

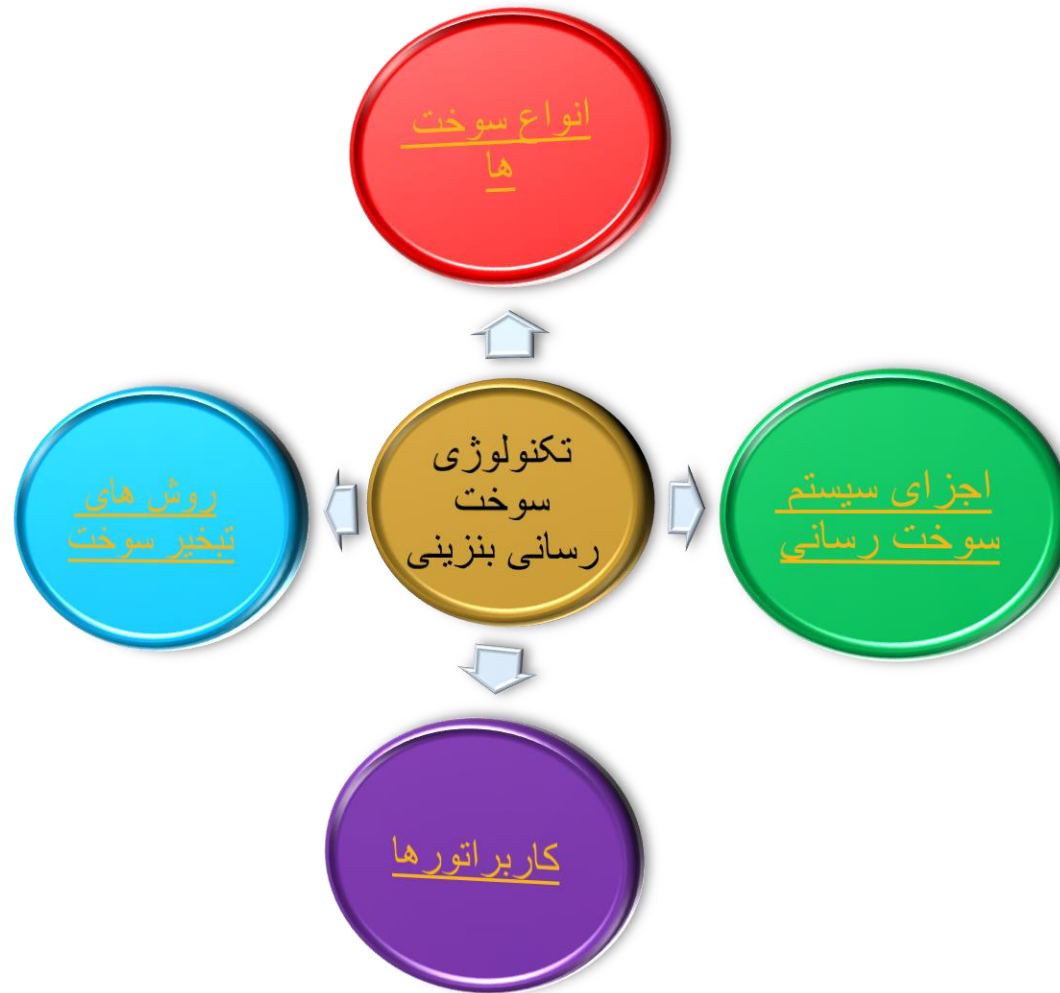
به نام خدا

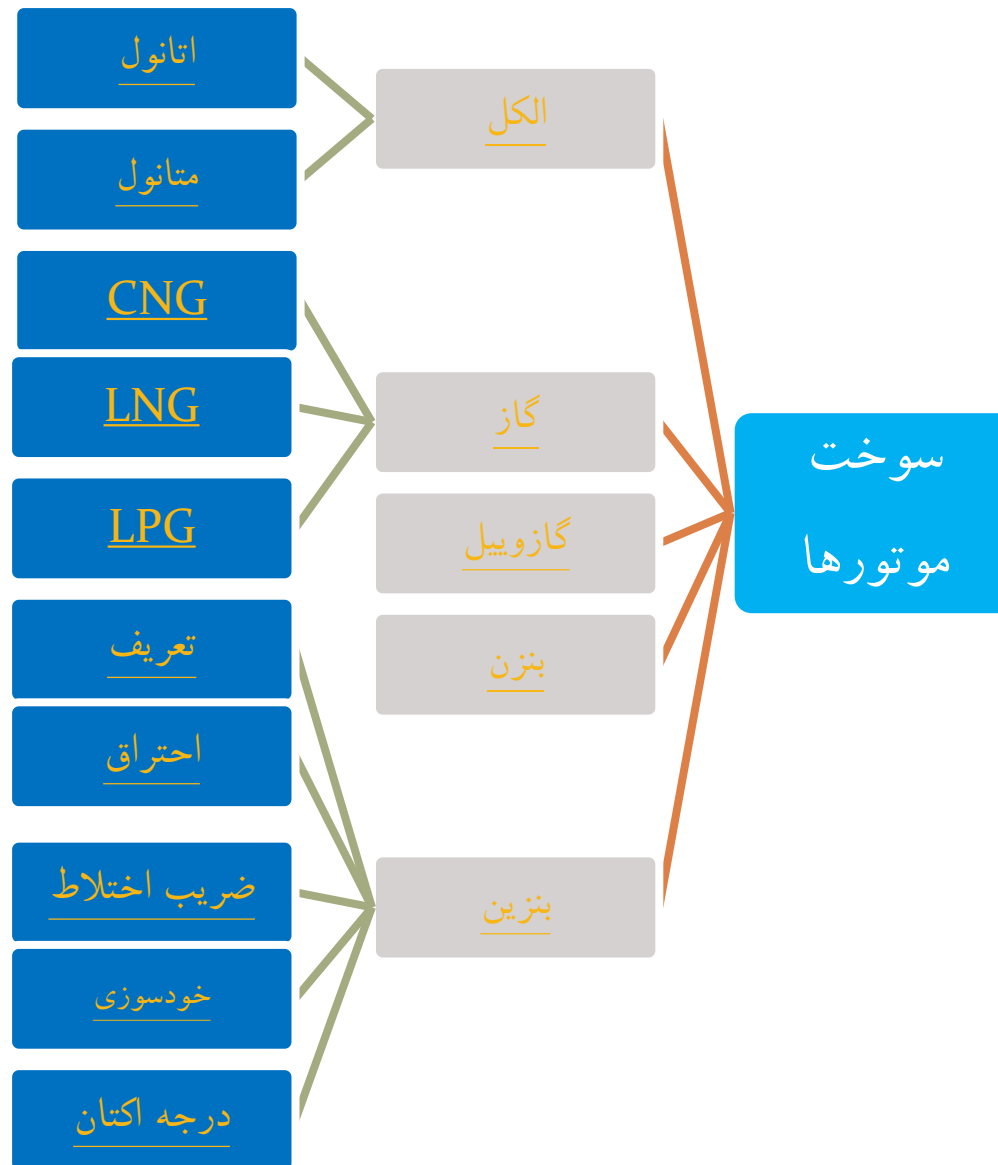
تکنولوژی سوخت رسانی بنزینی
(کاربراتور)

مهندس وحید رنجبرکهن

هنرآموز هنرستان دارالفنون

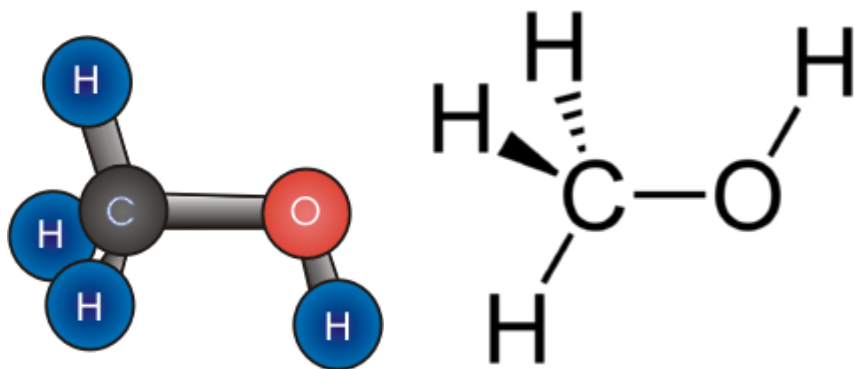
بهار و تابستان ۱۳۹۰





متانول: (CH₃OH)

متانول مایعی بی‌رنگ، بی‌بو، سمی و قابل اشتعال است که معمولاً از گاز طبیعی تهیه می‌شود. هزینه تولید متانول از بنزین بیشتر و چگالی آن هم کمتر است، اما عدد اکتان کاملاً بالایی دارد. استفاده از متانول به عنوان سوخت جایگزین در موتورهای احتراق داخلی باعث کاهش راندمان حرارتی و پوسیدگی در سیستم سوخت رسانی می‌شود.



ساختار شیمیایی متانول

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

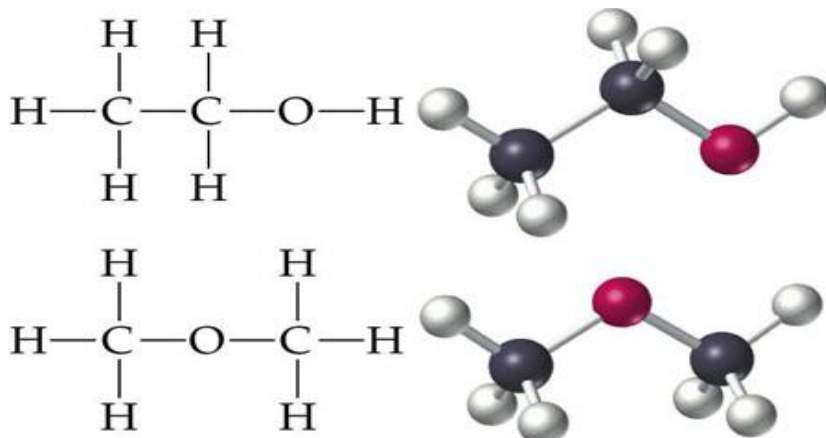


اتانول: (C_2H_5OH) انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

هزینه های تولید اتانول سه تا پنج برابر تولید بنزین است. اتانول نیاز به مخزنی 50 درصد بزرگتر و ۶۵ درصد سنگین تر از بنزین دارد، تا معادل آن انرژی تولید کند. چگالی انرژی اتانول بیشتر از متانول است، اما در مقایسه با بنزین و گازوئیل کمتر است. چون اتانول عدد اکتان پایین تری نسبت به متانول دارد، راندمان حرارتی آن پایین تر است .

