری از مخلوط اجزاء بکار می رود. عموما هرچه جرم مولکولی یک جزء بزرگتر باشد دمای جوش (....) آن زیادتر است. اجزاء با دمای جوش کم (با جرم مولکولی کوچکتر) به عنوان حلال ها و سوخت ها (بنزین) استفاده می شوند، درحالیکه اجزاء با دمای جوش زیادتر یا جوم های مولکولی بزرگ برای قیر و آسفالت استفاده می شوند. یا اینکه کراکینگ بیشتر به فرآیند تصفیه برگشت داده می شوند.

مخلوط اجزاء حاصل از فرآیند تصفیه در تولید محصولات بسیاری استفاده می شوند که شامل است بر :

بنزین خودرو- سوخت دیزل- سوخت هواپیما- سوخت جت- سوخت گرمایشی خانگی و صنعتی- گاز طبیعی- الکل- روغن روانکاری- آسفالت- لاستیک- رنگ- پلاستیکها و مواد منفجره .

فرمول زنجیره سوخت : (.....).

کارگاه سوخت رسانی بنزینی (استاد عبدی)

کاربراتور : به معنای مخلوط کن می باشد.

در موتورهای احتراق داخلی (بنزینی) لازم است که قبل از ورود جریان هوا به داخل سیلندر موتور، هوا با سوخت به نسبت معینی ۱:۱۴.۷ مخلوط گردد . این عمل در واحدی بنام

در کاربراتور با استفاده از یک ونتوری سوخت بصورت ذرات معلق ریزی درمی آید که در هوا پخش شده است. به این عمل (اتمیزه کردن) سوخت می گویند. با این روش می توان مخلوطی مناسب بوجود آورد. این مخلوط پس از خروج از محوطه ونتوری کاربراتور توسط مانی فولد گاز هدایت می گردد از طریق سوپاپ هوا وارد فضای داخلی سیلندرها می شود و در آنجا مهترق می گردد.

اصول کاربراتور :

هنگامیکه موتور کار می کند پیستونهای آن با سرعت زیاد بالا و پایی می روند و در کورس پایین رفتن پیستون حجم بالای پیستون به صورت (بطور) ناگهانی افزایش می یابد، در نتیجه فشار در بالای پیستون از فشار جو کمتر می گردد. با باز شدن دریچه گاز هوای خارج از طریق فیلتر هوا با سرعت به سمت سیلندرها مکش می شود. هوا پس از عبور از دهانه کاربراتور وارد گلوگاه (ونتوری) می شود وقتی موکولهای هوا به این ناحیه می رسند با سرعت عبور نموده و فشار در این ناحیه کاهش می یابد.

علت افت فشار در ونتوری کاربراتور فشار هوا سوخت را از پیاله به ونتوری هدایت می کند با ورود سوخت از طریق مجاری با اندازه معین (ژیگلاتور) در منطقه کم فشار سوخت به صورت پودر در می آید و به موتور ارسال می شود.

انواع کاربراتور : کاربراتورها را می توان به سه نوع زیر دسته بندی کرد :

الف) کاربراتور از نظر حرکت سوخت (بنزین)

1. **نزولی : سوخت تحت نیروی جاذبه ثقلی (سنگین) حرکت می کند و راندمان حجمی موتور بهتر می گردد.**
2. **افقی : سوخت بصورت افقی حرکت می کند و راندمان حجمی موتور از نوع نزولی کمتر است .**
3. **صعودی : هوا از پایین به بالا حرکت می کند و دارای راندمان حجمی پایینی است و کمتر کاربرد دارد .**

ب) کاربراتورها از نظر دهانه :

۱- کاربراتور تک دهانه: با یک دهانه و یک ونتوری و یک پیاله سوخت.

۲- کاربراتور دو دهانه: دارای دو ونتوری دو سوخت پاش و یک پیاله بنزین مشترک .

۳- کاربراتور چهار دهانه: که از دو کاربراتور دو دهانه تشکیل می شود. برخی از کاربراتورهای چهار دهانه به صورت دو مرحله ای هستند بطوریکه تا دور مشخص از موتور با فشردن پدال گاز فقط دریچه گاز اصلی باز می گردد و سوخت از طریق ژیگلاتور اصلی ارسال شده ولی هنگامیکه دور موتور از حد معینی بالاتر رود دهانه دیگر نیز عمل می کند .

