

کارگاه آموزشی

* قالب مولور استوانه‌ای است توخالی به نام سیلندر (cylinder) درون آن موجت

دهوا با هم مخلوط و محترق می‌شوند تا انرژی شیمیایی موجت آزاد شود و به حرما و فشار

تبدیل شود تا بتوان از آن کار گرفت (انرژی شیمیایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود)

* این استوانه از 1 cm^3 تا $3 \times 10^6 \text{ cm}^3$ در 5000 مختلف ساخته شده است.

* در این درس مولور با استوانه‌های 4 تا 10 سانتی‌متر مطرح است.

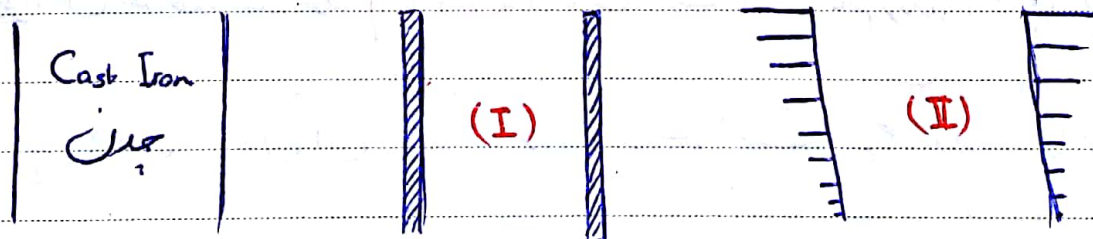
* از 300 cc (خودروسواری) مطرح است تا 3000 cc (موتور) $D \pm 0.5 \text{ (mm)}$

* ضخامت سیلندر 4-5 mm برآ خودروسواری تا 10-8 mm برآ کابین تغییر است.

* آهن با 2.1٪ انی 4.5٪ را چدن می‌گویند. این ترکیب شامل مواد دیگری

مانند گنز و کروم نیز هست (مقاومت مکانیکی خوبی دارد) اما مقاومست

نسبت به خش و ضربه اش پایین است.



* انواع جداره استوانه‌ها: (I) سیلندرهای گنده در اطراف جداره چدن دارد

(II) جداره مجزبه بین است که با دهوا تحت می‌شود.

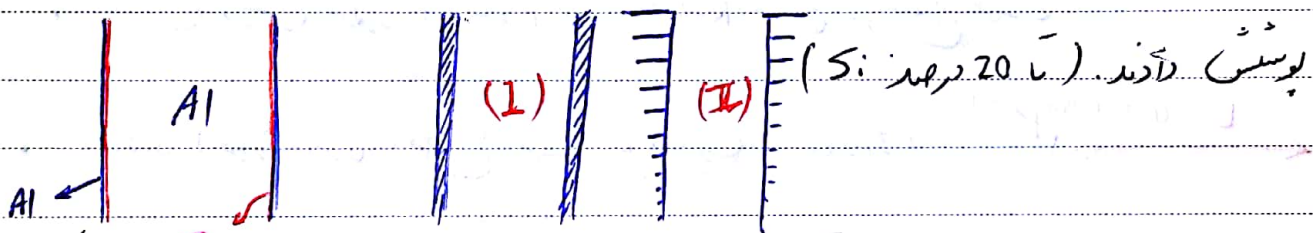
* 140 سال قبل بلوک سیلندر با چدن ساخته می شد. چدن در دهه 1350-1400 در چین
ذوب می شود.

* مقاومت در برابر سایش خوب است.

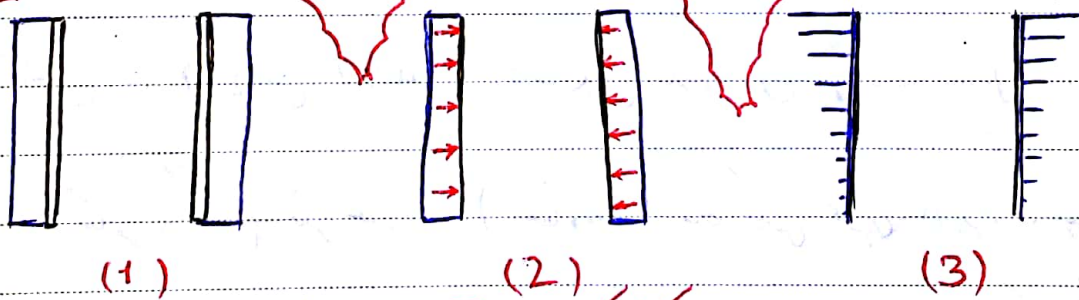
* سوپن کاری با بلوک سیلندر انجام دادند پوشش فلز سخت بود.

* چهارمین کاری که انجام دادند یک استوانه فولاد بود که بخش درونی چدنی بود و بخش بیرونی
آلومینیومی.

* دومین کاری انجام دادند یک سیلندر آلومینیومی بود که دیواره اش را با 20٪ سیلیسیم



* از سال 1980 موتور ها با آلیاژ Al و Si و پودر بسیار محزون شده ی SiO_2 ترکیب
کردند و بدنه ای بسیار مقاوم در برابر سایش و سبک ساختند.



(1) * این موتور ها تا سال 1980

(2) سال چند تنه مستقیم

(3)

* ماشین صاف شده است. با چدن در عین است. حکم بودند. (چهارمین کار)

$\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{3}$ مصرف، وزن آن مقدار از خود دور داشته است کم می شود. برای مثال

آخر وزن یک خودرو نصف شود و در ابتدا 3 لیتر در 100 km مصرف داشته مصرف 2 لیتر می شود.

* از سال 1950 تاکنون مصرف خودروها $\frac{1}{3}$ شده است.

* مصرف خودروها صبرید (دو نفره) تقریباً $\frac{1}{3}$ خودروها معمولی است. برآشال اگر

یک پژو در شهر 9 لیتر بسوزاند یک خودروی صبرید 3 لیتری بسوزاند.

(* تعداد خودروها موجود در بازار ایران در حدود 17 میلیون است)

* اهمیت کاهش مصرف سوخت: مصرف سوخت در هزینه های کاهش آلودگی هوا - کاهش بیماری های ناشی از آلودگی هوا - کاهش هزینه های درمان.

*** در سن جدید موتورها:**

روی آلومینیوم معمولی استوانه ای با پوشش سرامیک با ضخامت 3-4 mm ایجاد کردند.

این دست از موتورها مقاومت بالا در برابر سایش و حرارت و رسانش حرارتی پایین دارند.

این موتورها هنوز تولید انبوه نرسیده اند.

* تنها 15 شرکت در دنیا موتور تمام آلومینیومی دارند.

* بهترین موتورها موجود در بازار ایران موتورهای مدل IV نوع 2 هستند.

* سیلندرها از 1 cc تا 3.5×10^6 cc ساخته شده اند.

* اکثر موتورهای دنیا 3 یا 4 سیلندر هستند. (4 سیلندرها بیشترین تعداد را دارند)

* عمر موتورها با دو معیار سنجیده می شود. (I: ساعت II: کیلومتر) هر ساعت $50 \text{ km} \approx$

* یک ماشین خوب باید 500,000 - 600,000 کیلومتر کار کند. اگر خوب نگهداری نشود تا 900,000 km کار خواهد کرد.

* موتور سیکلت لرزان قیمت تا 100,000 km کار می کند.

* خرابی مکانیکی روغن سوختن یا صداها ناخواسته در موتور است. باعث خرابی موتور شود.

عمر خودروها : کامیون و اتوبوس 25,000 ساعت فشار سیلندر 50-60 bar
تراکتور 35,000 ساعت ریزل 80-100 bar
گشت ها 45,000 - 50,000 ساعت

دور موتور : سواری : 6500, 7000 rpm : **Guarantee** تضمین عملکرد محصول تحت

موتور سیکلت 10-12 x 10³ rpm ~~حاصل شرایط مشخص کرد بازه~~

ریزل تراکتور 1200, 1800 rpm زمان تعمیر شده سازنده و یا

کامیون و اتوبوس 3000-4000 rpm فروشند مسئول است بدون

دریافت و خدمات دهد

* سرسیلندر یا بستار ~~قطعه~~ است (تا 30,000 km)

بر روی بلوک سیلندر قرار می گیرد و **Waranty** : تضمین و گارانتی

کن را می پوشاند. روشنگارها در ازای دریافت و

* حجم ترین درختی آن سطح بودن آن است (تا 300,000 km)

در تماس با سوپاپ است

* در هر 60 cm تنها می تواند 2 cm مقعر یا محدب باشد. آب بند (seal) کاسه

بندیت با بزرگ ساخته شده است

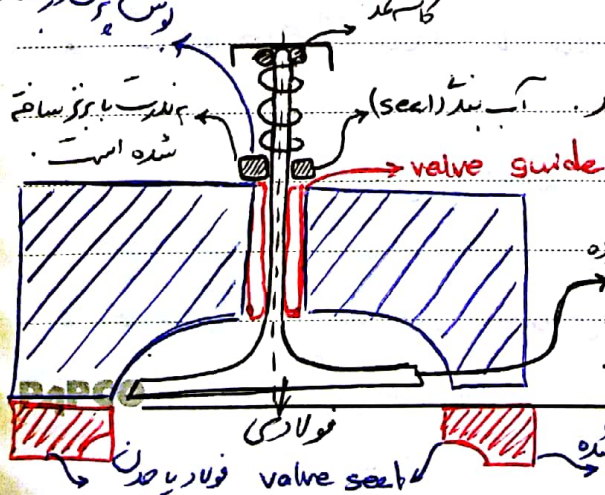
* سوپاپ (valve) یا دریم مخروط ناقص است خورده

فشار ضد بار را تحمل می کند. پولیش شده در حد

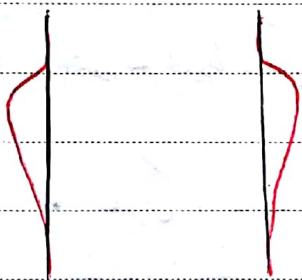
0.5 mm دقت دارد

(بندیت سر است) بستار پس شده

valve seat فولاد یا چدن



* جداره‌ی استوان پس از 500,000 کارکرد تنها 10 mm خوردگی شود.



* اگر از نسل چهارم باشد جداره داخلی را عوض می‌کند.

* اگر لوبش نداشته باشد 25 mm می‌تراشند و فشار می‌دهند.

لستون

* دیت ابعاد 0.05 mm است.

* اختلاف ابعاد هر چه کمتر باشد بهتر است. هر چه اختلاف قطر کمتر باشد بر خوردگی کمتر می‌شود.

سر و صدا کمتر می‌شود. قطر لیستون 4 تا 8 میلیمتر است. قطر سم 0.03 تا 0.05 mm اختلاف با سلیندر است.

* سلیک لیستون 2 دلیل مستحکم بودنش بسیار مهم است. ① خدش باید کم شود.

* سرعتش تا 40 m/s می‌رسد. ② متراکم باید کم شود.

* ابعاد و ضخامت: - ضخامت از حیات سال قبل تاکنون در حدود 2.5 mm است.