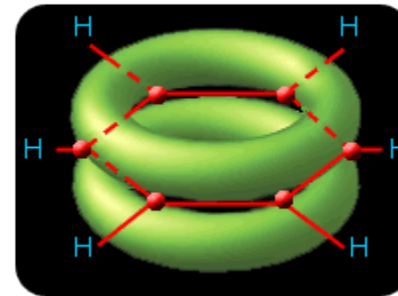
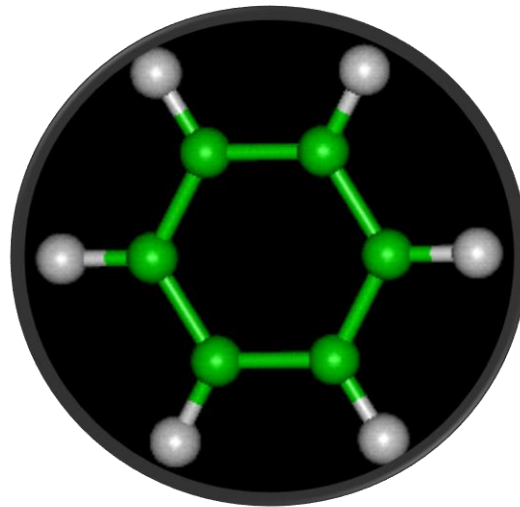
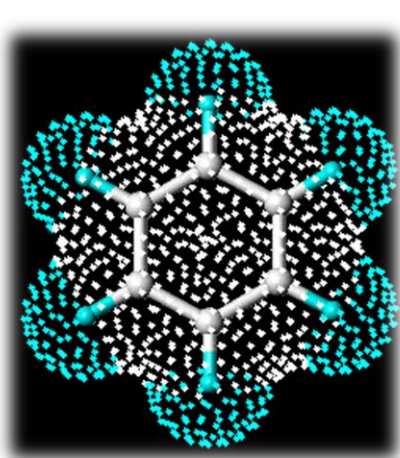
از دیدگاه ایمنی، متانول و اتانول هر دو نسبت به بنزین و گازوئیل در دامنه وسیع تری از مخلوط هوا و سوخت، قابلیت اشتعال دارند.



ساختار شیمیایی اتانول

بنزن: (C_6H_6)

هیدروکربنی مایع است با خاصیت تبخیر زیاد که از تصفیه قطران زغال سنگ به دست می آید. بنزن دارای درجه اکتان زیادی است و آن را با بنزین و الکل مخلوط می کنند تا درجه اکتان آنها را بالا ببرند.



ساختار شیمیایی بنزن

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

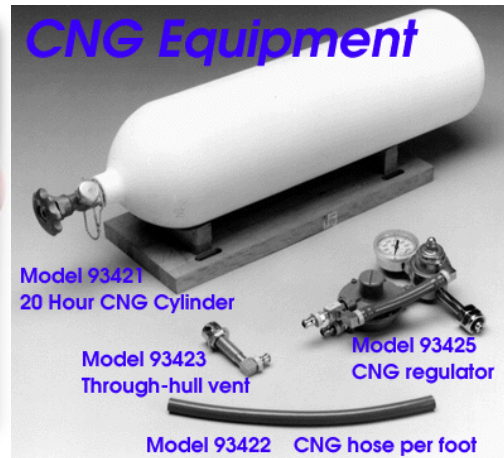
عدد اکتان پایین، گازوئیل را در موتورهای بنزینی بی مصرف کرده است. چون قبل از موقع آتش گرفته و به صورت غیر قابل کنترلی منفجر می شود و به خاطر داشتن دمای تبخیر بالا به وسیله شمع آتش نمی گیرد. گازوئیل سوخت خوبی برای موتورهای دیزل است، چون در دمای بالا خود به خود آتش می گیرد. مزیت عمده موتورهای گازوئیلی مصرف سوخت کمتر آنها می باشد. در بین دو موتور هم قدرت بنزینی و دیزل (که سوخت آن گازوئیل است)، موتور دیزل حداقل ۴۰ درصد کم مصرف تر است.

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

گاز طبیعی فشرده (CNG)

معمولا گاز طبیعی شامل ۸۵ الی ۹۵ درصد متان و باقی آن دی اکسید کربن، نیتروژن و مقدار کمی اتان، پروپان و بوتان است. در هنگام سوختگیری، سوخت توسط توزیع کننده ها به مخازن نصب شده بر روی خودرو متصل می گردد و سوخت تحت فشار ۲۰۰ bar تزریق می گردد. از مزایای استفاده از گاز طبیعی در مقایسه با بنزین می توان به آلاینده گی کمتر، عدد اکتان بالا (۱۳۰)، افزایش راندمان ۱۵ درصدی و فراوانی و قیمت مناسب نام برد.



مخزن گاز سی ان جی و تجهیزات آن

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور



گاز طبیعی مایع (LNG)

LNG یا گاز طبیعی مایع به عنوان یکی دیگر از سوخت های جایگزین می باشد. جهت تولید LNG، گاز طبیعی را تا دمای تقریبی ۱۶۴- درجه سیلسیوس سرد کرده و سپس به مایع تبدیل می کنند.

آب، دی اکسید کربن، نیتروژن، اکسیژن و ترکیبات سولفور از جمله اجزای تشکیل دهنده گاز طبیعی هستند.

در حالت گازی، انرژی گاز طبیعی فشرده (CNG) در حدود ۲۰۰ برابر گاز طبیعی غیر فشرده است، ولی در حالت مایع، انرژی گاز مایع طبیعی (LNG) در حدود ۶۰۰ برابر گاز طبیعی غیر فشرده می باشد، که به دلیل هزینه های تبدیل گاز طبیعی به مایع و شرایط نگهداری آن، استفاده از گاز مذکور اقتصادی نمی باشد.



نمونه ای از تجهیزات کیت ال ان جی

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

گاز مایع نفت (LPG)

فصول

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

این گاز اساساً از ترکیب بوتان و پروپان به دست می آید. این ماده در موتورهای احتراق داخلی و بیشتر در موتورهای کامیون ها و تراکتورها مصرف دارد. از نظر شیمیایی سوخت LPG مشابه بنزین است، زیرا حاوی هیدروژن و کربن است. درجه اکتان بوتان خالص ۹۳ و درجه اکتان پروپان حدود ۱۰۰ است و درجه اکتان سوخت LPG بستگی به نسبت اختلاط آن دو دارد. این سوخت در موتور به صورت بخار خشک در می آید و لذا تولید کربن نمی کند.



مخزن گاز ال پی جی و تجهیزات آن

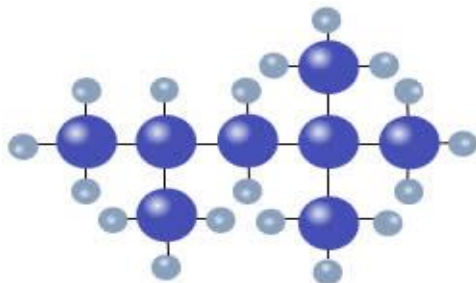
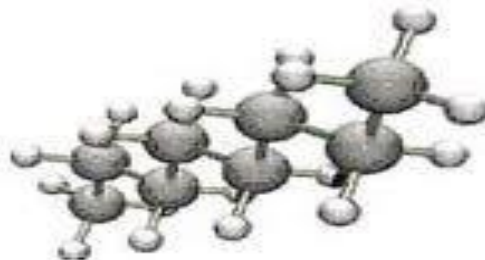
بنزین: (C_8H_{18})

تعریف

بنزین از پالایش نفت خام به دست می آید و بیشترین سهم را در میان سوخت های مصرفی در خودرو به خود اختصاص داده است.

چگالی انرژی نسبتا بالا، آن را به عنوان سوختی بسیار مناسب معرفی کرده است. اما عدد اکتان آن (که بطور متوسط در حدود ۸۷ است)، نسبت به سوخت های دیگری که در این موتور ها استفاده می شود، کمتر است که این امر موجب محدود شدن نسبت تراکم (حداکثر میزان نسبت تراکم است) و در نتیجه راندمان حرارتی در این گونه موتور ها می گردد.

بنزینی که امروزه در دسترس قرار دارد، ترکیبی از پنتان با نقطه جوش 37.3 درجه سانتیگراد تا آندکان با نقطه جوش 204.4 درجه سانتیگراد است.

typical gasoline - C_8H_{18} 

ساختار شیمیایی بنزین

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور



احتراق بنزین

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

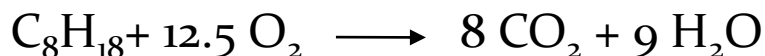
کاربراتور

ترکیب سریع سوخت با اکسیژن را که تولید حرارت کند، احتراق می نامند. احتراق بنزین یعنی ترکیب شیمیایی اکسیژن با کربن وهیدروژن که نتیجه این ترکیب آزاد شدن انرژی حرارتی است.

امروزه به منظور کاهش آلاینده های خروجی از آگروز خودروهای بنزین سوز و انتشار تبخیری، از بنزین با فرمول بندی جدید استفاده می کنند. برای این کار به طور همزمان چندین عامل بنزین رایج را تغییر داده، تا سوختی با ویژگی های بهتر به دست آید. فرمول بندی جدید عموماً شامل دست کم افزودن مواد اکسیژن دار و کاهش دمای تبخیر و... می باشد.