۴- کاربراتور ونتوری ثابت: که اندازه ونتوری آن ثابت و بدون تغییر می باشد و بستگی به شرایط کار موتور ندارد. در این سیستم هرقدر پدال گاز بیشتر فشرده شود دریچه گاز بیشتر باز شده و هوای بیشتری از ونتوری می گذرد و با شدت یافتن جریان هوای درحال عبور از ونتوری مکش سوخت از ژیگلاتور اصلی بیشتر می شود و سوخت بیشتری ارسال می گردد. این اصل اساسی اندازه گیری مقدار سوخت در همه کاربراتورهاست .

۵- کاربراتور ونتوری متغیر: در این نوع کاربراتور چندین ژیگلاتور برای شرایط مختلف وجود ندارد بلکه با تغیی میزان مکش هوا مقدار باز بودن دریچه گاز اندازه ونتوری نیز تغییر کرده و متناسب با شرایط می شود بطوریکه اگر مکش هوا بیشتر باشد اندازه ونتوری نیز بزرگتر بوده و هرگاه مکش هوا کمتر شود اندازه ونتوری نیز کوچکتر میشود.(توسط پیستون که در داخل ونتوری کار گذاشته شده است.)

اجزای اصلی کاربراتور:

همانطور که گفته شد کاربراتور مخلوط کنی است که می تواند مخلوط احتراق پذیری از هوا – سوخت را برای موتورهای احتراق داخلی با سیستم اشتغال الکتریکی آماده نماید.

کاربراتور(مخلوط کن) در این نوع موتورها از گلوگاه، نازل سوخت- دریچه گاز و مخزن سوخت تشکیل شده است. علاوه بر اجزاء فوق از وسایلی نظیر شیرهای برقی ورودی، اصلی، شتاب، محدود کننده، دریچه گاز و .... نیز در کاربراتور استفاده شده است.

از نظر ساختمان می توان اجزاء اصلی کاربراتور را به شرح زیر معرفی کرد :

الف) گلوگاه کاربراتور: که شامل محل نصب هواکش - دریچه ساسات و گلوگاه ونتوری ورودی هواست.

ب) پیاله کاربراتور: که شامل مخزن سوخت – ژیگلاتورهای دور آرام – اصلی – کمکی و شتاب، راهکارهای سوخت و هوا- مدارهای مختلف مسیر عبور هوا(ونتوری) بدنه اصلی است .

ج) بدنه دریچه گاز که شامل: دریچه گاز – بدنه و اتصالات به مانی فولد – و مسیر خروجی سوخت دور آرام و پیچ مخروطی تنظیم دور آرام است این اجزاء اجزای اصلی در کاربراتورهای ونتوری متغیر نیز وجود دارد.

مدارهای کاربراتور ونتوری ثابت:

برای اینکه کاربراتورها بتوانند در شرایط گوناگونی به نیازهای موتور پاسخ دهند باید سیستم هایی نسبت هوا و سوخت را متناسب با شرایط کار موتور تنظیم نمایند. این مدارها عبارتند از :

۱- مدار هوا

۲- مدار شناور

۳- مدار دور آرام

۴- مدار اصلی

۵- مدار سوخت کمکی

۶- مدار شتاب

۷- مدار ساسات

مدار شناور: این مدار شامل دریچه(سوپاپ) ورودی، شناور و پیاله سوخت است. وظیفه این سیستم تأمین و تنظیم سوخت در مخزن (پیاله) سوخت کاربراتور است. درون پیاله سوخت مسیر سوخت رسانی به مدارهای مختلف کاربراتور قرار دارد.

اگر سوخت در پیاله سوخت بیشتر از اندازه معین باشد به غنی شدن و بالا رفتن مصرف سوخت و سرریز شده (فلوت کردن) کاربراتور منجر می شود. و اگر سوخت در پیاله کمتر از اندازه معین باشد باعث رقیق شدن مخلوط سوخت و هوا می گردد .

طرز کار مدار شناور:

در پیاله سوخت کاربراتور شناور قرار دارد که اهرم آن سوپاپ مخروطی(سوزنی) ورود سوخت به پیاله را به حرکت درمی آورد لوله خروجی پمپ سوخت به مجرای ورودی سوپاپ مرتبط است و سوخت از طریق این سوپاپ وارد پیاله می شود، وقتی این پیاله خالی باشد شناور در سطح پایین تری واقع می شود و سوزن سوپاپ درحال باز قرار می گیرد و سوخت وارد پیاله می شود تا پیاله پر شود و با پر شدن پیاله شناور به سمت بالا حرکت می کند و سوپاپ مخروطی آن مجرای ورودی را می بندد.