- ارتفاع سم ها 1.5 تا 1.6 قطر آنها بود که بعدها 0.6 تا 0.7 برابر قطر شدند.

- به جای این بریده شد و اطراف پین عقب برده شد تا سبک تر شود.

- در قسمت عقب برده شده لیستون روغن جمع می‌شود و درون پین می‌رود و باعث کارایی می‌شود.

- ضخامت لیستون از 2 mm کمتر نمی‌شود.

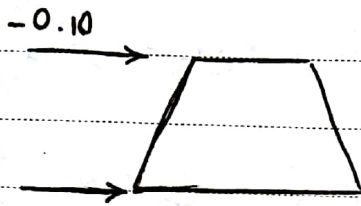
- در اثر کاهش ارتفاع خم زرد لیستون کمتر چشم می‌آید.

- فشار کم بر سطح سم وارد می‌شود 2.5 تا 4 تن است.

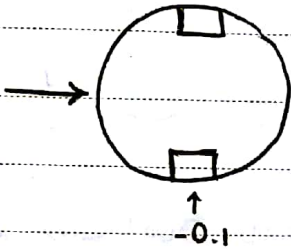
- بقیه ها 2 دلیل عقب رفتن کمتر خرم دارند.

* اختلاف دما بالا و پایین سیم حدود 200°C است به سیم ها از 50 سال قبل

به صورت مخروط ناقص ساخته شدند.



* قطر سیم عقب رفته دورد 0.05 تا 0.08 قطرش کمتر از قطر مورد است.



* درون سیم یک حلقه فولاد قرار می دهند تا جلوی انباشتگی باشد حد را بپذیرد.

* در موتور ها دیزل یک باند فولاد در حلقه می پیرون سیم ایجاد می کنند.

* دور بین پیستون را از 20 سال گذشته فولادی شده است، نقش محارکندگی بیشتر کا دورد

* لغزش ها را هم جک رینگ می بینند. (0.03 - 0.05 mm)

* offset پیستون باعث می شود که جدا شدن از یک طرف و نشستن رو سطح دیگر، آرا می

انجام شود (مقصور هم راستا نبودن محور شاتون و سیم است) حدود 0.5 - 0.6 mm است

* بین پیستون چون پیستون و شاتون متصل است و با هم حرکت می کنند درگیر است باید

به صورت مقطع دایره باشد و باید در حدود 0.05 mm دقت داشته باشد.

* بین پیستون و خفایش، اندک کاف می باشد و در خللی بودنش، دلیل سبب شدنش است.

* اگر خواهیم سطح پیستون را سخت کنیم از روش induction استفاده می کنیم.

* نیرو کشش در شاتون نباشد؛ نیرو فشاری ای که متصل می شود در حدود 240 بار کمتر است.

بهترین مقطع
برای پیستون



نباشد؛ موادی که مصرف برای ساخت شاتون مقطع I شکل بهترین انتخاب است.



تبدیل به

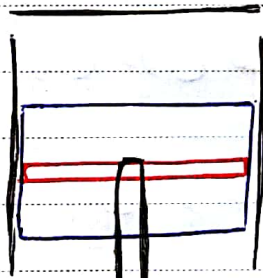


* شاتون (درسم) : اتصال نیروی وارد بر پیستون به عضو بعد connecting rod

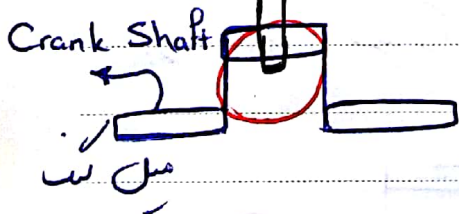
تبدیل حرکت رفت و برگشتی در دور موتور به عضو بعد

* جنس شاتون معمولاً از چدن و یا فولاد است.
رنج کاری به آکسیدی
چدن (SG) مثل فولاد الاستیک است (حرارت کمتری)

* میل گت سه استوانه ای بسیار دقیق دارد.



* 0.05mm خطا دارد.
کاملاً بولش شده و سخت است. بخار جدا اصطکاک

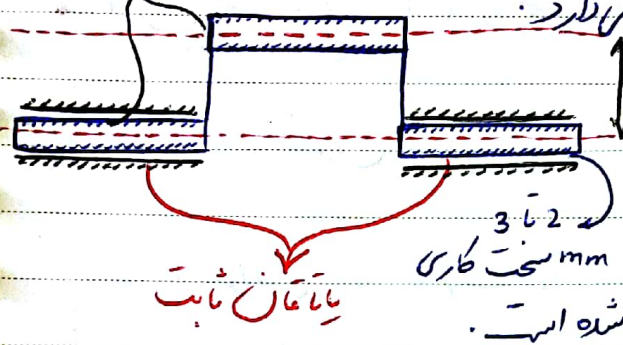


* بهترین سطوح اصطکاکی موتور: سطوح اصطکاکی روغن گت
با درسم و یا با قان موتور
(سطوح یا قان)

* بهترین محور موتور میل گت است.

* همه نیروها تولید، آن داده می شود و همه نیروها مصرفی از آن گرفته می شود.

می توانند هم عصر باشند



* میل گت بجا و ضربه پذیر بودن مغز نرمی دارد

$\pm 0.02 \text{ mm}$

* قطر میل گت 35-50 mm است

* عموماً ثابت ها قطر بیشتری دارند

جنس میل گت : فولاد یا چدن
 آهنی
 (م دیل اصطکاک و مصالح زیاده)
 این نوع بجزر است
 هر دو می تواند باشند

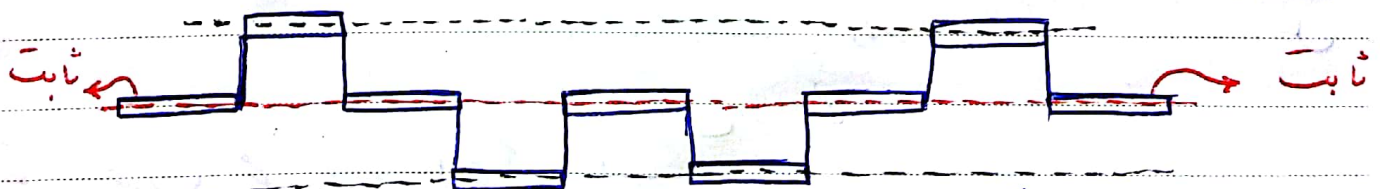
* اگر یک سیلندر باشد محور را سه نیم می کنند و لنز Ball Bearing استفاده می کنند

اگر بیشتر لنز 2 سیلندر باشد لنز دو نیم دایره با دقت 0.05 mm استفاده می شود که آن را

درون شاتون تعبیه می کنند ← ضد اصطکاک است (می توان با پوست میامان)

* پس پوست میامان فولاد است که رو آن 30-50 میکرون از قلع، روغن،

سرب، مس، نقره و آنتی مون پوشش داده شده است



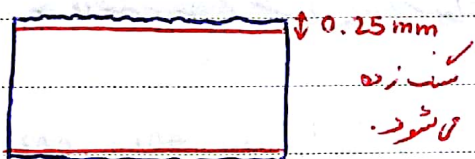
* اوج و آخری ممکن است ضخیم تر باشد

* روشن بین یا مانان ها و استوان ها وجود دارد و فاصلهی آنها را بر می کنند.

* یا مانان ها اولی و آخری نبردها مانان را تحمل می کنند.

* پس از مصرف شدن و ساییده شدن میل گت استوان ها جدید درست می کنند و میل -

گت را گت می زنند؛ پوست یا مانان ها جدید را شرکت ارا می زنند.



چون 0.25 از 3 mm

بسیار کم است پس از گت زدن عملیات حرارتی نیاز نیست.

* در یک ها و قسمتی بر دهانی کردن استوان و حفظی اختراق را دارند و این عمل را از طریق مجرا ها به نام منیولد (manifold) و چند راه انجام می دهند.

* ضخامت در یک ها در حدود 5-7 mm است.

* چند راه ورودی و خروجی دارد و اصطلاحاً ندارد و زودتر از سایر قطعات موتور اگر منیولد شود چون تا حدود ورودی نهایتاً 50 تا 90 سی سی است. این چند راه ها ابتدا از جنس چدن بودند. از 25 سال پیش چند راه ها را به صورت بکاریم پلاستیک ساختند.

* چند راه خروجی و ورودی در حدود 500°C دارد و اصطلاحاً ندارد و از جنس چدن است، از

25 سال پیش از ورق ها بر سر استفاده کردند. این امر موجب گسستن قطع تا 1/2 الی 3/4 شده است.

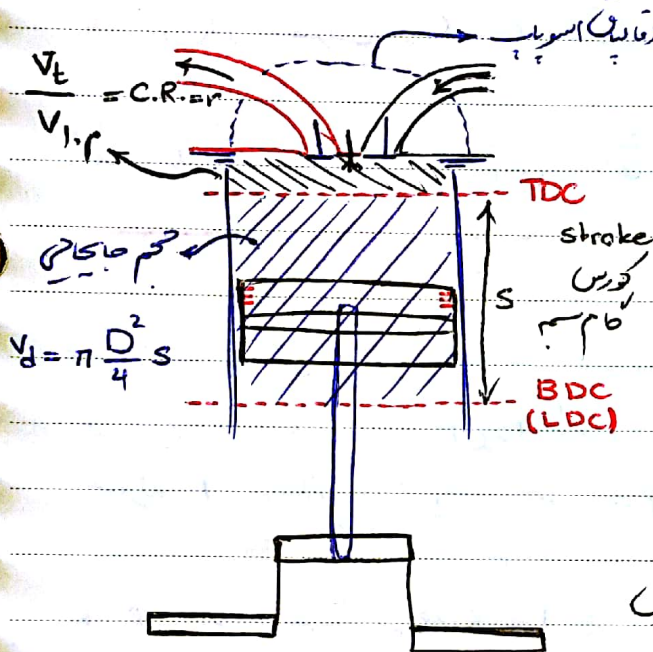
← هزینه ای کمتر برای مصرف مواد پرداخت شده اما این هزینه صرف جوشکاری و ساخت قطع شد.

* منیولدها به کمک واشر ها بر آب بندی مبدل موتور وصل می شوند.

* تحمل من فولاد و درود پلاستیک در حدود 200 است و این در حالی است که در
هوای درود چینی در حدود 80 الی 90 است.

* ورق چا پرس در ابتدا از فولاد با ضخامت 0.8 - 1.2 mm ساخته می‌شوند.

جنس : ورق پرس - آلومینیوم
پلاستیک (اغیرا)



* غاص می‌بین پستون تا استوان در حدود

0.03 تا 0.07 میلیمتر است. رو پستون

سایرها ایجاد شده است که حتم حایم اسم

رگین در آن قرار می‌گیرد. برآجلو کمره از زرد کردن

محصولات اصطراق و کاهش فشار محفظه اصطراق.

* ویژگی رگین ها: ۳ اندازه 10 mm از محیطش بریده شده است. قطرش حدود

8-10 mm بیشتر از استوانه است. اما وقتی جمع می‌شود قطرش 0.10 mm کمتر از استوانه می‌شود.