برای هر مولکول بنزین نیاز به ۱۲.۵ مولکول اکسیژن است . بنا براین از ترکیب یک مولکول بنزین با ۱۲.۵ مولکول اکسیژن ۸ مولکول دی اکسید کربن و ۹ مولکول آب به وجود می آید.

معادله احتراق بنزین چنین است:



اختلاط هوا با بنزین و میزان ضریب این اختلاط

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

برای احتراق کامل باید وزن بنزین با هوا برابر باشد. پس برای این منظور باید هر مولکول هوا را ۱۵ برابر کنیم تا با هر مولکول بنزین برابر شود، یعنی نسبت ایده آل بنزین به هوا باید معادل ۱ به ۱۵ باشد. این مقدار تئوری سوخت است که بنا به دلایلی هیچ گاه به وقوع نمی پیوندد. علت کمبود مقدار تئوری سوخت، نرسیدن کامل آن به موتور و تقطیر در لوله های مانیفولد گاز و یا نفوذ هوا به مانیفولد گاز و رقیق شدن نسبت اختلاط می باشد.

برای آن که سوخت کافی به موتور برسد و قدرت تولیدی آن افزایش یابد، نسبت گاز کاربراتور را عملی در نظر می گیرند. نسبت سوخت عملی به تئوری را ضریب غلظت می نامند و با α نشان می دهند.

$$\alpha = \frac{\text{نسبت اختلاط عملی}}{\text{نسبت اختلاط تئوری}}$$

ضریب غلظت (α)



احتراق زود رس و خودسوزی

خاصیت مهم دیگر بنزین، مقاومت در برابر فشار تراکم می باشد. اگر فشار تراکم موتور خیلی زیاد باشد، گاز متراکم شده، خود به خود منفجر می شود. به علت کاهش زمان احتراق و تدریجی نبودن آن، ضربه به موتور وارد می کند. در این حالت صدایی نا هنجار از موتور شنیده می شود و قدرت موتور کاهش می یابد. علل احتراق زود رس همراه با خودسوزی، سوخت ضعیف در کاربراتور، زیر بار قرار گرفتن زیاد موتور، تجمع زیاد کربن و رسوبات در موتور، ایجاد مناطق گرم به علت خنک کاری ناقص و کمبود عدد اکتان سوخت می باشد.

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور



درجه اکتان سوخت

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

میزان مقاومت سوخت در برابر خود سوزی را درجه اکتان آن می گویند. مقاومت سوخت در مقابل فشار تراکم به نوع پایه نفتی آن بستگی دارد. مثلاً هر چه سوخت در طبقات پایین تر برج تقطیر باشد، مقاومت بیشتری دارد.

عدد اکتان از ۹۰ شروع شده و در چهار گروه طبقه بندی می شود. بنزین با اکتان بالاتر ۹۰، یعنی سوختی که معادل ۹۰ درصد ایزو اکتان و ۱۰ درصد هپتان دارد، می باشد.

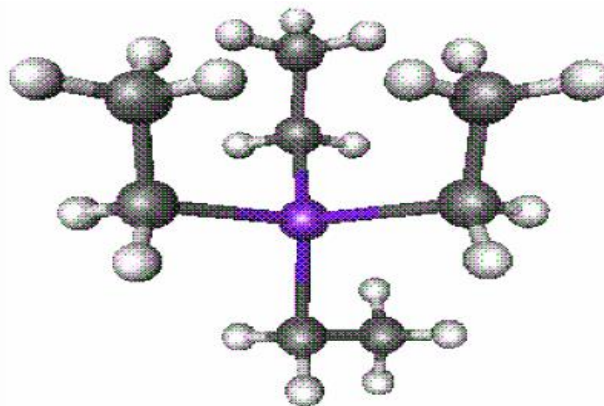
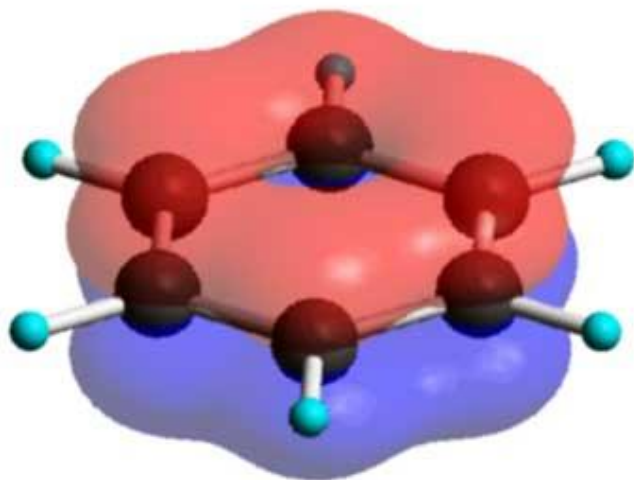
درجه اکتان را به روش های شیمیایی افزایش می دهند. یکی از این روش ها، افزودن تترا اتیل سرب است.

تترا تیل سرب (TEL) مایعی است که به طور کامل با بنزین مخلوط و تبخیر می شود. این ماده را با نسبت حجمی ۱ به ۱۲۰۰ به سوخت که همان بنزین است، اضافه می کنند. (شکل ۱-۱۰)

برای آنکه رسوب سرب در اطراف شمع و سوپاپ به وجود نیاید، به بنزین اتیلن دی برومید اضافه می کنند.



یکی از مهمترین اشکالات TEL در بنزین آلوده سازی محیط است که شیمی دانان در صدد جایگزینی مواد افزودنی دیگر به جای آن می باشند.
برای تعیین نوع بنزین سرب دار و جلوگیری از مصرف آن در موارد دیگر به آن بنزن رنگ قرمز می زنند، زیرا افزودنی TEL بسیار سمی و خطرناک است.



ساختار شیمیایی تترااتیل سرب

خلاصه فصل

- ۱- در ترتیب احتراق عادی در موتور می بایست به تبخیر سوخت و اختلاط با هوا، گرم شدن مخلوط و انتشار جبهه آتش دقت کرد.
- ۲- میزان مقاومت در برابر خودسوزی را درجه اکتان گویند که به نوع پایه نفتی آن بستگی دارد.
- ۳- برای افزایش درجه اکتان یکی از روش ها افزودن تترا اتیل سرب است. تترا اتیل سرب مایعی است که به نسبت حجمی ۱ به ۱۲۰۰ به سوخت اضافه می کنند که به طور کامل با بنزین مخلوط شده و تبخیر می شود.
- ۴- از معایب تترا اتیل سرب می توان به سمی و خطرناک بودن آن برای محیط زیست ورسوب گذاری سرب در اطراف شمع ها و قرمز کردن بنزین اشاره نمود.
- ۵- برای جلوگیری از خطرات تترا اتیل سرب به سوخت اتیل الکل یا بنزن اضافه می کنند.





باک بنزین (مخزن سوخت)

باک مخزنی است، برای نگهداری سوخت مورد نیاز خودرو در طول حرکت. این مخزن باید شرایط زیادی داشته باشد تا بتواند سوخت را به درستی نگه دارد. جنس باک باید در مقابل سوختی که خودرو مصرف می کند، مقاوم باشد و به هیچ عنوان با آن واکنش شیمیایی نشان ندهد. این مخزن معمولاً فلزی ساخته شده و از ورق های فولادی با پوشش مخصوص آلومینیومی یا گالوانیزه استفاده می شود.

یکی از مهم ترین مشخصات باک وجود صفحاتی در داخل آن است. وجود این صفحات باعث می شود تا از تلاطم سوخت جلوگیری شده و اصطلاحاً سوخت کف نکند. باک دارای یک لوله ورودی و یک لوله خروجی است.

در باک سوراخ و یا شکافی وجود دارد که فضای داخل مخزن بنزین را به هوای آزاد مربوط می کند. بنابراین فشار سطح بنزین داخل باک معادل فشار جو است.



نمونه هایی از باک های مورد استفاده در خودرو

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور



دستگاه اندازه گیر سوخت

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

سوخت نماها در ۲ طرح کلی ساخته می شوند: ترموستاتیکی و بوبین متعادل شونده در هر دو روش یک واحد در داخل باک و یک واحد نشان دهنده در خارج باک به کار رفته است. در اینجا تنها به بررسی بوبین متعادل شونده می پردازیم.

به سر دیگر شناور داخل باک، جارویی به نام رئوستا متصل است که بر روی مقاومتی در حالات مختلف حرکت می کند. وقتی که باک خالی باشد، شناور آن سقوط کرده و جاروی متصل به آن در ابتدای مقاومت قرار می گیرد و مقاومت الکتریکی باک کاهش می یابد. لذا زمانی که سوئیچ اصلی روشن شود و جریان باطری به دو سیم پیچ (بوبین) تاثیر کند، جریان عبور کننده به دلیل کاهش مقاومت، اتصال بدنه شده و جریان کمی به بوبین موازی (بوبینی که در موقع پر بودن باک فعال تر است) می رسد و لذا آرمیچر متصل به عقربه تحت تاثیر بوبین سری (بوبینی که در موقع خالی بودن باک فعال تر است)، حرکت کرده و خالی بودن باک را هشدار می دهد.



نشانگرهای سوخت در خودرو



لوله های انتقال دهنده سوخت

لوله های انتقال دهنده سوخت از جنس فولاد مس و گاهی پلاستیک است. وقتی از لوله فولادی استفاده شود، باید آن را با رویه مناسبی بپوشانند. لوله های سوخت رسانی باید از لوله آگروز دور نگه داشته شود تا در معرض حرارت سوخت آن تبخیر نشود و قفل گازی به وجود نیاید. لوله ها را با دقت به کف شاسی می بندند تا در اثر ارتعاشات به مواضع تیز برخورد ننموده و سوراخ نشود.