سطح مطلوب سوخت در پیاله به وسیله علامت گذاری کاخانه سازنده مشخص شده است. دربرخی کاربراتورها دریچه شیشه ای برای رؤیت ارتفاع سوخت وجود دارد و توسط آن درستی کار شناور قابل کنترل است، یک مجرای بالای پیاله را به هوای آزاد مرتبط می سازد.

مدار دور آرام :

این مداز از ژیگلاتور اصلی و کف پیاله بنزین کاربراتور شروع می شود سپس به ژیگلور اصلی سوخت دور آرام می رسد در این مرحله سوخت و هوا مخلوط می شوند و به کانال زیر دریچه هدایت می شوند.

هنگامیکه در دور آرام دریچه گاز بسته است هوای بسیار کمی از ونتوری می گذرد، در نتیجه مکش ونتوری به اندازه کافی نیست که سوخت از نازل اصلی پاشیده شود. سیستم دور آرام مخلوط هوا و سوخت را برای کار موتور در هنگام بسته بودن دریچه گاز تأمین می کند. مکش پیستونها از زیر دریچه گاز و مجرای دور آرام هوا و سوخت را از مجرای دور آرام به درون سیلندر می کشد. در مسیر خروج سوخت دور آرام پیچ برنجی کوچک با نوک مخروطی و یک فنر تثبیت کننده وجود دارد. این پیچ مانند یک سوپاپ مقدار مخلوط سوخت و هوا را کنترل می کند و مخلوط را از زیر دریچه گاز به موتور ارسال می کند. در بعضی کاربراتورها ژیگلور برقی (سوپاپ برقی) مدار دورآرام را کنترل می کند تا خاموش کردن موتور مدار دور آرام سریعاً بسته شود و موتور خاموش گردد.

مدار شتاب دهنده :

در واقع تعویض دنده و فشردن ناگهانی پدال گاز، هوا به سرعت داخل موتور می شود. برای ارسال سوخت مناسب هوای زیاد لازم است . برای لحظه ای پیستون کاربراتور

مکش کند و قانون خلاء ثابت به هم بخورد و ونتوری کوچک بماند در اثر خلاء زیاد سوخت خالص و کافی نیز تخلیه می شود. برای ایجاد چنین حالتی داخل پیستون لوله ای قرار دارد که در آن روغن موتور ریخته می شود. داخل لوله، پیستون ثابتی بکار رفته است که با سیلندر خود اندکی لقی دارد لذا این سیستم حالت خفه کنندگی و تأخیراندازی دارد(به علت جابجایی روغن) در هنگام فشردن پدال گاز نیاز به شتاب گیری است که هوا زودتر از سوخت وارد سیلندر شود. برای اینکه موتور درست عمل کند پیستون لحظه ای مکش خواهد کرد تا با خلاء زیاد سوخت متناسب با هوای کافی به موتور فرستاده شود.

سیستم های الکتریکی کاربراتور:

کاربراتورها چند سیستم اضافه الکتریکی دارند که راندمان موتور را بهبود می بخشد و مصرف سوخت را کاهش می دهند. این سیستم ها به کاهش آلودگی هوا هم کمک می کنند. که عبارتند از :

۱- شیر برقی (سلونوئید) دور آرام: با قطع انرژی الکتریکی مدار دور آرام را قطع نموده و از ارسال سوخت در این زمان جلوگیری می کند.
۲- شیر برقی (سلونوئید) افزایش سرعت در دور آرام: هدف از بکارگیری این سلونوئید افزایش دور آرام در زمان روشن بودن کولر است. این سیستم با افزایش دور آرام موتور از خاموش شدن آن در زیر بار اضافه کمپرسور جلوگیری می کند.
۳- موتور تنظیم دور آرام: این سیستم از کنترل فرمان می گیرد. درصورت تغییر شرایط از لحاظ بار، دور آرام را تغییر می دهد.
۴- کلیدهای برقی: مانند کلیدهای متحرک جعبه دننده اتوماتیک برای ایجاد حالت دنده معکوس و کلید قطع کن برق کمپرسور کولر.