و درون استوانه قرار می‌گیرد. و پس درون استوانه قرار می‌گیرد. رگین 0.10 mm می‌شود.

انواع رگین : ① رگین کپرس (استه) ② رگین روغنی (انماستیم)

رینگ کپرس: حلقه‌ها در قسمت بالا پیوسته است و مقاطع مختلف دارد

رینگ روغنی: درونش بسیار با سوراخ دارد. روغن را می‌تراشد و می‌سپرد و از آنجا

بدون پیوستن می‌گذرد و پیوستن را سخت می‌کند. سپس پایین می‌آید. * اگر روغن بخورد

لزجت رینگ پایین بریزد. دلیل فشار بسیار زیاد و سوراخ رینگ می‌شود.

رینگ کپرس

رینگ روغنی

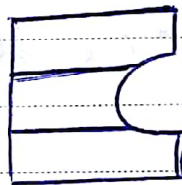
* سواری‌ها امروزی

سم رینگ دارند.



سطح رینگ

$$\frac{22000 \times 2}{10 \times 2} = 2200$$



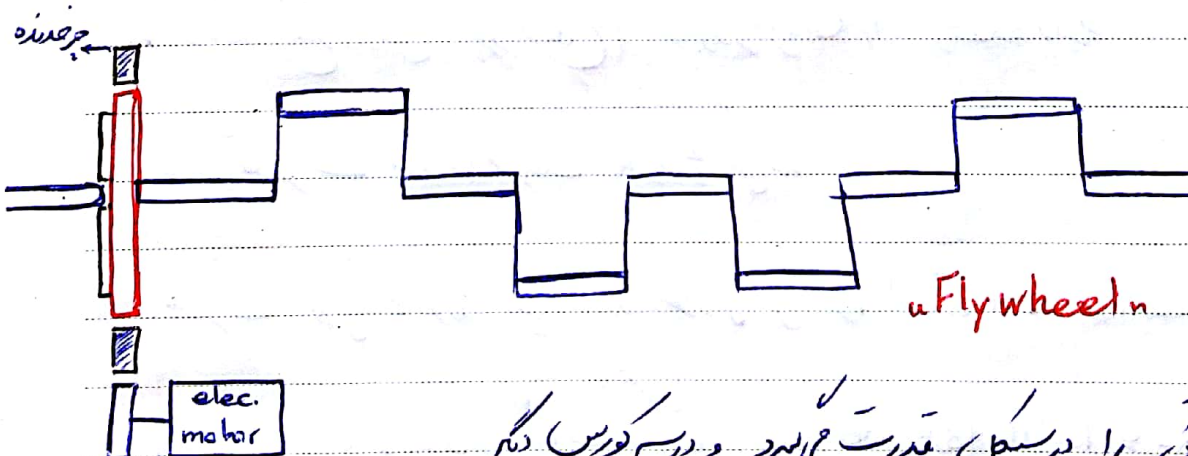
* سواری‌ها 50 سال قبل

4 رینگ بودند.

چون 2 باقی مانده است.

* 6-8 رینگ برای درزها بزرگ

* به ازای هر 100 لیتر سوخت 0.1 تا 0.2 لیتر روغن می‌سوزد؛ این مقدار برای ماشین‌ها کم است.



انرژی سینر را در سطح قدرت می‌گیرد و در کم‌ترین دیگر

این انرژی را به میل‌کند می‌دهد. این قطعه بزرگترین قطعه و وزن را دارد.

این قطعه چون به درجیم زیاد داشته باشد از چدن ساخته می شود.

قطر آن در حدود 40 cm است. ماشین کاری آن ساده است اما بالانس محکم است.

* بر روی چرخ چهار دنده 2 شده است. به وسیله آن دور موتور به یک صورت دور

خوانده می شود. و علاوه بر آن یک موتور الکتریکی وصل شده است، وظیفه آن استارت

کردن موتور را بر عهده دارد. قدرت این موتور الکتریکی 0.03 قدرت موتور بوده و چیزی

در حدود 600 تا 1000 W است. دنده 4 موتور چرخ چهار دنده 8 یا 9

مستقر از این کلاه دارند.

* یکی دیگر از کاربردها چرخ چهار وجود علامت برای نام کردن موتور است.

* جایگاه هر دنده نسبت سیستم انتقال قدرت بر روی آن می نشیند

* وظیفه تقطع وصل نیرو (کلاچ) در زمان کردن را بر عهده دارد

* از تغییرات شدید سرعت جلوگیری می کند.

بیشترین چیزی که بر روی یک خودرو سوار می شود 12 است بوده است.

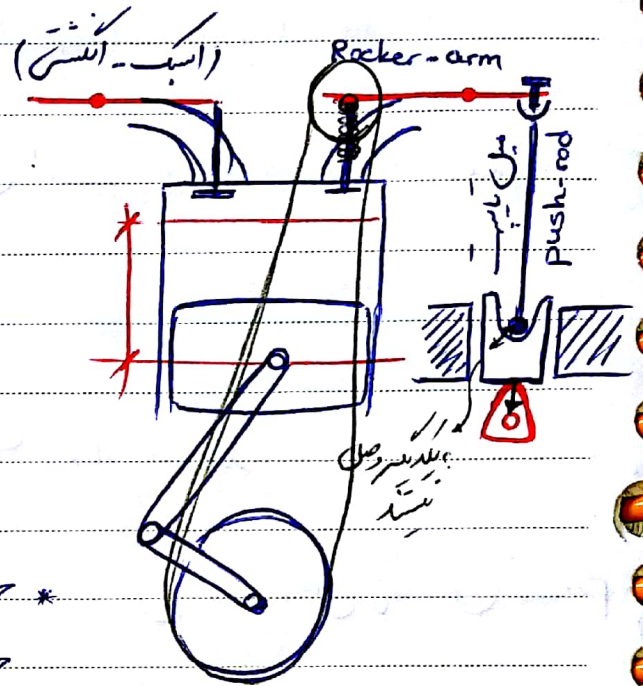
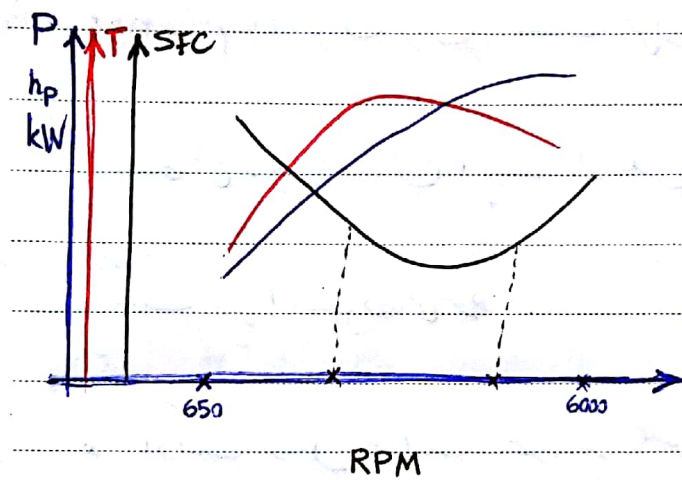
* موتورهای با حجم جایی می کشند. $16-13.5-11-10-9-8$ (C.R.) Petrol

Mazda

(C.R.) Diesel $16-19-23$

General

بسیار کم است 16 است و به سبب Deformation و knock



* جنبه انکب از ورق برسی، اکسیری، آهن رخم خری
چدن رخم خری، آلومینیوم و در سال ها اخیر

* میل بایست استوانه ای نباشد
فرون موتور به بعضی
بسیار کم حرکت می کنند
انتهایش کمره شده است

* بوش انتهایش آلومینیوم و م ندرت برخی است
قدرت و کاری که در واحد زمان از موتور خرم می شود
مواضع موتور بر قدرت

↑ استوانه بزرگ شود : قدرت ↑
↑ پهنی و گشادگی : قدرت ↑
↑ فشار هوا : قدرت ↑
↑ سرعت هوا : قدرت ↑
↑ دور (RPM) : قدرت ↑

* فشار و دور موتوری خطی نیست یعنی است به عمل شب و صفر است
قدرت در دوری خطی نیست صفر است

* در دور ها بالا اصطکاک زیاد می شود
فشار و سرعت می کنند به توان افت می کند

میل بایست : سطح فشارنده : قطر 4-6 mm است به اندازه جنبه
فولاد بود و در 20 سال گذشته آلومینیوم شد

مکانیزم بالا پس رفتن تایت می‌کند (tappet)

اسکافین یا اسکال تایت از جنس چدن است و چاکره نیز از Roller

یا غلت نیز استفاده می‌شود

* بادامک و میل بادامک معمولاً از جنس چدن یا فولاد هستند

* در گذشته میل بادامک به وسیله یک چرخنده به میل کت وصل می‌شد میل کت دوم

به میل اولی اتصال می‌داشت

* دلیل تغییرات در اجزاء مکانیزم تایت آنها را باید لغز اندازی می‌سازند

و در آنها باید کمره تنظیم شده میزان لغز آن را تنظیم می‌کردند زمانه که موتور بود

بود باید لغز او را تنظیم می‌کردند زمانه که موتور هم می‌شد کارها سخت‌تر بود

* تا زمانی که ابتدای میل سوپاپ چابک چرخنده متصل به میل کت بودند لغز می‌شد

سوپاپ از میل کت دور شود (حدوداً ۹۰ سال قبل)

* از ۹۰ سال قبل تا ۴۵ سال قبل میل بادامک و میل کت را با زنجیر می‌پیوندید

متصل می‌کردند

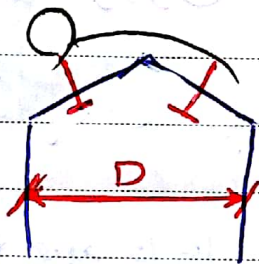
* از 45 سال قبل تا الان از سیم پلاستیکی استفاده می شود. *trimming belt*

* میل تایمت ها اختلاف در عملکرد (کار می کردند) میل سوپاپ ها 4 بالا موتور

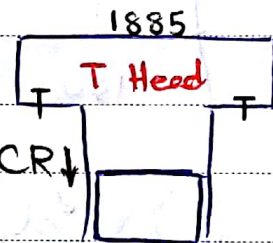
بعضی قسمت سرسیلندر متصل شد و مستقیم سوپاپ ها متصل شد.
Over Head Camshaft → Dual Over Head Camshaft
بعد از آن

شکل محفظه احتراق جای سوپاپ

1930 → Developed



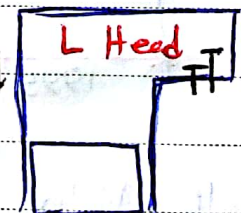
زود بسنوخ شد
CR ↓ ساده نیست روند ساده



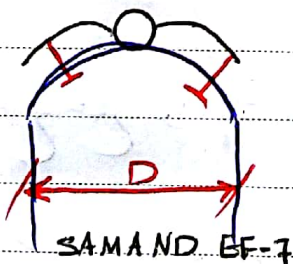
1890



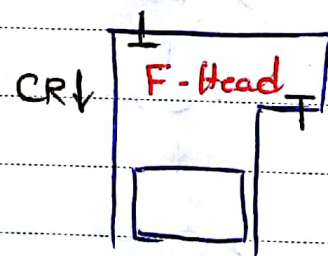
CR ↓ ساده می شود پیدا کرده است
بعد از جنگ جهانی اول
استفاده شد (برای موتورهای استیل و آلومینیم)
استفاده می شود