نمونه های لوله های انتقال دهنده سوخت در خودرو

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

فیلتر های تصفیه کننده سوخت

فیلتر های تصفیه کننده سوخت را ممکن است بین باک و کاربراتور و یا داخل باک و در ابتدای لوله خروجی نصب کنند. ولی معمولاً فیلتر سوخت بین باک و پمپ بنزین قرار دارد. در این فیلتر ها سوخت قبل از ورود به پمپ بنزین وارد یک استکان شیشه ای می شود و سپس از میان فیلتر سیمی عبور نموده و تصفیه می گردد.

سوخت تصفیه شده پس از دریافت انرژی فشاری پمپ بنزین به کاربراتور ارسال می شود. ذرات ناخالص شناور در سوخت به وسیله فیلتر سیمی جذب گردیده و به کف استکان شیشه ای می ریزد. به طوری که در موقع سرویس می توان به سهولت ناخالصی ها را از فیلتر جدا کرد.



صافی بنزین

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

پمپ بنزین

پمپ بنزین وسیله ای است که سوخت را از باک کشیده و به موتور تحویل می دهد. وظیفه این دستگاه انتقال سوخت از باک تا کاربراتور است. پمپ بنزین در دو نوع مکانیکی و برقی وجود دارد که امروزه تمامی خودروها از نوع برقی آن استفاده می کنند.

اساس کار همه پمپ بنزین ها مشابه یکدیگر بوده و بر اساس تغییر حجم ایجاد شده توسط دیافراگم وظیفه خود را انجام می دهد. پمپ بنزین مکانیکی از دو قسمت دیافراگم و دو عدد سوپاپ تشکیل شده است. بدین ترتیب که بازوی شیطانک توسط استوانه خارج از مرکزی که روی میل سوپاپ قرار دارد، به سمت چپ و راست حرکت می کند و صفحه چرمی که وسط پمپ قرار دارد و دیافراگم نامیده می شود، به سوی پایین حرکت می کند و در نتیجه بالای دیافراگم خلا ایجاد می شود و سوپاپ اول دریچه ورود بنزین باز شده و بنزین از باک به بالای دیافراگم مکیده می شود. هنگامی که دیافراگم به جای اول خود بر می گردد، بنزین را از سوپاپ دوم دریچه خارج می کند و به پیاله کاربراتور منتقل می کند و کار به همین ترتیب ادامه می یابد. معمول ترین پمپ بنزین، پمپ بنزین های شیشه ای است که یک استکان جهت کنترل جریان بنزین در قسمت بالای آن تعبیه شده است و بقیه از نوع فلزی می باشند

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

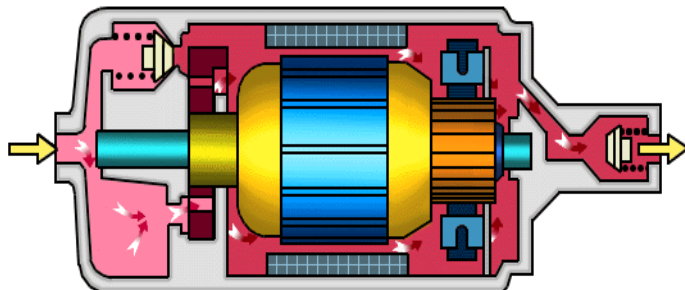


فصول

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

پمپ بنزین با گردش میل سوپاپ کار می کند. به تازگی از پمپ بنزین های برقی استفاده می گردد که بوسیله یک موتور کوچک الکتریکی کار می کند و معایب پمپ بنزین معمولی را ندارد . پمپ بنزین های برقی به محض چرخاندن سوئیچ، عمل سوخت رسانی را انجام می دهند و تابع سرعت موتور نمی باشند. به علاوه، پمپ بنزین های برقی را می توان به صورت دوتایی روی شاسی سوار نمود که در صورتی که یکی از آن ها معیوب شد، می توان از دیگری استفاده کرد.



انواع پمپ بنزین های مکانیکی و برقی

فصول

صافی هوا

فیلتر یا صافی هوا بر روی کاربراتور بسته می شود و وظیفه آن تصفیه هوا از وجود ناخالصی ها از قبیل گرد و خاک و ذرات معلق در هوا بوده که بازدید مستمر و تمیز کردن و تعویض به موقع آن در کاهش مصرف سوخت و کارکرد منظم موتور تأثیر به سزائی دارد. صافی هوا دارای دو نوع کاغذی و روغنی است.

فیلتر کاغذی

استفاده از این نوع فیلتر در اتوموبیل ها از سال ۱۹۵۷ متداول گردید. المنت اصلی این نوع فیلتر، کاغذ مخصوصی است که به صورت زیگزاگ تا کرده اند که سطح موثر آن افزایش یابد. کاغذ های تا شده در بین دو استوانه لاستیکی قرار داده شده اند. این استوانه ها با بدنه و در پوش فیلتر تماس بر قرار نموده، از عبور هوا از قسمت های میانی جلوگیری می کنند. و همین طور صدا خفه کن نیز در قسمت میانی قرار دارد.



نمونه هایی از صافی هوای کاغذی
www.cargeek.ir

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور



فیلتر روغنی

قسمت فیلتر کننده هوا تور فلزی است که از الیاف مس یا فولاد ساخته شده و آغشته به روغن می باشد.

هوای ورودی موتور، ابتدا به فیلتر برخورد نموده و از منافذ بسیار ریز آن عبور می کند و لذا ذرات معلق به وسیله تور سیمی جذب می گردد. این توری سیمی در ضمن فیلتر نمودن هوا به عنوان شعله گیر هم عمل می کند.

در کف محفظه فیلتر محلی برای نگه داری روغن پیش بینی شده است. هوای مصرفی که با سرعت زیاد وارد فیلتر می گردد، ابتدا به سطح روغن اصابت کرده و ذرات سنگین به علت اینرسی زیاد در روغن فرو می روند و ذرات سبک تر از روغن بر خواسته در لای توری سیمی گیر می کنند



نمونه ای از فیلتر های روغنی

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور



منیفولد گاز

منیفولد گاز با اشکال مختلف ساخته می شود و در کنار موتور بین کاربراتور و سر سیلندر قرار می گیرد. وظیفه آن رساندن سوخت و هوایی است که کاربراتور مخلوط می کند، به شکل گازی، به محفظه احتراق در سر سیلندر است.

برای مرتب کار کردن موتور لازم است توزیع سوخت در سیلندر های مختلف یکنواخت باشد . اگر بتوان سوخت مصرفی موتور را به صورت بخار خشک از منیفولد انتقال داد، بهترین راندمان حرارتی حاصل می شود .

برای جلوگیری از نیروی اصطکاک گاز ، داخل منیفولد گاز را کاملاً صاف و مقطع آن را به اندازه کافی وسیع و شعاع قوسها را نسبتاً بزرگ می سازند



نمونه هایی از منیفولد گاز

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور



منیفولد دود

منیفولدهای دود با اشکال مختلف ساخته می شوند. در یک موتور ردیفی، منیفولد در کنار موتور قرار می گیرد و در یک موتور خورجینی به هر یک از بلوک سیلندر یک منیفولد دود نصب می شود. جنس منیفولد دود برخی خودروها از فولادهای نسوز است، اما به دلیل هزینه بیشتر، نیاز به جوشکاری و پیچیدگی زیاد ساخت این قطعه، معمولاً منیفولد دود بیشتر خودروهای معمولی از جنس چدن است. چدن، برای کاربرد در دمای بالا، مفید است.

وظیفه منیفولددود، خروج مواد زائد از درون سیلندرها است وظیفه دیگر منیفولد دود، گرم کردن منیفولد گاز در موقع سرد بودن می باشد که به این وسیله سوخت به صورت بخار درآمده و از مایع شدن آن جلوگیری می شود

اجزای منیفولد دود شامل لوله ها و منبع صداخفه کن اگزوز می باشد.



منیفولد دود



انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

لوله ها

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

هرچه سطح داخلی لوله ها و این قطعات صیقلی تر و کم پیچ و خم تر باشد و قطر داخلی بیشتری داشته باشند، خروج گازهای زائد راحت تر خواهد شد و موتور بهتر تخلیه می شود. لوله اگزوز با گرم کردن منیفولد گاز در موقع سرد بودن، سوخت را به صورت بخار در آورده و از مایع شدن آن جلوگیری می کند. این قطعه باید مسیر مناسب و بدون مانعی را برای خروج و فرار گازهای خروجی ایجاد کند و دوام و مقاومت خوبی در برابر گازهای داغ و دماهای تا حدود ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد از خود نشان دهد.



نمونه هایی از لوله های مورد استفاده
در خودرو

منبع صدا خفه کن واگزوز

دود موتور با سرعت زیاد از گلوگاه سوپاپ های دود عبور می کند و در اثر باز و بسته شدن مکرر سوپاپ ها، صدای زیادی را به وجود می آورد . وقتی سوپاپ دود باز می شود، گاز های خروجی با فشار تقریبی ۵ اتمسفر وارد لوله اگزوز که دارای فشار ۱ تا ۱.۲ اتمسفر است می گردد . این انرژی زیاد در صدا خفه کن به صورت گرما تغییر حالت داده و صدای آن گرفته می شود.

لوله خفه کن دارای منافذ متعددی است که دود خروجی از این منافذ عبور کرده و در مسیر پر پیچ و خم آن انرژی خود را از دست می دهد.