۵- کنترل کننده برگشت دریچه گاز: برای کنترل وضعیت برگشت دریچه گاز و جلوگیری از غنی شدن سوخت و هوا و معانعت از افزایش آلودگی گازهای خروجی از اگزوز به محیط زیست .

۶-حسگر وضعیت دریچه گاز : برای انتقال وضعیت دریچه و جلوگیری از غنی شدن سوخت و هوا و افزایش آلایندگی را به حداقل می رساند .

۷- سلونوئید کنترل عمل کرد : مخلوط سوخت و هوا را تنظیم می نماید و متصل به شیر سوزنی است .

۸- گرمکن صفحه ای : زیر پیاله کاربراتور نصب می شود و با عبور جریال الکتریکی یا عبور آب گرم موتور و گرم شدن باعث تبخیر سوخت می شود .

۹- کاربراتور C.L.C (Close Lope Carberator) : که نوعی کاربراتور با تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی است که از حریق یک مرکز کنترل هدایت می شود و با استفاده از یک حسگر اکسیژن مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی را اندهزه گیری می کند و با تغییر آن ، مخلوط سوخت و هوا را غنی تر یا رقیق می کند .

مدار جمع آوری سوخت تبخیر شده : با توجه به فراریت سوخت بنزین – معمولا مقداری از بنزین درون مخزن در اثر گرمای محیط تبخیر شده و به صورت بخار بنزین در بالای مخزن تجمع می کند . در بسیاری از انژکتورها نمی توان سوخت های تبخیر شده را در محیط زیست رها کرد باید آنها را به مانیفولد هدایت کرد برای این منظور از یک سیستم جمع آوری سوخت های تبخیر شده در هنگام متوقف بودن خودرو استفاده می شود . متقابلا در حین حرکت آنها را در اختیار موتور می گذارد . در این صورت سطح آلاینده ها کاهش می یابد . این سیستم دارای یک سوپاپ ورودی ، یک مخزن و یک سوپاپ خروجی می باشد

مخزن سوخت های تبخیر شده (کنیستر) :

مخزن جمع آوری سوخت های تبخیر شده یک کپسول (قوطی) حاوی زغال فعال کربن یا C است که سوخت های تبخیر شده را هنگام متوقف بودن خودرو جذب می کند و سپس در حین حرکت آنها را در اختیار موتور می گذارد بنابراین سوخت ها فقط در شرایط خاص به موتور ارسال می شوند لذا سطح آلاینده ها کاهش می یابد .

عیب و نقص	علت احتمالی	طریقه برطرف کردن عیب
۱-موتور سخت روشن می شود	۱-سرریز گردن کاربراتور ۲-سوپاپ pcr خراب است ۳-پمپ مخزن خراب است ۴-سیم ساسات درست کار نمی کند ۵-سوپاپ برقی دور آرام خراب است ۶-گرفتگی ژیگلورها	۱-سوزن شناور را کنترل کنید (تعویض کنید) ۲- تعویض کنید ۳- تعویض کنید ۴- تنظیم و یا تعویض کنید ۵ -تعویض کنید ۶- تعویض کنید .
۲- موتور در دور آرام به راحتی کار نمی کند .	۱-سوپاپ pcr خراب است (شیلنگ تهویه به بخارات روغن محفظه لنگ (pcr) از محفظه هواکش را جدا نمائید . ۲- پیچ تنظیم نسبت به مخلوط آسیب دیده است – متعادل کننده دور آرام خراب است . ۳- سنسور زمانی هوا درست کار نمی کند (درست عمل نمی کند) ۴- آسیب دیدگی واشر مانی فولد هوا یا کاسه نمد عایق کاربراتور پارگی آسیب دیدگی شیلنگ لوله ی خلاء	۱-تعویض کنید ۲- تعویض یا تمیز کنید ۳- تعویض شود . ۴- تعویض شود .

سوپاپ های ورودی و خروجی :

الف) سوپاپ ورودی : که در مسیر مخزن سوخت به کنیستر قرار دارد و به صورت فشاری با افزایش فشار درون مخزن سوخت خودرو باز می شود .) و یا سلونوئید (با خاموش شدن موتور باز می شود) سوخت های تبخیر شده را به کنیستر انتقال می دهد . این شیر در زمان کار موتور بسته است .