1895



* به نفع D نشان برآید
ارائه شده شیخ سوپاپ برآ
طرح های 18-20
در حد بیشتر است

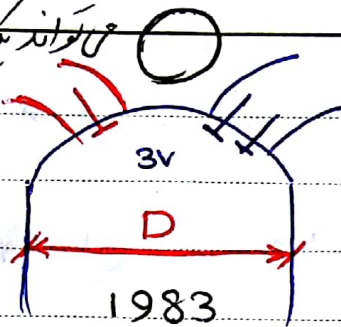


1900



* هر چه سطح سوپاپ بزرگتر شود
تخلیه شود بهتر و هوای بیشتر
قدرت بیشتر - کشاور بیشتر

می تواند یک باشد

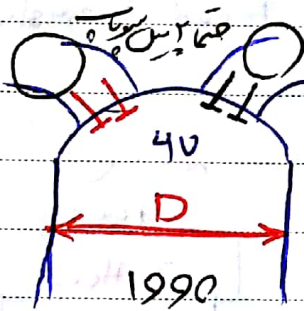


* تعداد میل سوپاها:

اول در دنیا بود پس این در دنیا بود

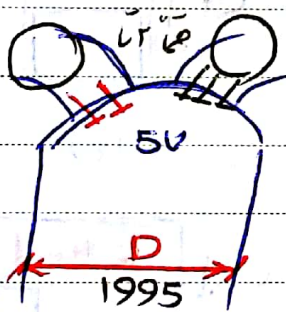
پس این در سرنیزه می در بلو

پس به هر دو میل سوپا در سرنیزه جان می شد

Optimum
تعداد

* نحوه کار کردن میل سوپاها با رینگ

سنگ خاشی دلو شده است



* حدود 15 سال قبل طرح جدید ارائه شد

میل سوپا حذف شود:

(Multi Valve Engine)

اصطلاح بهتر

اصطلاح بهتر

قدرت بیشتر

الگوی قدر

صرف بیشتر

مکانیزم ها جایگزین: ① بازو گیت

② سرنیزه پیستون نیو سوپا

③ سرنیزه پیستون هیدروسیل

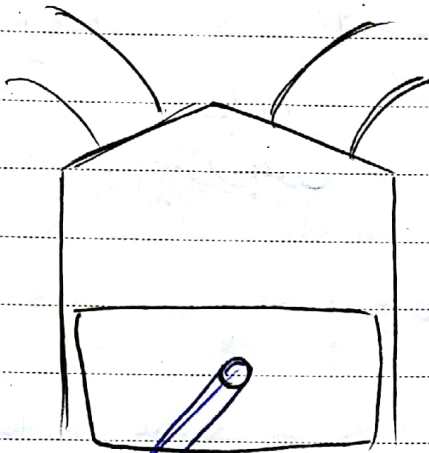
* سطح تقعر سوپاها ورودی 60٪ سطح کل سوپاها

 ΔP ورود بسیار کمتر از خروج است. (در خروج اول 9 بار است)

در استرا 1.2 بار است

* در برگ به از من می شود که در زمان منفی، شمع جرقه می زند و سوخت مصرف می شود و تمام سوخت

می سوزد (در دوره دیزل سوخت کاملاً منفجر می شود)

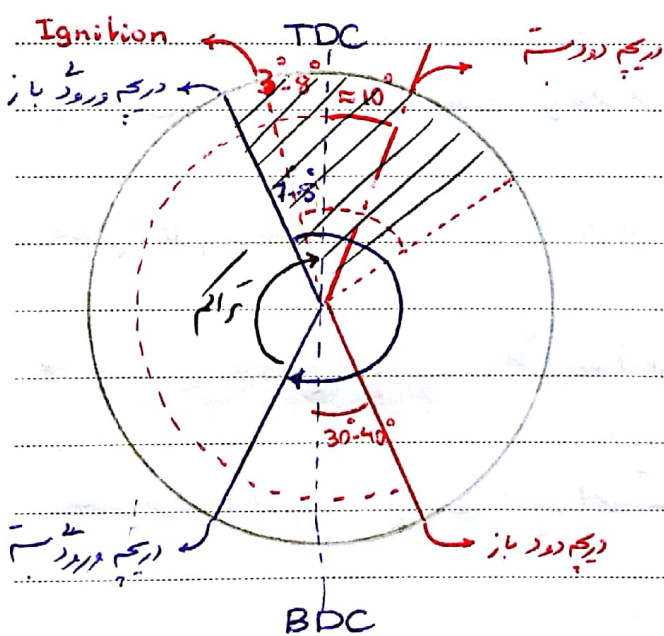
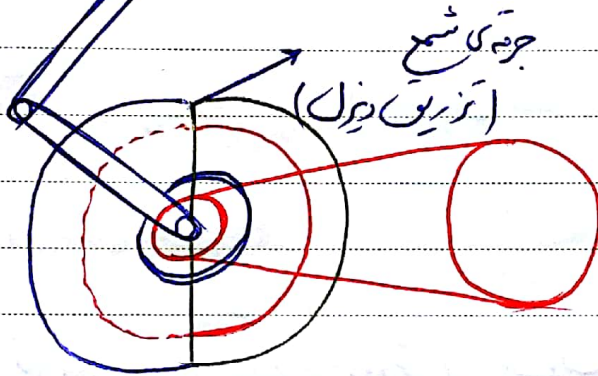


تخلیه دود

تراکم

شش

انساط قدرت



* دلیل دیرتر شدن سوخت ورود

این است که شش العمل سیال می خورند

ورود هوا تا آخر زرد و همچنین چون

شار منفی در محفظه وجود باعث شش

بلتر هوا می شود که قدرت بیشتری را تولید

* شش با دامنه قدر شده در شش با در خود دو جا

خواهد کرد

ثابت اند

* سطح حاشیه خورده زاویه 2° گران می‌شود عام سیل محسوس می‌شود را عانی می‌دهد.

این زاویه 30° تا 40° کند است. بنا بر تجربه حلال $\frac{1}{5}$ تا $\frac{1}{8}$ این زاویه میل

از نقطه TDC می‌توان است. بره $3-8^\circ$ قبل می‌گردد بالا زده می‌شود.

* در برخی دورها در یک سی هوا و دود همزمان باید بکشد باز می‌ماند که این حالت

valve overlap گفته می‌شود. این عمل باعث می‌شود که هوا و دود بخش از دور $\frac{1}{2}$ در محفظه

اصغر آن باقی مانده است و به بیرون تخلیه می‌شود این امر موجب افزایش بازده تنفسی موتور

می‌شود.

* سوپاپ دود را نمی‌توان زودتر از رسیدن به نقطه ای مرگ پایین باز می‌کنیم زیرا در

باز شدن سوپاپ دود باعث می‌شود که دود موجود درون سیلندر بر روی می‌توان کار

مقرر انجام دهد.

* به میزان جابجایی سوپاپ از نشانه (seat) خود لغت سوپاپ (valve lift)

گفته می‌شود که در حدود $\frac{1}{4}$ قطر در یک است و در حدود $8 \pm 2 \text{ mm}$ است.

* آلکارومو در حدود سال 1980 مکانیزم ساخت ۲ پارامتر از ۶ پارامتر

را تغییر داد. در حدود ۱۰ سال بعد شرکت ها ~~پیشرو~~ در صنعت خودرو سازی

مکانیزم های بساخته را آنسده رفتن پارامتر را تغییر دهند.

ابتدا : Fixed Valve Timing

بعد ها : Variable Valve Timing (VVT) EF-7

* تغییر این پارامترها موجب افزایش گشتاور در حدود ۱۷-۱۸ درصد شد. باعث

کاهش میزان آلودگی و مصرف سوخت شد و رانندگی تا ۲۰٪ با صرف

* ضربه تراکم در خودروها معمولاً ثابت است اما از سه سال قبل خودروها با

ضربه تراکم متغیر ساخته شده اند و این شرکت ها است.

* در پی های گاز انت اصطلاحاتی در حدود ۱۶ ام ۱۸ درصد ایجاد کردند.

اخیراً BMW با طراحی یک مکانیزم در پی های گاز را حذف کرده و سیستم هوا

درود را در پی ها منتقل کرده است.

* ضربه تراکم (C_R) را مناسب نقطه ای عملکرد بهترین موتور بهترین عملکرد را

داشته باشد و بهترین قدرت

عامل احتمال وقوع ضربه (knock) * اضربه موتورهای با ضریب تراکم متغیر ساخته شده‌اند. (2-8)

Variable Compression Ratio ↑ ↑ ↑
درجا هوا ورود

* موتورهای چند سیلندر

↑ ↑ ↑
نسبت ورود

از ترکیب چند موتور تک سیلندر اجزای آن حجم می‌پوندد و برخی از اجزای جدا می‌ماند تشکیل می‌شود

↑ ↑
بار موتور

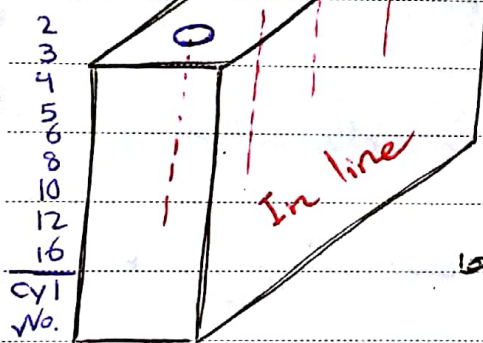
هدف از طراحی این موتورهای دسیلندر: حجم بیشتر برآورد یافت

* موتورهای چند سیلندر از 1 تا 36 قدرت و فشار بیشتر استفاده حجم از فضا (تقریباً قدرت 1000) سیلندر ساخته شده‌اند. از موتورهای چند سیلندر نسبت به موتور تک سیلندر، ترسش عملکرد * هرچه تکنولوژی پیشرفت کرد فضای خالی اطراف بیشتر نسبت به موتور تک سیلندر بوده است. موتورهای کمتر شدند.

هرچه تعداد سیلندر بیشتر شود ساخت موتور سخت‌تر می‌شود.

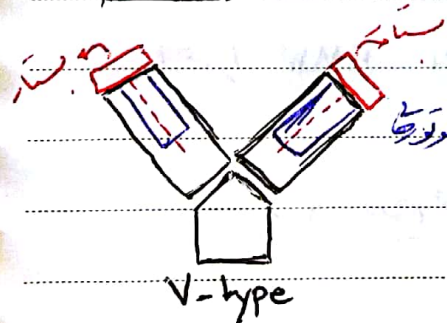
* خط میانه سیلندرها هم موازی یکدیگر است. (در موتورهای خطی)

ردیف، خطی، ایستاده، قائم: In line



* با گذشت زمان موتورهای ایستاده را با این ساختار به ارتفاع موتور کمتر می‌شود چون ماشین‌ها به مرور زمان آلوده و دینامیک تر شدند. موتورهای زیر چندی جای خالی شدند مانند ماشین‌ها با یک ایستادن ها

* با گذشت زمان موتورهای V-type ساخته شدند. مزیت این موتورهای درگاه‌تر و طولی‌تر است. تمام تکنولوژی موجود در موتورهای خطی در موتورهای V



7- V نیز وجود دارد. * موتورهای 8-12 سیلندر V-type درست می‌کنند.