سیستم اگزوز که متصل به منیفولد دود است، باید دود های خروجی حاصل از احتراق موتور را پس از بی صدا نمودن، به خارج از موتور هدایت



نمونه هایی از اگزوز به همراه منبع

صداخفه کن آن www.cargeek.ir



انواع
سوخت

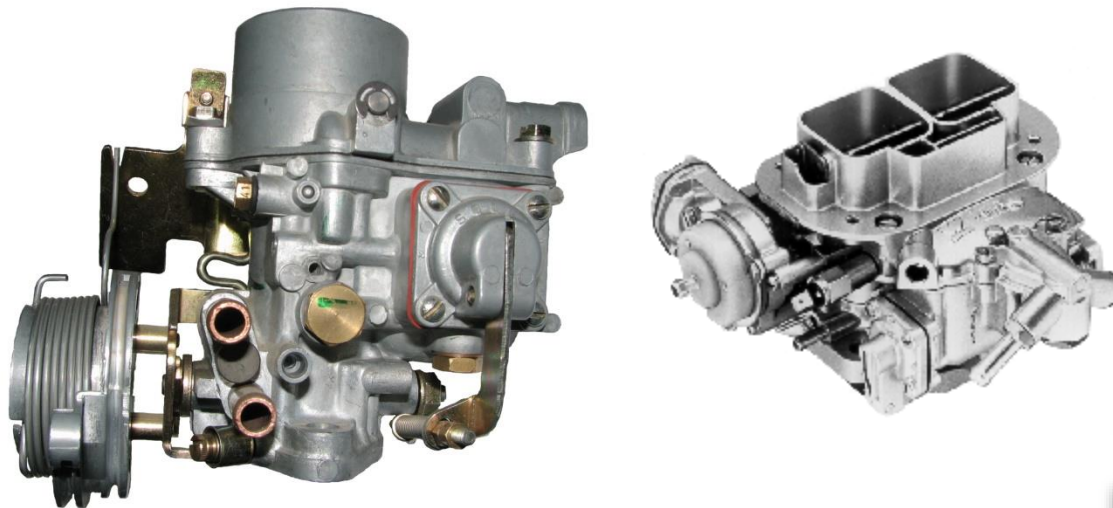
اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

کاربراتور

در موتورهای اشتعال جرقه ای کاربراتورها وظیفه مخلوط کردن سوخت و هوای مورد نیاز موتور را برعهده دارند .
در کاربراتور هوا و بنزین به نسبت معینی مخلوط شده و در اثر مکش پیستون مخلوط هوا و بنزین به صورت پودر وارد حجم سرسیلندر شده و با جرقه حاصل از شمع محترق شده و پیستون را به حرکت درمی آورد، که این حرکت سبب حرکت میل لنگ و نهایتاً موتور خواهند شد.
عامل اصلی کار کاربراتور ایجاد مکش (خلاء) در روی مجرای خروج سوخت می باشد . این کار توسط قسمتی از بدنه کاربراتور به نام ونتوری یا گلوگاه انجام می گیرد .



نمونه هایی از کاربراتورها

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور



خلاصه فصل

- ۱- اجزای اصلی سیستم سوخت‌رسانی شامل باک، دستگاه اندازه گیر سوخت، لوله های انتقال دهنده، فیلتر سوخت، فیلتر هوا، پمپ بنزین، مینفولد دود، مینفولد گاز و کاربراتور می باشد.
- ۲- باک مخزنی برای نگه داری سوخت و عدم تلاطم آن برای جلوگیری از کف نکردن سوخت می باشد.
- ۳- برای تعیین مقدار سوخت از دستگاه اندازه گیر سوخت استفاده می شود که همواره یک واحد این دستگاه در داخل باک و واحد دیگر در خارج باک قرار دارد.
- ۴- در نوع دستگاه اندازه گیر سوخت با بوبین متعادل شونده با استفاده از شناور و ریوستا و تغییر مقاومت آن مقدار سوخت را تعیین می کنند.
- ۵- برای انتقال سوخت از لوله های انتقال دهنده استفاده می شود که می بایست جنس مناسب داشته و از لوله های دود فاصله داشته باشد .



۶- برای تصفیه سوخت بین باک و کاربراتور از فیلترهای تصفیه سوخت استفاده می شود.

۷- پمپ بنزین وسیله ای است که سوخت را از باک کشیده و به موتور تحویل می دهد و به دو صورت مکانیکی یا برقی وجود دارد.

۸- وظیفه فیلتر هوا تصفیه هوا از وجود ناخالصی ها از قبیل گرد و خاک و ذرات معلق در هوا می باشد که انواع صافی هوا به دو صورت کاغذی و روغنی است.

۹- وظیفه منیفولد گاز رساندن مخلوط سوخت و هوا به صورت پودر به کاربراتور است.

۱۰- برای مرتب کار کردن موتور می بایست سوخت به صورت یکنواخت به سیلندرها توزیع شود که می بایست سوخت به صورت بخار خشک باشد.

۱۱- در کاربراتور هوا و بنزین به نسبت معینی مخلوط شده و در اثر مکش پیستون مخلوط هوا و بنزین به صورت پودر وارد حجم سرسیلندر شده و با جرقه حاصل از شمع محترق می شود.

۱۲- خروج مواد زاید از درون سیلندر و گرم کردن منیفولد دود در موقع سرد بودن از وظایف منیفولد دود است.

۱۳- سیستم اگزوز پس از دریافت دودها از موتور و منیفولد دود با استفاده از منبع صداخفه کن خود صدای ایجاد شده را گرفته و دود را به بیرون منتقل می کند.





تبخیر سوخت به وسیله افشاندن

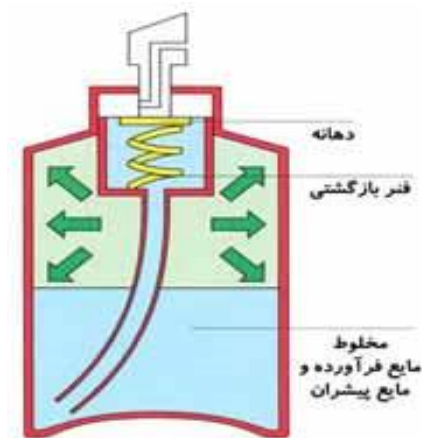
در افشانک مولکول های سوخت در اثر خلا ایجاد شده در سر لوله، از ظرف بیرون کشیده می شود. این خلا بر اثر سرعت هوا در سر لوله رخ می دهد. وقتی بنزین به منطقه خلا می رسد در اثر افت فشار به ذرات کوچک تقسیم می شود و تبدیل به پودر می گردد (اتمیزه می شود). سوخت اتمیزه شده به علت اختلاط با هوای زیادتر به سرعت بخار می گردد. همین روش در تلمبه های دستی مانند اسپری هم جهت عمل تبخیر انجام می شود .

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

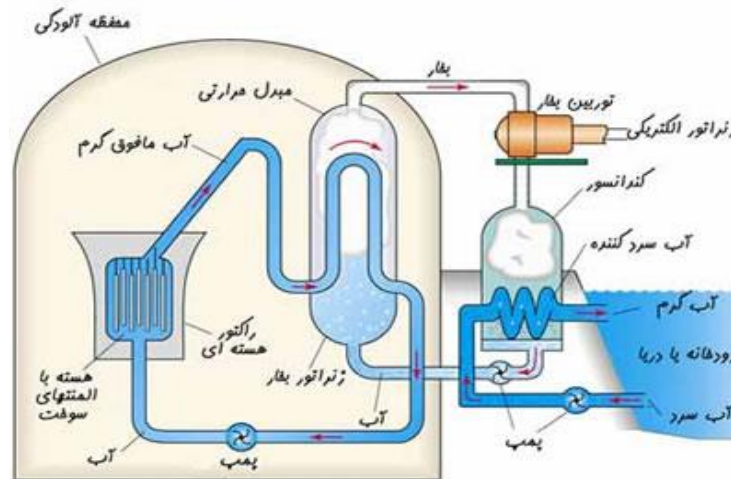
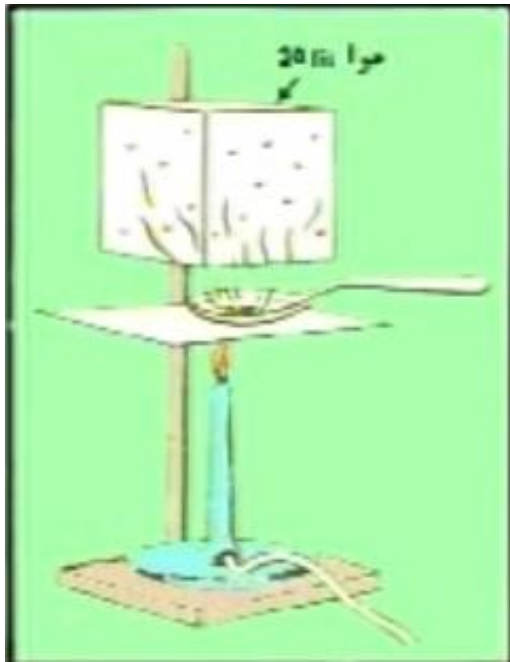


عملکرد افشانک و دستگاه افشانک



تبخیر سوخت به وسیله گرما

به وسیله گرم کردن مایع می توان مولکول های آن را به بخار تبدیل کرد. هرچه قدر مقدار گرما زیادتر باشد عمل تبخیر سریع تر انجام می شود.
بر اثر گرما سرعت جنبشی مولکول ها زیاد شده و تمایل به تبخیر پیدا می کنند. این روش در دیگ های بخار کاربرد دارد.

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

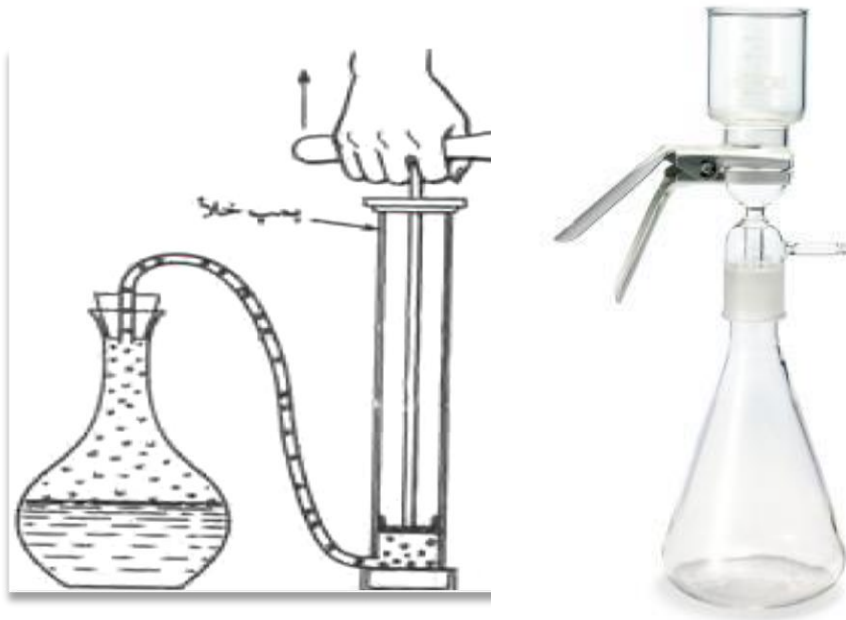
عملکرد دیگ بخار و تبخیر سوخت به وسیله گرما
www.cargeek.ir



تبخیر سوخت در خلا

فشار وارد بر سطح مایعات، مانع از تبخیر سریع آن می شود. هر گاه بتوان فشار روی مایع را کاهش داد، سرعت بخار شدن آن افزایش می یابد.