ب) سوپاپ خروجی (تخلیه کمتر) : این سوپاپ مدار کنیستر به مانی فولدر را در زمان خاموش بودن موتور کنترل و از خروج گاز های جمع آوری شده در کنیستر جلوگیری می کند با راه اندازی موتور سلونوئید سوپاپ ، آنرا در شرایط معین باز می نماید و به سوخت های تبخیر شدن به سمت مانی فولد اجازه خروج می دهد علاوه بر آن یک شیر یک طرفه این مسیر را کنترل می کند .

جدول عیب یابی سیستم سوخت رسانی کاربراتور

ساختمان سیستم الکتریکی پاشش بنزین :

۱- **سیستم الکترونیکی پاشش بنزین** Electronic Fuel Injection **در اکثر خودروها شامل سیستم تغذیه سوخت.**

۲- **سیستم تغذیه سوخت** Fuel Supply system

۳- **سیستم جریقه** Ignition system

۴- **سیستم کنترل هوای ورودی** Air control system

۵- **سیستم کنترل آلایندگی** Emission control system

سیستم الکترونیکی پاشش بنزین عملکرد موتور را برای شرایط زیر کنترل می کند.

۱- ماکزیمم قدرت خروجی موتور

۲- مصرف سوخت کم

۳- کاهش آلایندگی گازهای خروجی موتور

۴- بهبود روشن شدن موتور در هوای سرد

۵- قابلیت بهبود رانندگی

می توان سیستم الکترونیکی پاشش بنزین را مطابق با روش استفاده باشد برای سنجش مقدار هوای ورودی به مانی فولدورود به دو نوع تقسیم بندی کرد :

۱- نوع کنترل جریان هوا D- EFI : معادل کلمه D-jetronic شرکت بوش آلمان می باشد که D اول کلمه Druck می باشد. (در این نوع مقدار خلاء مانی فولد ورودی با استفاده از چگالی حجم هوای ورودی اندازه گیری می شود.)

۲- نوع کنترل L- EFI که معادل کلمه L- jetronic شرکت بوش آلمان می باشد. L اول کلمه Luft به معنی هوا می باشد. در این نوع مستقیما مقدار هوای ورودی به مانی فولد بوسیله یک اندازه گیر جریان هوا Air Flometer سنجیده می شود.

تقسیم بندی تغذیه سوخت :

سیستم تغذیه سوخت برای رساندن مقدار دقیق سوخت مورد نیاز و به منظور داشتن بهترین بالانس قدرت بین سیلندرها مصرف سوخت اقتصادی و کمترین آلایندگی دودهای خروجی طراحی شده است در سیستم تغذیه سوخت سنسورهای مختلف تغییرات عمل کرد موتور را شبیه سازی به پردازشگر موتور Enjin E- C- u ارسال می کنند.

این وضعیت عمل کردی عبارتند از :

۱- فشار مانی فولد یا مقدار هوای ورودی

۲- زاویه میل لنگ

۳- دور موتور

۴- شتابگری و کاهش شتاب

۵- دمای مایع خنک کننده

۶- دمای هوای ورودی به موتور

پردازشگر موتور : با استفاده از سنسورهای مربوط مقدار پاشش سوخت را برای بهترین نسبت سوخت و هوا در وضعیت های عمل کردی مختلف موتور کنترل می کند زمانی که وضعیت عملکرد موتور تغییر پیدا کند تغذیه سوخت به اندازه نیاز تنظیم می شود .

سیستم جریقه : برای داشتن احتراق کامل سیستم جرقه باید در زمان دقیق، مخلوط سوخت و هوا را محترق نماید با تصحیح تایمینگ جرقه گرما و نتیجتا فشار مؤثر حاصل از احتراق با موقعیت حرکت پیستون تنظیم و در زمان صحیح انجام می گیرد. پردازشگر موتور سیگنال هایی از سنسورهای مرتبط دریافت و تایمینگ جرقه را کنترل می کند.