* 95٪ موتورهای چهار سیلندر خطی هستند.

* 70٪ موتورهای شش سیلندر V-type هستند.

* 95٪ موتورهای 8 سیلندر V-type هستند.

* 99٪ موتورهای ده سیلندر V-type هستند.

V-type تا 24 سیلندر ساخته شده است

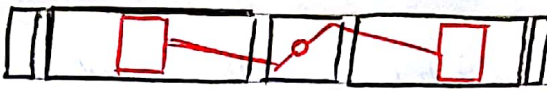
in-line تا 16 سیلندر ساخته شده است

* انواع V -type سیلندرها موتورهای V -type زنده بودند (30, 60, 90, 120) در نوع مختلف تنها به دلیل جابجایی جک نبود.

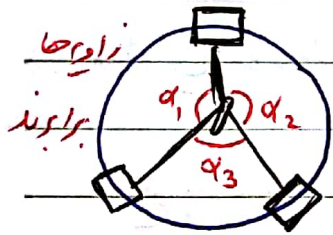
موتورها تخت (Horizontal-Boxer-Flat)

* بر روی خودرو فولکس بیسن استفاده شد. این خودرو ۴۸ سال تولید شد که آخرین نمونه این خودرو تنها ۱۲ نقطه بدین تغییر نسبت به مدل اول داشت.

* پوشش و سوپاپ نیز از این موتورها استفاده کرده اند.
* می توانست قطر پیستون این موتورها را به دلیل ارتفاع کم آنها دو برابر کند. برای مثال قطرشان را ۱۴cm افزایش دهند. حتی می توانست آنها را زیر هشتی خودرو جابجایی کند.



موتورها شعاعی (Radial)

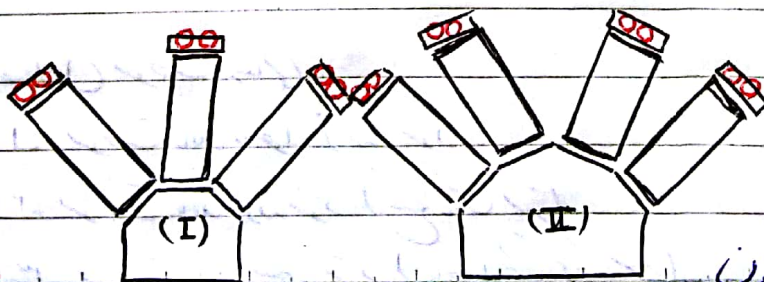


* از نظر ارتفاعش تعداد فرد جک نسبت به نوشتات جک میبرای بود.
* تعداد پیستون ها از ۳ پیستون شروع شد و بعد ها مدل ها ۵، ۷ و ۹ پیستون ساخته شدند.

* اگر بخواهی حایب موتور شعاعی ۲۸ سیلندر ساخته که از ۴ پیستون ۷ سیلندر تشکیل شده بود.
این موتورها در هواپیماهای B-27 و در حرکت کما قایت 50-60 جک را داشت.
* در جک و دینام از هواپیماهای B-52 استفاده شد که قایت عمل 200 سی جک را داشت.
و ۱ موتور جک داشت.

* موتور جک، موتور اختراق داخلی اختراق پیوسته.

* در موتورهای V -type تعداد کتب ها نصف موتورهای in-line است. نسبت کتب تعداد کتب ها در موتورهای شعاعی $\frac{1}{n}$ است که n تعداد پیستون است.



سایر موتورها (W-type)

* فولکس بر روی بوگاتی موتور ۲۴ سیلندر نوع (II) و ۱۸ سیلندر نوع I را انتخاب کردند.
استفاده کرده است.

حدود 400 عدد ساخته شد ۱۹۰ لیتر
حدود 300 عدد ساخته شد ۱۰۰ لیتر

* فولس در سال ۲۰۰۰ میلادی شرکت لاسورینی رولوتی را خرید

* در حال حاضر بیش از ۱۵ شرکت مطرح خودروسازی تکنولوژی ساخت موتور ۱۲ سیلندر

V-type ، ۳ الی ۴ شرکت (مانند شورولت (۱۶ سیلندر) BMW (فولس) تکنولوژی ساخت

موتور با ۱۲ سیلندر را دارند.

(X-type)

* در حدود ۲۰ الی ۳۰ عدد موتور X-type ۳۶۱ سیلندر در این دنیا ساخته شده است.



* در این موتور ها تراکم ها مساوی تقسیم نشده اند.

جمع بندی

in-line	75%-80%
V-type	20%-25%
Boxer	2%-3%
Radial	2.1%

ساخت رسانی در موتور ها
"بندی"

روشهای ساخت رسانی:

- ۱- کاربرد تور (سوخ شده است)
- ۲- سیستم تزریقی بنزین چند نقطه ای بیرون سیلندر (Multi Point Fuel Injection) MPFI
- ۳- سیستم تزریقی بنزین داخل سیلندر (Gasolin Direct Injection) GDI
- ۴- حالت ها خاص (ترکیبی)

"مراحل سوخت رسانی"

۴- با هوا مخلوط شود (بهرت بهیجی ها)
میرا جنداد ایجاد می کند

۱- سوخت باید با هوا ترکیب شود.

۵- نسبت وزنی ثابتی پیدا کند تا احتراق انجام

۲- سوخت باید پودر شود (سوخ آسان تر)

شود $0.063, 4, 5, 6, 7 = \frac{1}{15}$ سوخت

۳- سوخت باید بخیر شود (با هوا کاملاً ترکیب شود)

تا سوخت بماند و هوا

۶. در مقایسه از عملکرد موتور نسبت سوخت، هوا غنی‌تر می‌شود.

* اگر سوخت کامل موتور دبی بخشی از هوا باقی‌مانده یعنی بخشی از حجم موتور زائد خواهد بود.
اینست و مصرفی اقتصادی ندارد. اما معمولاً 5٪ هوا بیشتر از حد مورد نیاز است تا تمام سوخت موتور

* اگر سوخت کامل موتور به مصرف سوخت بالا می‌رود به هزینه‌های بزرگ برآورد می‌شود
غیر اقتصادی است

* سوخت نوعی باید سوخت دبی ناقص سوخت موجب آلودگی هوا می‌شود.

* در سال 3 میلیارد دلار سوخت هدر می‌رود به 3 میلیارد دلار نیز هزینه‌های جانبی وجود دارد.

* خودروها آلوده
(۱) خودروها دارای موتور الکتریکی (۲) خودروها هیبریدی (۳) خودروها دارای Fuel-cell

(I) انرژی خودروها الکتریکی با باتری‌های تأمین می‌شود. این خودروها سرعدها کمتر دارند

آلوده ندارند و بسیار پاک هستند ← ZEV (Zero Emission Vehicle)

مهندسان مطرح در 15 سال اخیر بر این دست از خودروها این است، خودرو خوش‌عمل
تولید برقی خود باشد.

(II) موتورهای هیبریدی در سال 1980 ساخته شدند. این خودروها هم موتور برقی دارند و هم موتور

اصتراتی داخلی. موتور الکتریکی معمولاً 40-50 درصد انرژی کل و موتور اصتراتی معمولاً 60-50 درصد

این موتورهای نوآیند به صورت حتمی در آینده کاربرد (ساز و ساز) خواهند داشت.

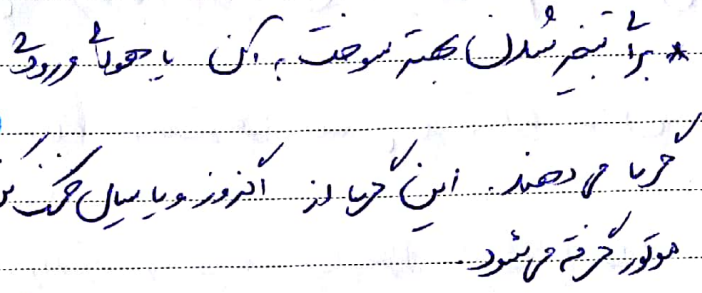
(III) تاریخچه استفاده از Fuel cell ها: رقیب اندکی ها، گرفته شده بر می آید.

از انجام دانش ها کاتالیزور (سختی اکس، سائل، گاز، نفت، بنزین، هیدروژن و ...)

انرژی تولید می شود. (برای تولید می شود و موتور الکتریکی به حرکت در می آید)

* سند کنترل آلاندری برای اولین بار در سال ۱۹۴۵ و در شهر نیویورک مطرح شد.

(به دلیل محدودیت های ایجاد شده بخاطر حضور اسید و در شهر)



اما منار استایب کا جس میں بارہ

① حرارت را به کمک حسنه
مانند ورود و خروج به اندازه
مستعمل می کنند

(۳) یک قاپ با فاضل علمی ۲۰ ساله مصری از مانیفولد دود قرار می‌دهند؛ خود عبور می‌کنند و رابیت
لوس را مانیفولد ورود هدایت می‌کنند.

(۳) لایم ۱۰۰ گزیند را درون ماسنوله حوضا درون ۲۰۰ مچر خاند مادر از بخورد حوضا مروت ۱۰۰ گزیند

④ سیال جنبین را درون مانیفولد درود^۲ قرار داند - ماحول^۲ درود^۲ گرم شود

الف حارجی ۱۲ اول
 ۵) لذا این بیخ را در استخوان می‌شود / حوا یا سوخت یا تراب سوخت حوا را حرم
 کند تا راحت تبخیر شوند

* چراغ، یک سطل ورودی، طراحی می‌شود با ایجاد خم با سطل ورودی

سوپاپ با پیش رو سوپاپ، اصطلاح سوخت و هوا که می‌نند تا مخلوط هموزن شود

* حجم کرنی و سطل کرنی کار برآورد کرنی سوخت و هوا به نسبت 15 است

* در نوک ریم می‌بینیم یک نازل یا درپوش سوخت (در اندیم) یا یک یک مجرای هوا قبل از رسیدن سوخت به نوک ریم، می‌بینیم با یکدیگر کرنی می‌شود تا جبهه پودر شود (air bleed)

* برآ اصطلاح جبهه می‌توان چند air bleed گذاشت

Throttle Valve (دریچ گاز) : برآ تغییر و تنظیم مقدار ورود هوا و سوخت در قدرت‌ها مختلف

* اثر throttle : کنترل دبی سوخت را انجام می‌دهد (یک سطح مقطع دبی در ابتدای نازل اصلی)

* سوزن مخروطی شکل است (می‌تواند چند سوراخ دیگر هم داشته باشد) (سطح سطح شده) جبهه با موقعیت