هر چه فشار از سطح مایع برداشته شود عمل تبخیر آب نیز زیادتر می شود و اگر آب را گرم کنند به جای ۱۰۰ درجه سانتی گراد در درجه حرارت پایین تری مثل ۴۰ درجه سانتی گراد می جوشد. روش تبخیر بنزین رایج ترین عملی است که در کاربراتور ها مورد استفاده قرار می گیرد.



تبخیر در خلا و دستگاه نمونه آن

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

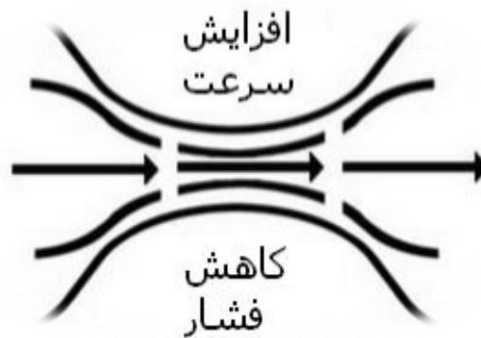
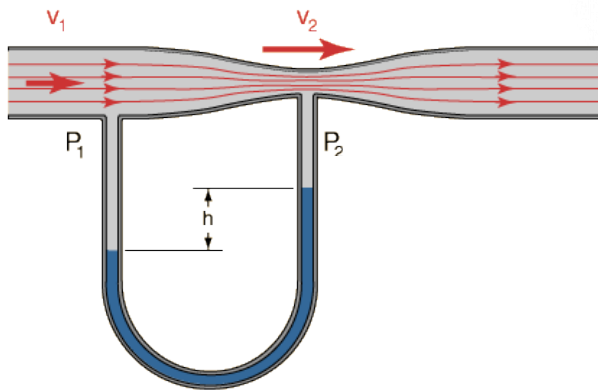
کاربراتور

وظیفه ونتوری

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

- وظیفه ونتوری کاربراتور ، سرعت دادن به هوا وکاستن از فشار هوای جاری است.
 در این محل که فشار هوا کمتر از فشار جو می باشد، دو عمل صورت می گیرد:
- ۱- به علت اختلاف فشار ، سوخت از پیاله به کاربراتور جریان پیدا می کند.
 - ۲- در منطقه ونتوری ، فشار از روی مولکول ها برداشته شده، مولکول ها به صورت گاز در می آیند .



عملکرد ونتوری



فرمول بقای جرم و کاربرد آن در کاربراتور

هر گاه سیال غیر قابل تراکمی از داخل لوله ای غیر هم سطح عبور کند، مقدار جرمی که از سطح A میگذرد، برابر مقدار جرمی است که از سطح A_2 می گذرد.

$$A_1 V_1 \rho = A_2 V_2 \rho \longrightarrow A_1 V_1 = A_2 V_2$$

بنابراین در جایی که مقطع لوله بزرگ تر است، سرعت سیال کمتر و در هر محلی که مقطع لوله کوچکتر است ، سرعت سیال زیادتر است.

مجموع اندازه فشار و سرعت سیال در هر نقطه دلخواه از لوله ثابت است، بنابراین در تنگ ترین محل لوله که سرعت سیال افزایش می یابد، فشار در آن نقطه کم می شود.

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{ثابت}$$

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

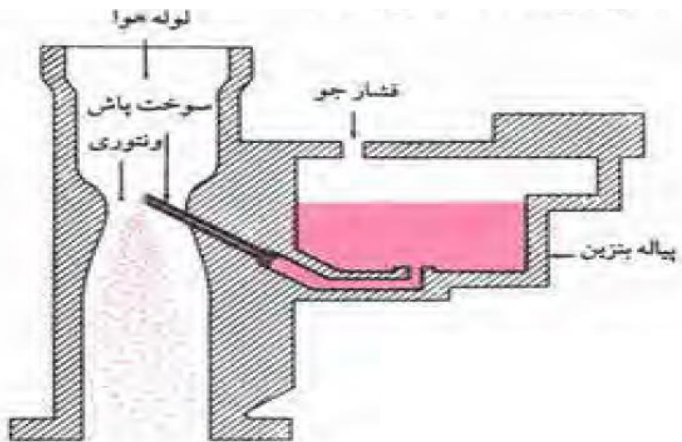
کاربراتور



چگونگی ایجاد خلا در کاربراتور

عامل اصلی کار کاربراتور، ایجاد مکش (خلاء) روی مجرای خروج سوخت (ژیگلور) است. این کار، توسط قسمتی از بدنه کاربراتور به نام ونتوری یا گلوگاه انجام می گیرد. ونتوری در حقیقت مقطع کاهش بدنه کاربراتور می باشد.

با باز شدن صفحه گاز، هوا توسط سیلندر موتور مکیده شده و به داخل کاربراتور جریان می یابد. هنگام عبور از ونتوری، به علت کاهش مقطع عبور، سرعت هوا افزایش یافته و فشار محفظه ونتوری کاهش می یابد و مکشی ایجاد می کند که به مراتب از دیگر مقاطع کاربراتور بیشتر است. اگر مجرای سوخت به این قسمت متصل شود، سوخت مکیده شده و پس از مخلوط شدن با هوا، وارد سیلندر می شود.



انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

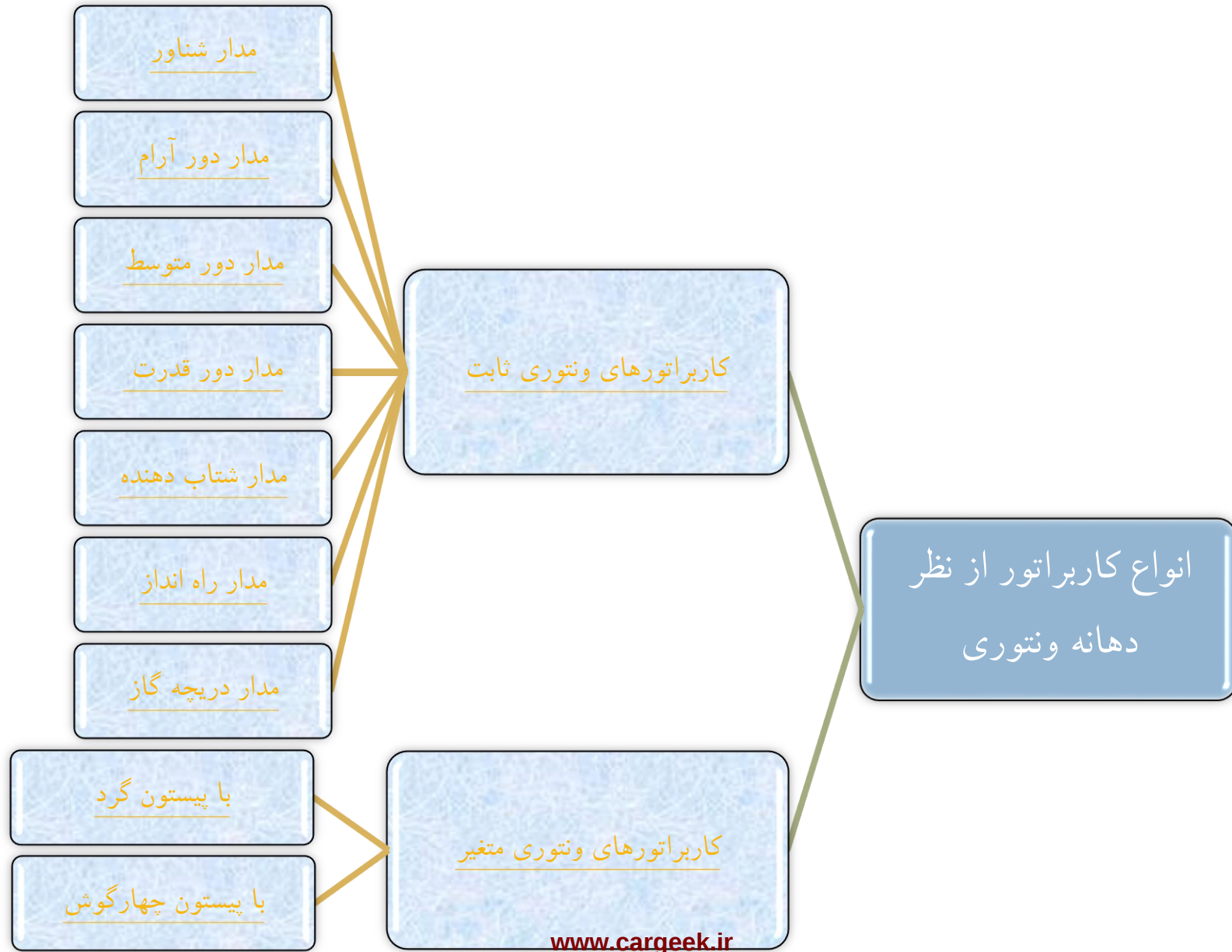
شماتیک یک کاربراتور ساده هنگام تبخیر سوخت



خلاصه فصل

- ۱- برای احتراق کامل سوخت، می بای ست سوخت کاملاً به صورت ذره ای باشد، که برای این کار از روش های تبخیر سوخت استفاده می شود.
- ۲- روش های تبخیر سوخت عبارت اند از: تبخیر سوخت به وسیله افشاندن، تبخیر سوخت به وسیله گرما و تبخیر رسوخت در خلا
- ۳- روش تبخیر سوخت در خلا پرکاربردتری ن روش برای تبخیر سوخت در کاربراتور می باشد.
- ۴- برای ایجاد خلا در کاربراتور از ونتوری استفاده می شود.
- ۵- ونتوری گلوگاهی است که هوا هنگام عبور از آن افزایش سرعت و کاهش فشار پیدا می کند.
- ۶- طبق فرمول برنولی فشار وارد بر مایع، تابع اختلاف ارتفاع و اختلاف سرعت بین دو نقطه است و با کاهش سطح مقطع گاز در گلوگاه، سرعت افزایش یافته و فشار کاهش می یابد.
- ۷- طبق فرمول بقای جرم جایی که مقطع لوله کوچکتر است، سرعت سیال بیشتر است.