این سیگنال ها عبارتند از :

۱- سیگنال زاویه میل لنگ

۲- سیگنال دور موتور

۳- سیگنال فشار مانی فولد با مقدار هوای ورودی

۴- سیگنال مایع خنک کاری

سیستم کنترل هوا : این سیستم کنترل هوای دور آرام و هوای ورودی را در دورهای نختلف موتور را برعهده دارد و مقدار جریان هوا را در وضعیت های رانندگی بوسیله

دریچه کنترل می نماید در دور مقدار سرعت جریان هوای عبوری از طریق مجرای فرعی مانی فولد و در زمانیکه دریچه گاز کاملا بسته است توسط این سیستم تنظیم می گردد. (استپرموتور)

سیستم کنترل هوا، سیگنال های مختلف از سنسورها را اگر تغییرات عملکردی را شبیه سازی نموده دریافت و در کنترل مقدار هوای ورودی به کار این سیگنال عبارتند از :

۱- دمای مایع خنک کاری موتور

۲- روشن یا خاموش بودن کولر A/C

پردازشگر موتور با استفاده از یک استپرموتور که جریان هوای عبوری از مسیر فرعی بر روی دریچه گاز یا مجرای فرعی روی مانی فولد هوا دور آرام را تنظیم می نماید.

سیستم کنترل آلایندگی : سیستم های کنترل آلایندگی برای کنترل هیدروکربن ها Hedro carbon (H-C) و مونواکسیدکربن (CO) و اکسید نیتروژن (Nox) مورد نیاز می باشد.

سیستم کنترل آلایندگی – محفظه میل لنگ Crank case Emisson control system

گازهای حاصل از احتراق که از کنار رینگ های پیستون فرار کرده وارد محفظه ی میل لنگ می شود، این گازها برای محیط زیست مضر بوده سوپاپ تهویه مثبت میل لنگ (PCU) قطعه اصلی از سیستم آلایندگی محفظه میل لنگ می باشد که اجازه می دهد این گازها وارد مانی فولد ورودی می شود و یا مخلوط سوخت و هوا در موتور محترق می گردد (در قسمت بالای سیلندر)

سیستم برگشت گازهای اگزوز: (EGR) : Exhust Gas recircuLution system

برای کاهش دمای محفظه احتراق در زمان های معین مقداری از گازهای اگزوز به مانی فولد هوای ورودی برگشت داده می شود تا اکسید نیتروژه (Nox) که در نتیجه دمای بالای احتراق بوجود می آید کنترل گردد.

کاتالیت کانورتور : CataLytin Converter

کاتالیت کانورتور توسط محفظه احتراق ثانویه به کاهش آلایندگی گازهای اگزوز کمک می نماید.

کاتالیت کانورتوربه یک عکس العمل شیمیایی به ادامه احتراق گازهای اگزوز کمک می نماید تا آلایندگی گازهای اگزوز را به میزان زیادی کاهش دهد. برای آنکه کاتالیت کانورتور در راندمان بالایی کار کند تا نسبت مخلوط سوخت و هوا باید بدقت کنترل گردد.

سیستم کنترل آلایندگی بخارهای سوخت : Evapovative Emission control system

سیستم کنترل آلایندگی بخارهای سوخت بخارهای بنزین را که بیشترین (H- C) است در کنیستر ذخیره می نماید بخارهای سوخت در کنیستر نگهداری می شود تا آنها با هوای ورودی مخلوط نماید و در محفظه احتراق سوزانده شود.

عملکرد سیستم الکترونیکی پاشش بنزین : سیستم الکترونیکی پاشش بنزین توسط پردازشگر موتور(Ecu) کنترل می گردد، پردازشگر موتور با استفاده از اطلاعات سنسورهای گوناگون زمان دقیق پاشش سوخت، مقدار سوخت پاشیده شده تایمینگ جرقه و ضریب تصحیح دور آرام را محاسبه می نماید. همچنین سیگنال راه اندازه عمل (A ctuators**) با نتیجه محاسبات ارسال می نماید.**

قسمتهای اصلی سیستم الکترونیکی پاشش عبارتند از :

سنسورها : سنسورها وضعیت مورد نیاز برای تغذیه سوخت ، تایمینگ جرقه و جریان هوای دور آرام را تعیین می کنند تعدادی از این وضعیت ها عبارتند از :

۱- درجه حرارت مایع خنک کاری موتور

۲- مقدار جریان هوای عبوری از مانی فولد

۳- فشار مانی فولد هوا و غیره این سنسورها وضعیت عملکردی را اندازه گیری نموده و سیگنال های ورودی پردازشگر موتور را تخلیه می نماید .

پایان