دریچ گاز، عقب جلو حرکت می‌کند و میزان سوخت و هوا تنظیم می‌شود

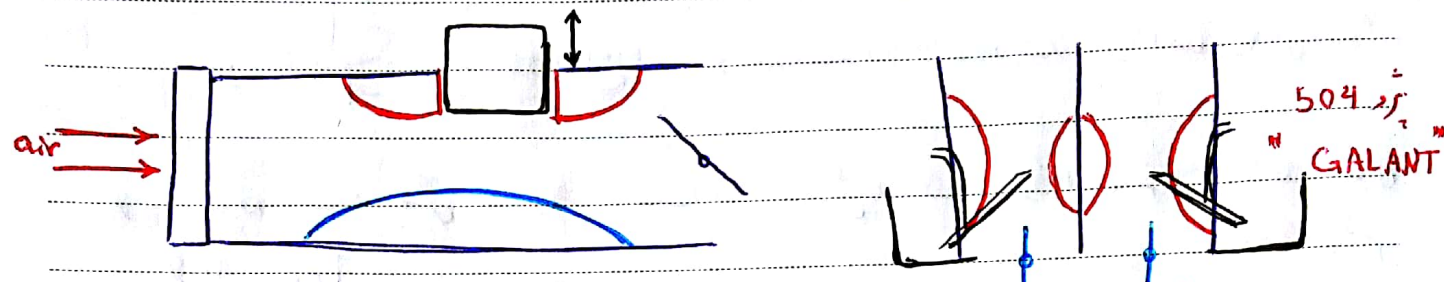
* این حجم با air bleed و throttle مقدار دبی سوخت و هوا را کنترل می‌کند

در 15 - 20 سان اخیر سوزن throttle حذف شد به دلیل اصطکاک و استهلاک

* از سیستم by-wire استفاده کردند توسط Actuator (اثرگذار) را کنترل کردند

* کنترل دبی هوا و سوخت توسط {
Metering jet حند
air bleed حند
metering rod یی
انجام می‌شود

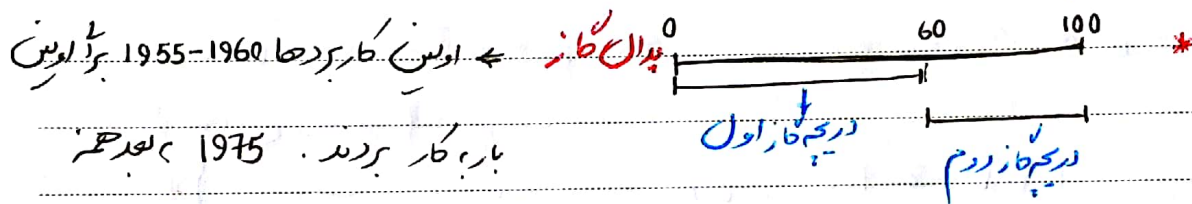
جریان هوا در کاربراتورها: یعنی از چپ در است و عمود از راست



n و توری متغیر

n کاربراتور دو دهانه

دور موتور بین 700 تا 7000 rpm
است. رنجی در حدود 10 برای تغییر می کند
افت فشار در حدود 14 بار تا 15 بار افزایش می یابد
در دورهای بالا.



موتورها دانستند. (تا 1983 - 1984)

* ماشین در حال کار کردن درجا تنها قدرت لازم برای روشن ماندن خودش را تأمین می کند. این قدرت شامل قدرت مورد نیاز برای چرخاندن پمپ آب، پمپ روغن، کمپرسور کوچک و... است که در حدود 7-8 درصد قدرت موجود است.

* در حال سائنی اختلال خوب صورت نمی گیرد. در نتیجه روابط تقسیم جوشن سوخت را 5-8 درصد سوخت را غنی تر می باشد تا سوخت با اندک کمی کافی در فشار شمع قرار بگیرد. (FCC = 1.15 تا 1.5)

* اگر سوپاپ ورودی خوب باشد آتش وارد محفظه احتراق می شود و با احتراق غنی موتور کار می کند.

* دریم گاز است تا نیم بار فشار را کاهش می دهد و دریم گاز باز 0.04 - 0.05 بر فشار را کاهش می دهد.

* 1.1 FCC قدرت حد اکثر \leftarrow موبیل مرفعت دھوا را زیاد می کنیم

* دور آرام در 3 درصد اول در قدرت در 25 درصد آخر اسکان می افتد

* نیمه قدرت بخشی از نفاذ مرفعت امان بخشی از نفاذ حدود 2 امان \leftarrow مرفعت امانی را حذف می کنیم
FCC = 0.9

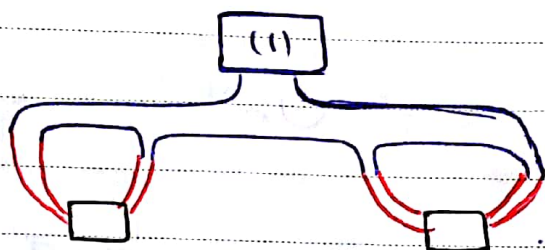
* وقتی هوا سرد می شود تبخیر کمتر می شود \leftarrow $\frac{1}{3}$ مرفعت خارجی شود

(استفاده از ساسات (قبل از دانورکا) برای ملش تبخیر مرفعت \leftarrow 1.5 برابر می کند تبخیر مرفعت)

بازة کارکرد موتور 20°C تا 50°C \leftarrow در شرایط خاص باید ملاحظات در نظر گرفته شود
(سایان و قطب)

* (نسایات (مدتی در یک ساسات می شود FCC 2 - 1.1)

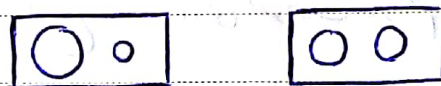
سوجت برسانی



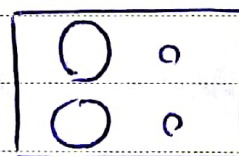
* ۱. یک کاربراتور بواج چهار سیلندر استفاده کردند.

* ۲. اندک برآ سال ۱۹۲۵ از دو کاربراتور استفاده کردند.

* چون آنها مختلف است و همچنین طول مسیر طولانی تر است انتهای متفاوت است. ذرات بزرگتر در مسیرها با انحنای کم می روند و ذرات درشت تر در مسیرها با انحنای بزرگتر.



۲ کاربراتور
۱ دانه در یک بدن
۱ کاربراتور
۲ دانه در یک بدن



۲ کاربراتور دانه
در یک بدن

* استفاده از ۲ کاربراتور بواج ۱ کاربراتور
۱۵ تا ۲۵ درصد قدرت را بیشتر کرد.

* استفاده از ۴ کاربراتور بواج ۲ کاربراتور
۸ تا ۱۰ درصد قدرت را افزایش داد.

* اندک ۱۹۴۰. یک بدن درست کردند. (دو کاربراتور)

* در ده سال اخیر استفاده از کاربراتورها در آن قرار داشت، در ادامه دو کاربراتور دانه

از شیر برقی در مسیر مدلهای استفاده کردند. اینها در یک بدن قرار دادند.

استفاده از شیر برقی به این دلیل بود که وقتی موتور خاموش می شود باز هم در حدود

۵۰ دور می چرخد تا کاملاً از حرکت بایستد و در این حین عمل مکش انجام می شود و سوجت وجود نسبی

به خود مستقل می شود. شیر برقی در مسیر سوجت برسانی قرار می گرفت و محض خاموش شدن سوجت را قطع می کرد.

* از سال 1975 تا 1985 یک سنسور در مسیر آگزوز گذاشتند و یک مدار طراحی

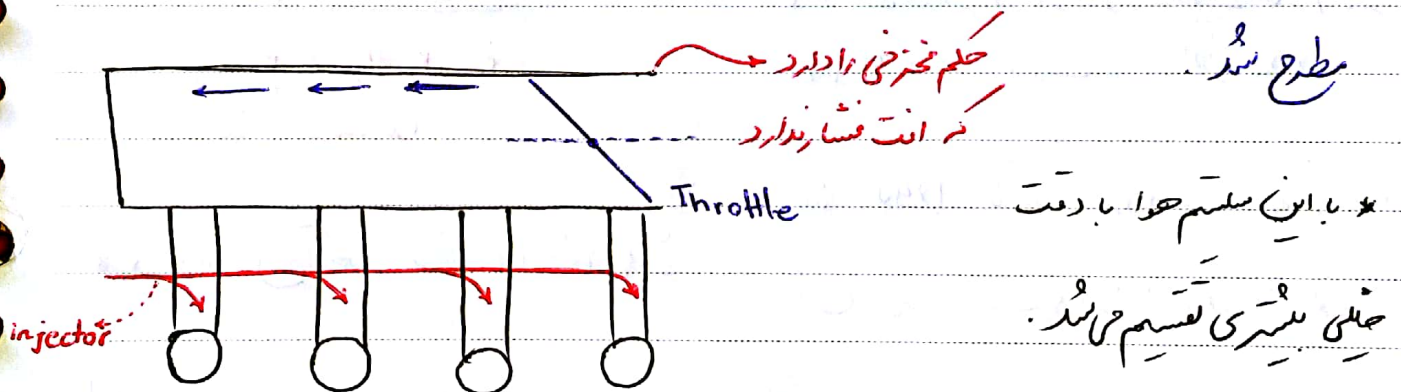
کردند که نسبت اکسژن به سوخت در هر لحظه تصحیح می شد تا به نسبت 14.7 نزدیک شود.
(اثر دلتا بر جی)

* ایده دیگر آب بندی کامل سیلندرها و مجراها بود.

* علیه خم به کارگیری سیستم های پیشرفته در کاربراتورها توزیع نامساوی سوخت باز هم وجود

داشت ← نسبت سوخت به هوا در سیلندرها 8 تا 10 درصد می تواند متفاوت باشد.
وزن سوخت و هوا نیز در سیلندرها متفاوت بود.

در سال 1984 سیستم سوخت رسانی انژکتوری متداول شد. تکنولوژی اش از 1950

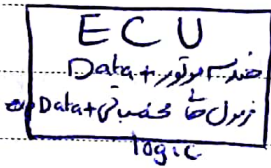


سوخت را به یک پمپ سلفونیدی به اسم انژکتور وارد راهگاه می کردند.

مزا یا: سرعت پاسخگویی بالا در حد صدم ثانیه، از نظر اصطکاک می بکورد یافته اند. سبب اند.

سوخت را با دقت بهتری نسبت به کاربراتور تقسیم می کنیم. با دقت 7-8 بهتر پس انجام می شود.

* آخرین نسل سیستم‌های کنترل حدود 8 الی 10 سنسور برای کنترل مجموع سوخت، ساختاری، کاربر دارند.



* نسبت نیاز و مقدار پاشش را انجام می‌دهد. فرمان می‌دهد. ms هر انژکتور را می‌بندد.

اطلاعات ECU چه می‌بندد. Electronic Control Unit.

1- موقعیت دریچه گاز، 2- دما مانیفولد T_{man} ، 3- فشار مانیفولد P_{man} ، 4- دما محفظه T_{amb} .

5- فشار محفظه P_{rmb} ، 6- دما آب موتور T_w ، 7- نقطه می‌بند TDC ، 8- نقطه می‌بند BDC .