کاربراتورهای ونتوری ثابت

دریچه گاز (سوپاپ کنترل سرعت)

برای کنترل مقدار بنزین مصرفی موتور با فشردن پدال گاز، سوپاپ پروانه ای دریچه گاز باز شده، شدت جریان هوای داخل شده به موتور افزایش می یابد. با افزایش شدت جریان هوا، سرعت هوا در گلویی لوله کاربراتور بالا رفته و با ازدیاد سرعت، فشار هوا در ونتوری کاهش پیدا می کند. بنابراین در اثر اختلاف فشار، سوخت بیشتری از سوخت پاش به سیلندرها جریان پیدا می کند. بنابراین با چرخش دریچه گاز اندازه قدرت خروجی موتور تامین می شود.

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور



دریچه گاز در خودرو

دلیل استفاده از ژینگلور

اندازه دقیق ورود سوخت و هوا در مدارهای کاربراتور را با ژینگلور تنظیم می کنند. ژینگلور قطعه ای برنجی است که در ابتدای هر مدار قرار دارد و با مجرای مشخص و حساب شده ای که دارد، سوخت و یا هوای اندازه گیری شده ای را به مدار ارسال می کند. اساس کار ژینگلور مانند زمانی است که مجرای مکنده ای مایعی را از درون ظرفی می مکد. حال اگر یک مجرای هوا در پایین لوله قرار بگیرد و سر آزاد آن بیرون از سطح مایع باشد، هوا بیشتر و بهتر با مایع اختلاط پیدا می کند. یعنی می توان با بزرگ کردن ژینگلور هوا و کوچک کردن ژینگلور سوخت، سوخت متعادل تری را در موتور به وجود آورد.



انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

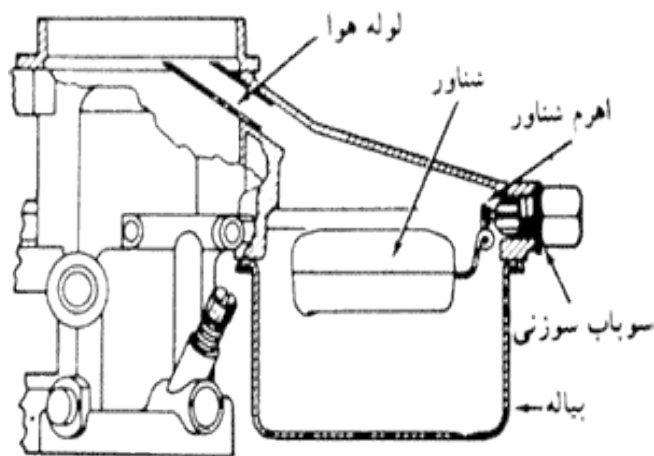
انواع ژینگلورهای مورد استفاده در خودرو



مدار شناور

مدار شناور شامل یک مخزن کوچک است که آن را پیاله کاربراتور می نامند و در داخل آن یک شناور و یک سوپاپ سوزنی وجود دارد.

پمپ بنزین، سوخت مکیده شده از باک را به لوله ورودی کاربراتور تحویل می دهد سوخت وارد شده به کاربراتور، سوپاپ سوزنی متصل به شناور را باز کرده و وارد پیاله کاربراتور می شود. با وارد شدن سوخت به پیاله کاربراتور شناور و سوپاپ سوزنی متصل به آن تا جایی که سوخت در پیاله به حد تراز خود برسد بالا می آید.



مدار شناور در خودرو و اجزای آن

انواع
سوخت

اجزای
سیستم
سوخت

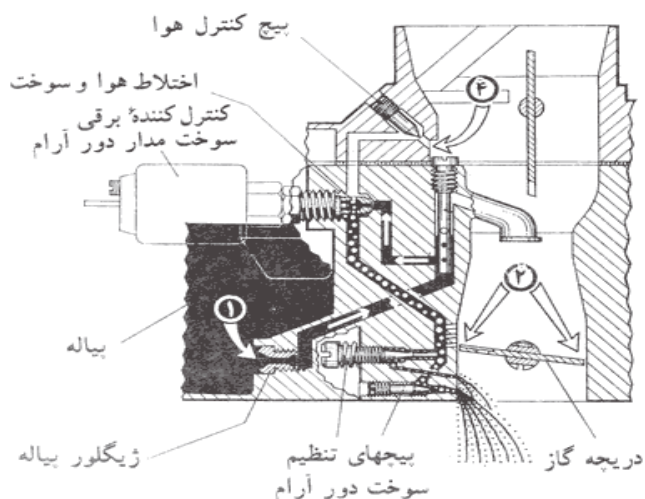
تبخیر
سوخت

کاربراتور

مدار دور آرام

مدار دور آرام مخلوط سوخت و هوا را در هنگام بسته بودن دریچه گاز (در جا کار کردن موتور) برای موتور فراهم می کند.

در هنگام در جا کار کردن موتور (زمانی که خودرو روشن ولی پدال گاز فشار داده نمی شود) به دلیل بسته بودن دریچه گاز هوای کمی از لوله کاربراتور عبور می کند، در نتیجه مکش ونتوری به اندازه ای کم می شود که سوختی از ژینگلور اصلی بیرون نیاید. برای جلوگیری از خاموش شدن موتور در این وضعیت مداری از مدار اصلی منشعب شده و تا زیر دریچه گاز امتداد می یابد.



مدار دور آرام و عملکرد آن

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور



مدار دور متوسط

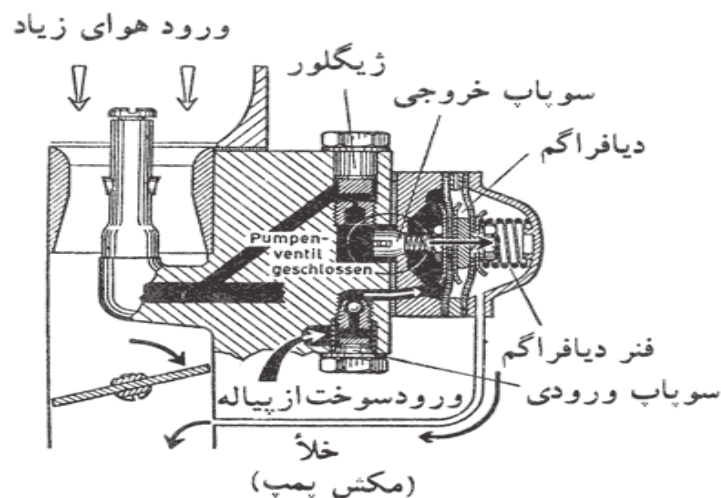
با افزایش فشار بر روی پدال گاز دریچه گاز بیشتر باز شده و هوای بیشتری از لوله کاربراتور عبور می کند. زمانی که دریچه به اندازه ای باز شود که لبه آن از مقابل مجرای مدار دور آرام بگذرد، دیگر از این مجاری سوخت بیرون نمی آید، زیرا در این حالت سرعت عبور هوا از مقابل این مجاری کاهش می یابد اما با افزایش هوای عبوری از ونتوری مکش ونتوری افزایش می یابد. ژینگلور اصلی سوخت را وارد هوای عبوری می کند وقتی دریچه گاز در حالت دور متوسط کمی باز شود سوخت پاش هم متناسب با هوای عبوری سوخت را وارد هوای عبوری میکند.

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

کاربراتور

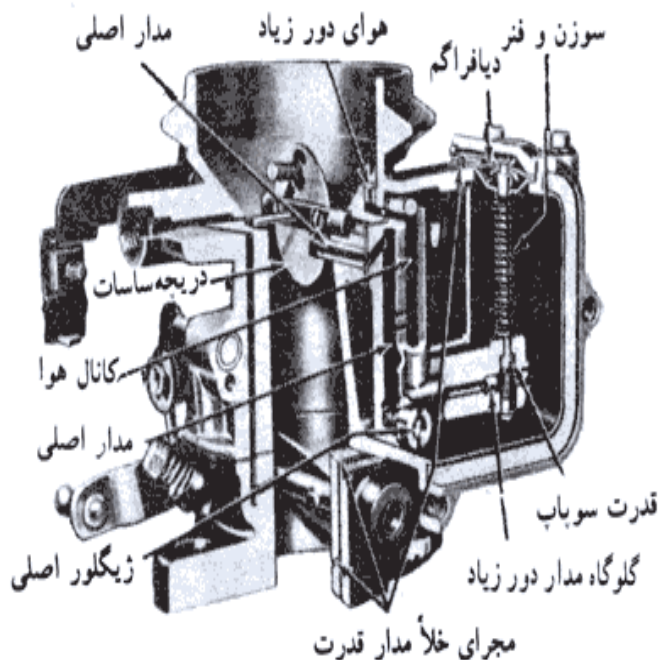


مدار دور متوسط و اجزای آن

مدار دور قدرت

مدار قدرت شامل یک پیستون خلای می باشد که در حالت عادی با تاثیر خلا موتور به طرف بالا کشیده می شود..