9- دور موتور RPM ، 10- اکسیژن باقی‌مانده λ -sensor.

* 15:1 حجم و وقت تحقیر پیدا نمی‌کند فقط می‌تواند آن نزدیک شود.

انژکتورها نسبت خوشبندی را نسبت به کاربراتورها دارند: کاربراتور در حدود 10 پارامتر را

در نظر نمی‌گیرد و اصلاح می‌کند اما انژکتور در حدود 30 پارامتر را بررسی می‌کند مثلاً در حالت

کم پاری، پر پاری، سربالایی و مقدار پاشش را اصلاح می‌کند.

در سیستم‌های ~~فول تورت~~ انژکتوری فشار زیر 5 بار است در حدود 2 الی 3 بار است.

* ریلوآلور سوخت فشار درون ریل سوخت را ثابت کند می‌لارد سوخت را درون ریل

سوخت کند نمی‌دارند بلکه آنرا به مخزن برمی‌گردانند.

* سنسور دریچه گاز، مقدار پاشش سیستم دارد و مقدار اصلاح آن کم می‌کند.

تلاطم باه، حتم، سبب سترال معام در سبب و (از مشخصات اثر کتور)

منزایا جوشند بودن ECU : مصرف کمتر می شود، کثافت و تولید کمتر می شود، نقد بدتر می شود
آلودگی هوا کمتر می شود

تبدیل کاترکتور بافت باه رفتن 7-8 درصد بازده می شود

* ECU خودش سیستم را عیب یابی می کند و عیب سیستم را می تواند از طریق
دیاگ مشاهده کرد

* در سال ها 1975 - 1985 که سیستم MPFI اصل حاکمیت پیدا کرد بود

سیستم تزریق سوخت مستقیم سطح شد (Multi Point Fuel Injection)

* تقسیم گرفته شد مخلوط غیر هموزن بافت هوا به سوخت متغیر تولید می شود

* مخلوط هموزن به دلیل این است که باید مخلوط سوخت هوا به اندازه کافی رکنار شمع باشد

(فاصله بین کپ شمع 0.4 mm) اگر مخلوط غیر هموزن از رکنار شمع نباشد شعله تبدیل نمی شود

* GDI : غیر هموزن، پاشش سوخت، زت سوخت



ر هوا متغیر

GDI

* از جداره سوخت پاشیده می شود و با سیم بر خورد می کند و به نزدیک

شمع هدایت می شود

اولین خودروهای GDI در حدود سال 2000 وارد بازار شدند (Min ظرفیت تولید کرد)
داخل سیلندر \rightarrow (Gasoline Direct Injection)
در پورت ورودی \rightarrow (Multi-Point Fuel Injection)

* در سال 2009 تولید پرایس و استو با یک سیستم تزریق سوخت

GDI و FCC با 0.32 برسد یعنی سوخت 3 برابر هوا در سیلندر است.

* در سال 2015 تولید پرایس و استو با FCC برابر با 0.23 رسانید.

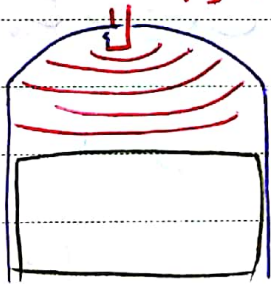
* در جدول اخیر خودروهای هر دو سیستم GDI و MPFI با یکدیگر مقایسه شده اند.

یک سیستم جتتری پدیده آورده اند.

CNG
LPG

* سیستم ترکیبی گاز و بنزین.

$V = 4 - 6 \text{ kw}$



فوس الکتریکی در شعاع و وجود آند و کاتد

و خلوط را میسوزاند. spark Plug

شعاع و دوش جرم

الکترونها فولادها و بنزین بدنی شعاع فولاد معمولی است.

الکترونها کربن

کازم + بنزین + وانیل + بنزین

90٪ - 95٪

بقیه بنزین 5٪ - 10٪

در کربن بنزین + کربن

وقتی که سرد باشد موتور دود می کشد و موتور دود دود می کشد و احتراق خوب صورت نمی گیرد.

* اگر می خواهیم دما شمع بالا رود سطح باید کنترل شود. اما هر چه سطح بزرگتر شود جرم بیشتر می شود.

* سازنده ها بزرگ شمع 50 دما شمع دارند. با طول متفاوت و تفاوت دما شمع نیاز آنها را انتخاب می کنند.

* هر چه شدت خف کاری \uparrow دما درون سیلندر می افتد.

سیستم جرم: شمع به این نوع است و این شمع کار می کند است بخش به می آن می است

نیروها که بر سیستم وارد می شود در اثر احتراق باید بلندتر و خف می شود در نتیجه

ترتیب احتراق در موتورها ۱۲۳۴ نیست. ۹۵٪ شمع ها با الکتروود هستند (۲ و ۴ الکتروود هم) و عدد دارد

* فشار پاشش سوخت در GDI ۴۰ بار هم رسیده است.

* تداوم دمای میله در می است شمع هم نباید گرم باشد و هم نباید سرد باشد.

چون هوا می کشد و احتراق می کشد

احتراق ناقص شمع دود می کشد

* ۰.۳۰-۰.۶۰ کپ بین دما شمع است ۵kv-6kv و تاثیر بر آن ایجاب جرم در شمع نیاز است.

* در 5 سال اخیر شرکت جاش شورت از باری ها 54v استفاده کرده است.

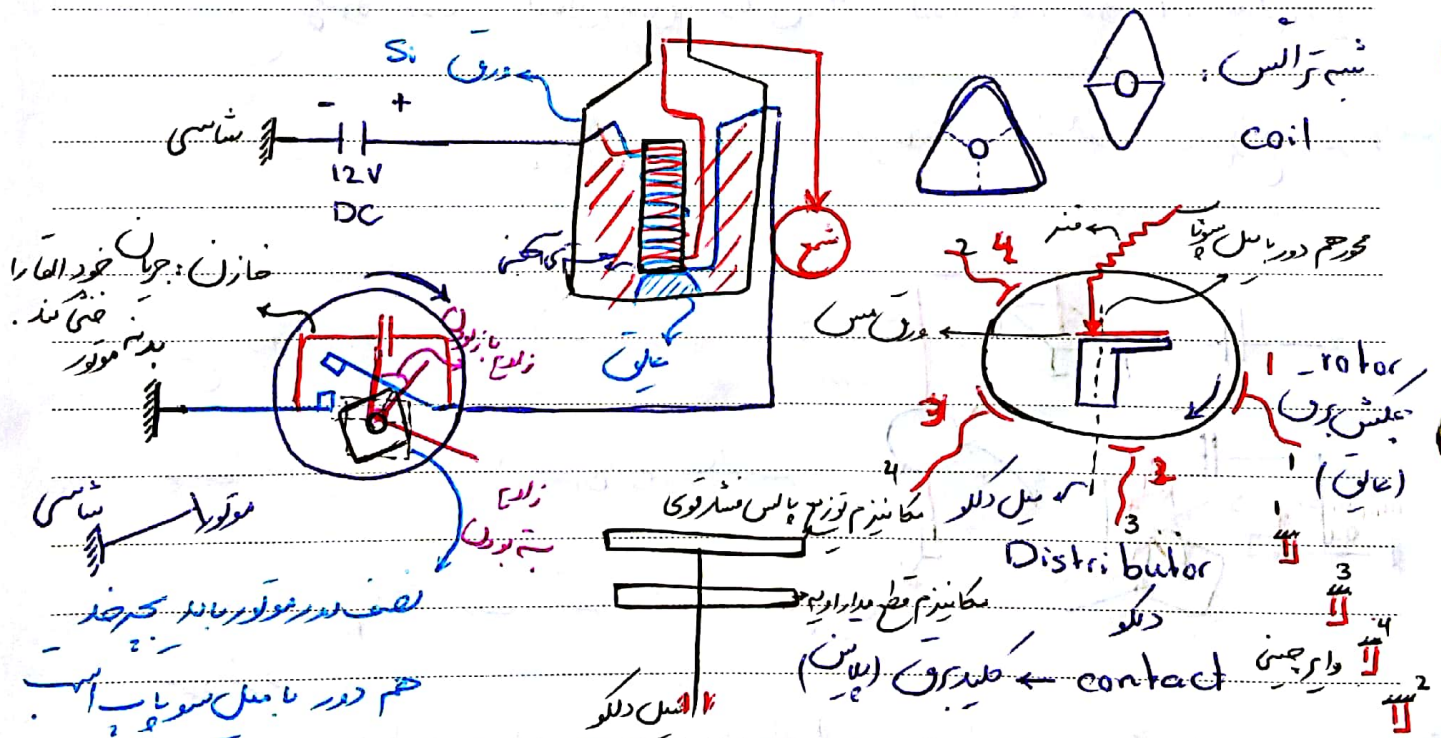
در ماشین ها بزرگ تا 5.4 باری 2 اولی را سر می بند اما حالت باری ها 12 ولتی است.

* یک شب برآسنفور موتور در ماشین استفاده می کنند.

* سیم بچ اولی 200-800 دور * سیم بچ ثانوی 25000 تا 30.000 دور

* ورودی ها سیم بچ ها را بهم وصل می کند : ! ورودی 2 خروجی خروجی فشار هوا

* درون یک ظرف شکل طری نوشام قرار می دهد ، جعبه درون ظرف استیل مستطیل.



* رانی به پلاستیک ها از هم جدا می شوند جریان درون سیم بچ ها می شود.

محل نقاط اتصال : بدنه در موتور ، طرف درم شمع ، طرف درم باری ، خروجی مدار اولی از دکلو ، بدنه موتور ، برآسنفور جوی اتصال به بدنه می کند

درین کویل، روغن و بخار سیال هرگز نباید برآید. عایق کردن، ضد خوردن و محافظت کردن

40 درجه در زمان چرخش بادامک است. پلاستیک

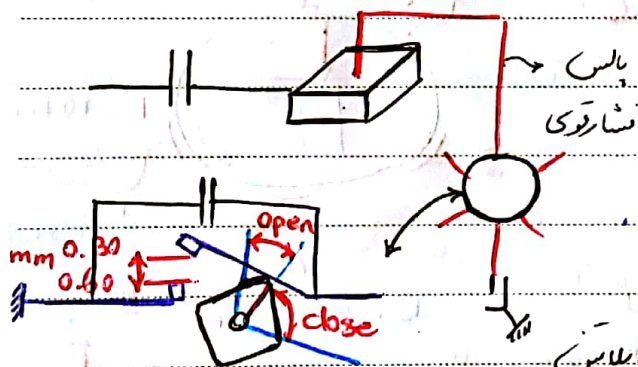
جمع زاویه بسته بودن و باز بودن یک پلاستیک بزرگ سیلندر 90 درجه است. بزرگ سیلندر 9 سیلندر

زاویه 2 باز بودن از زاویه بسته بودن کوچکتر است.