وقتی خلا قسمت ونتوری موقع باز شدن کامل دریچه گاز کاهش می یابد، نیروی خلا موثر بر پیستون کاهش یافته و فنر آن را به پایین هدایت می کند، در این حرکت دسته پیستون سوپاپ قدرت را که بوسیله فنر کوچکی بسته و راه ژینگلور قدرت را تنگ کرده بود بازتر می کند و به این ترتیب سوخت اضافی به موتور ارسال می شود.



مدار دور قدرت و اجزای آن

انواع
سوخت

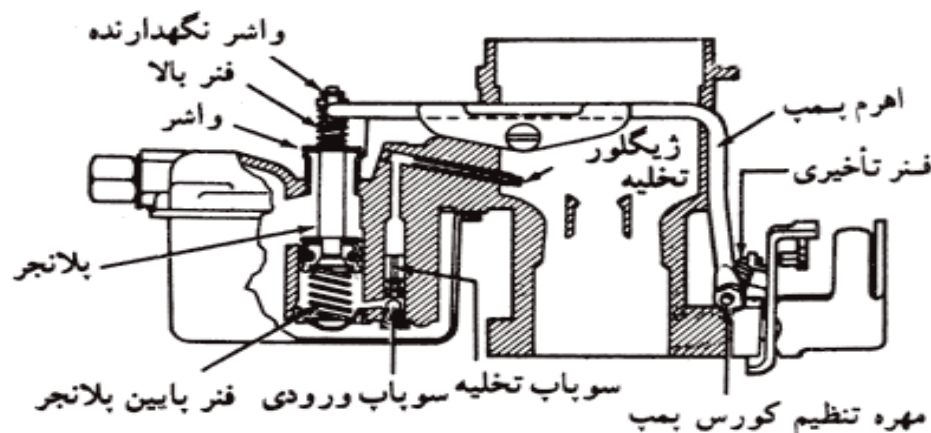
اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

مدار شتاب دهنده

موقعی که راننده تصمیم می گیرد با شتاب حرکت کند، بطور ناگهانی پدال گاز را فشار داده و دریچه گاز دفعتا باز می شود، در این هنگام مقدار هوای ورودی به کاربراتور بطور ناگهانی افزایش می یابد و اگر سریعاً سوخت کافی متناسب با هوای مکیده شده تامین نشود مخلوط سوخت و هوا به اندازه ای فقیر می شود که موتور مکث می کند. در این حالت ممکن است شعله پس بزند یا خاموش شود. برای برطرف کردن این مشکل در کاربراتور ونتوری ثابت مدار شتاب دهنده طراحی شده است. این مدار یک پمپ ارسال سوخت که با اهرم بندی خاصی به دریچه گاز متصل شده، دو سوپاپ کنترل، یک ژینگلور هوا و یک ژینگلور کمکی برای تخلیه سوخت اضافی دارد.



مدار شتاب دهنده و اجزای آن

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

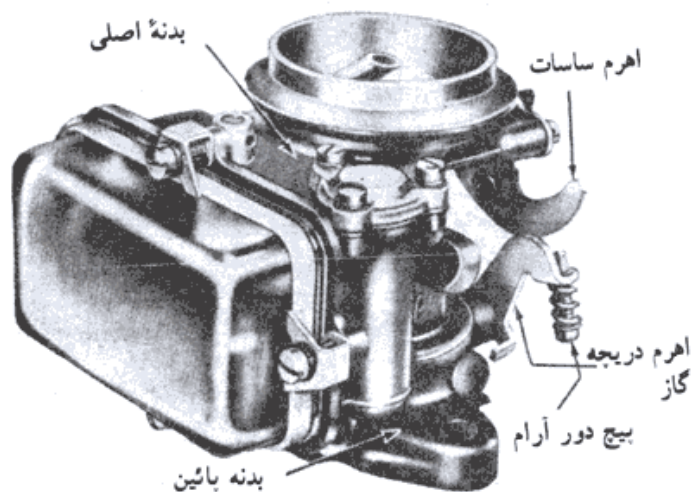
کاربراتور



مدار راه انداز (استارتر) و یا ساسات

در روزهای سرد برای روشن کردن خودروهای کاربراتوری نیاز به مخلوط غنی تری از سوخت و هواداریم. زیرا سوختی که برای احتراق مناسب می بایست به صورت اتمیزه وارد سیلندرها شود، در برخورد با دیوارهای سرد کاربراتور و منیفولد ورودی تقطیر شده و از رسیدن به سیلندر باز می ماند.

در بالای لوله کاربراتوری و نتوری ثابت دریچه ای بنام ساسات وجود دارد. باز و بسته شدن این دریچه بصورت مکانیکی یا خودکار کنترل می شود. با بستن این دریچه جریان عبوری هوا کاهش یافته و مکش کاربراتور در هنگام استارت زدن افزایش می یابد، در نتیجه سوخت بیشتری از ژینگلور برای روشن شدن موتور در هوای سرد فراهم می شود.



مدار ساسات و اجزای آن

انواع سوخت

اجزای سیستم سوخت

تبخیر سوخت

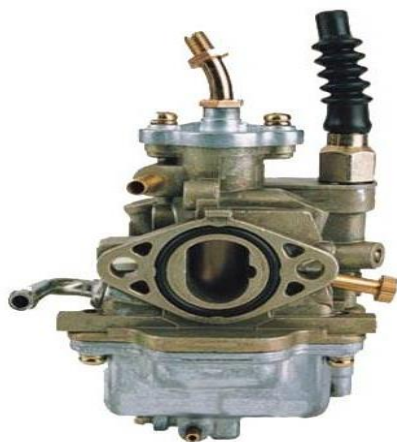
کاربراتور

کاربراتورهای ونتوری متغیر

کاربراتورهای ونتوری متغیر با پیستون گرد

پیستون از طریق مجرای متاثر از خلاء موتور می باشد. بنابراین با باز شدن دریچه گاز، در اثر اختلاف فشار فضای بالای پیستون و منیفولد ورودی، پیستون بر فنر تعبیه شده در بالای خود غلبه کرده و به سمت بالا حرکت می کند. هرگاه مقدار خلاء کاهش یابد، فنر بالای پیستون آن را به سمت پایین می راند. بنابراین پیستون در هر لحظه به سمت بالا و پایین حرکت کرده و سطح ونتوری را تغییر می دهد.

سوزن کاربراتور به پیستون متصل بوده و تابع حرکت آن می باشد. سوزن کاربراتور به شکل مخروطی است که قطر آن از بالا به پایین کاهش می یابد. این سوزن در داخل ژینگلور حرکت خطی عمود داشته و متناسب با این که چقدر در داخل ژینگلور فرو رفته باشد، مقدار سوخت متفاوتی را وارد هوای عبوری از لوله کاربراتور می کند.



نمونه های کاربراتورهای پیستون گرد

انواع
سوخت

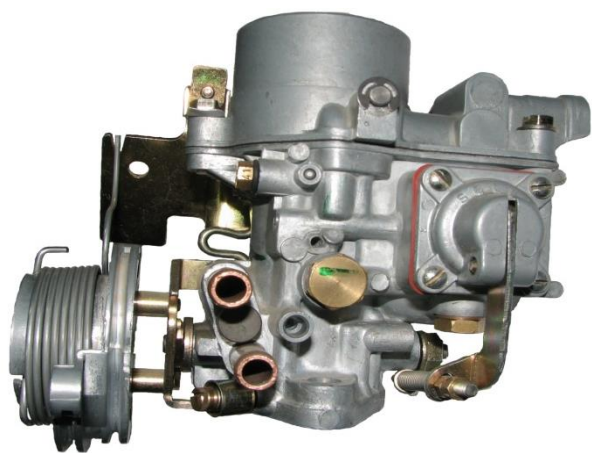
اجزای
سیستم
سوخت

تبخیر
سوخت

کاربراتور

کاربراتور و نتوری متغیر با پیستون چهار گوش

در نوع دیگری از کاربراتور و نتوری متغیر، پیستون دارای قطر یکنواخت بوده و دیافراگمی به پیستون متصل می شود که وظیفه قسمت قطور تر پیستون نوع قبل را بازی می کند. لبه های این دیافراگم در زیر درپوش فوقانی کاربراتور قرار گرفته و منطقه خلایی را گازبندی می کند. سیستم ساسات این کاربراتور سوخت اضافی مورد نیاز خود را از مدار مجزایی تامین می کند.



نمونه های کاربراتورهای پیستون چهار گوش

انواع
سوختاجزای
سیستم
سوختتبخیر
سوخت

کاربراتور

خلاصه فصل

- ۱- کاربراتورها از نظر دهانه و نتوری به دو دسته کاربراتورهای و نتوری ثابت و کاربراتورهای و نتوری متغیر تقسیم می شوند.
- ۲- کاربراتورهای و نتوری ثابت بر اساس مدارهای تعبیه شده در آن عمل می کنند، که عبارت اند از: مدار شناور، مدار متوسط، مدار دور آرام، مدار دور قدرت، مدار شتاب دهنده و مدار ساسات
- ۳- در هوای سرد برای تزریق سوخت اضافی و غلیظ به این کاربراتورها از مدار راه انداز یا ساسات استفاده می کنند.
- ۴- اندازه دقیق ورود سوخت و هوا در مدارهای کاربراتور را با ژینگلور تنظیم می کنند.
- ۵- کاربراتور از نظر حرکت هوا به سه دسته افقی، صعودی و نزولی تقسیم بندی می شود.
- ۶- کاربراتورهای و نتوری متغیر بر اساس کاهش یا افزایش سطح مقطع عبوری عمل می کنند.
- ۷- اساسا کاربراتورهای و نتوری متغیر را به دو دسته با پیستون گرد و با پیستون چهار گوش تقسیم بندی می کنند.
- ۸- تفاوت کاربراتورهای و نتوری متغیر با پیستون گرد و پیستون چهار گوش در یکنواخت بودن و یا عدم یکنواخت بودن قطر سطح مقطع آن ها است.