* بزرگ کاشش مصرف سوخت برخی از سیلندرها را متوقف می‌کنم. از حدود 25 میل

پیش شروع می‌شود است. 5 میل پیش فولس 4 سیلندر را به دو سیلندر تبدیل کرد

بازگشت داشتن سوپاپ‌ها، نباشیدن سوخت و / خاموش کردن موتور است چراغ خطر در آن



* محفظه‌ای اول باز شدن خط می‌چرخد زن است.

* فاصله ماکزیمم زمان است که قطر بادامک بر خط پلاستیک محدود شود

* زاویه بسته بودن، زاویه داول (well) (معنی سکون و توقف) زاویه بزرگتر حجم بزرگ ایجاد شدن درجه مناسب

* تنظیم 1، تنظیم ارتفاع ماکزیمم

نظم 2، محفظه باز شدن اول باز شدن پلاستیک باید 2 تا 8 درجه قبل از رسیدن به سنسور TDC P4PCO

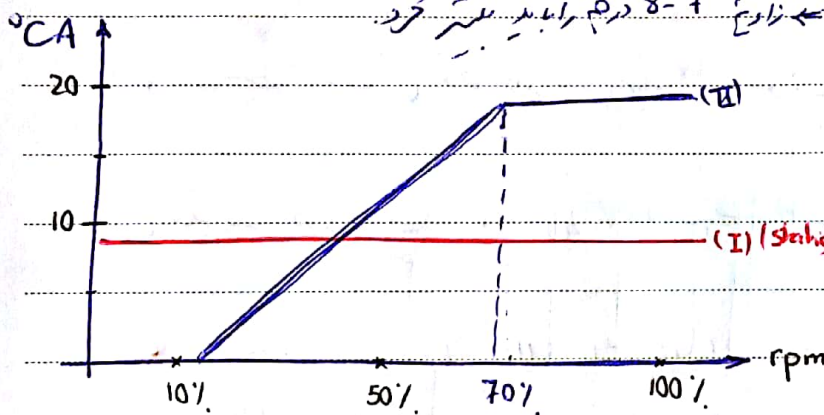
* معمولاً جرم قبل از نقطه‌ای کمتر باشد جرم می‌زنند

* قبل TDC جرم زدن را آوانس (advance) می‌زنند

* 7-8 درم قبل از TDC جرم زدن $\frac{1}{5}$ تا $\frac{1}{8}$ زمان است / تنظیم برای تست شدن نیاز دارد (زمان تست 40)

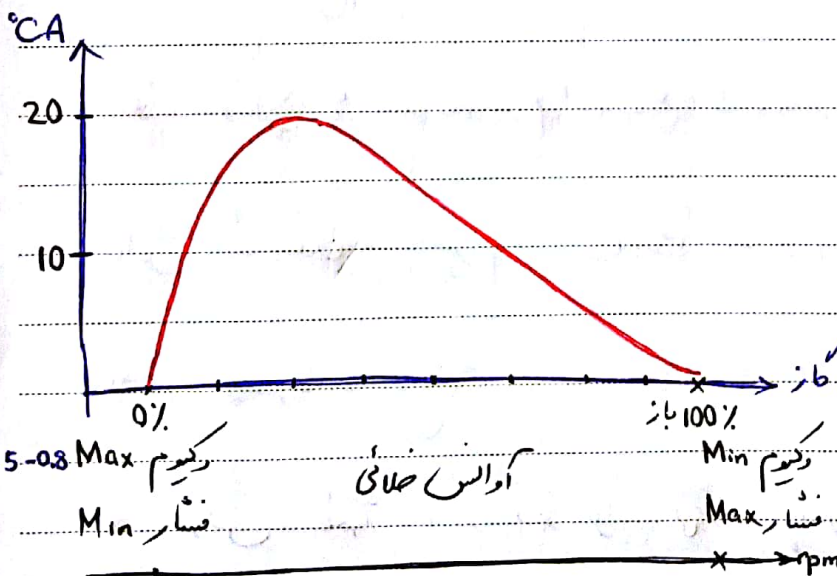
* آوانس اولیه: تنظیم دکلور جرم زنی درباره 2-8 درم قبل از TDC

* زاویه احتراق زمان / دور افزایش می‌یابد / حجم افزایش می‌یابد / زیر سرعت احتراق ثابت است / اما دور موتور زیاد شده است / زاویه 7-8 درم را باید بیشتر کرد



آوانس / جرم زنی / سنسور (II)
دلیل تغییر دور و زمان احتراق

* برای محاسبه مقدار آوانس مقدار دور زدن را با هم جمع می‌کنیم



Min زاویه سوختن $30-40^{\circ}\text{CA}$
Max زاویه سوختن $160-170^{\circ}\text{C}$

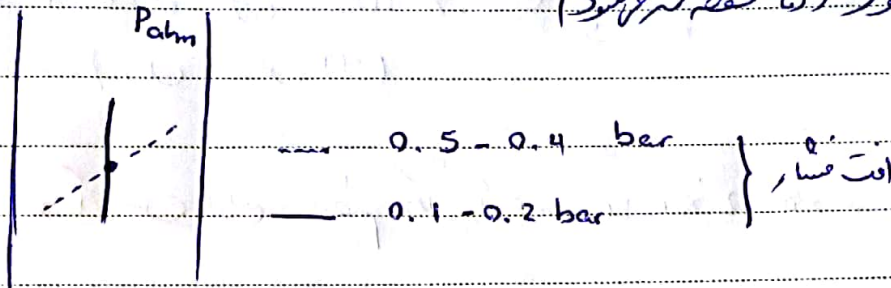
سرعت شعله ↓ زمان سوختن ↑

* وقتی جابه‌جایی باشد رکاز دهم، یعنی rpm در رکاز
را می‌توانیم در نظر گرفت.

در یکم گاز عامل انت فشار هوا در مانیفولد ← بعد از دریم دانسته که هوا طحس می باشد

← ۳م هوا و مویست کتر گاز دریم و لرد و مویست می شود ← حرارت تولید شده کمتر می شود

← سرعت بکم کتر می شود (با محفظه کتر می شود)



* زمانی که دور موتور پائین است آوالنس زیاد می دهند زیر سرعت شعل پائین است

و در نتیجه باعث می شود کار منفی بر روی پلستون زیاد شود ← آوالنس خلای را صفر

می کند در دور پائین یادش که دریم به است

* مکانیزیشن از خلا، مانیفولد استفاده می کند. خلا و یک دیافراگم به صفر ۲
که بادا یک رو آن قرار دلد را جای می کند

* دلو در ۲ چند مکانیزیم است ۵ مکانیزیم قطع مدار اولی، مکانیزیم توزیع

پالس فشار قوی، مکانیزیم آوالنس اولی، مکانیزیم آوالنس گریز از مرکز و مکانیزیم آوالنس

خلای (حتره با رطوبت)

* اولین قطع ۲ در دلو خواب می شود پالسن دلو است (20 الی 30 هزار دور موتور)
کار می کند

تکامل ۱. خانوا استعداد زیاد ملائمت خدمت کنیم دیگر جان استفاده کردند مانند

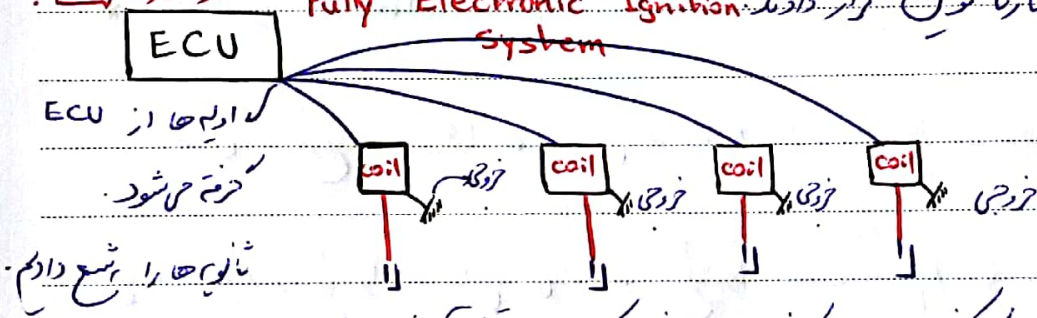
کلفت، مکانیزم اثر حال، زانوسیتور قرار دادند. البته این اثر در

۱۲. بی دگر در حال چرخش است بارش آن در تماس است دلی می شود

در تیم ۳ خود عزم ^{نظم} ۴-۳ درم تغییر دهند هم خود عزم در سِلد حاشاوت زده شود

در نیمه روز در مولود ایجاد می شود (رمان سید رضا عظمی می شود) : دلو و ملائک را برادر

۱۰. چهارمادگی فرار دادند Fully Electronic Ignition System حوسمد است.



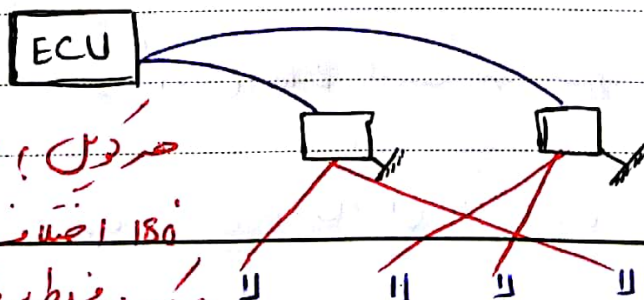
منايا: در حالت تكليف ۳: مكافيزم را ضلِ خودم و با تفسيرها

جواب: کنترل نکرده ایم اما در این حالت هم توان در شرایط مختلف مانند:

ارتفاع از سطح دریا، دما، عمق، شب، جاده، بار، خودرو، نوع موقوفه، فضای اسارت

وغير حفظ استنات. لوقر سرد و حرم

موجب کاهش، کوری، استعجاب، کاهش مصرف سوخت می شود.



180 | خلاصہ جامعہ اسلامیہ
درمئی درمخطوطات مسوختہ ج۲ ق۱ زکوة و زکوة

Lubrication system

روغن کاری

* در زمان استارت بجهت است آوالنس نداشته باشیم (ECU آوالنس را صفر می کند) زیرا

فشار روغن پایین است

* حالت اصطکاک ارتباطات سه عامل مخرب اصلی در موتور است
کار اصطکاک هم صورت جارت و سایش نیزین می رود
اصطکاک خشک به سبب سرد شدن می شود و انتقال نیرو کاهش می یابد

* رانندگی در اصطکاک خشک

خشک سطوح را طریقی انتخاب می کند انتقال جارت زیاد شود و ضربه اصطکاک خشک
پایین باید سطح را صقل می کند سطح را سخت کنیم اسفند اصطکاک خشک می ماند
تبدیل اصطکاک خشک به تر

* استفاده از هوا، آب، روغن گیاهی، روغن معدنی، روغن سنتتیک

با تبدیل اصطکاک خشک به تر نیروی مقاوم در حدود 25-40 بار کم می شود به نیروی کمتر

منتقل می شود، گرما کمتر تولید می شود، کار مقاوم کم می شود سرد شدن کم می شود

* نیروی مقاوم بر 2 ton است که به تقریبی سطح 12 cm^2 وارد می شود

و نیروی کم استون از طریق شاتون به میل کند وارد می شود

ماکزیم سرعت بین سیلندر و پیستون در حدود $300 \frac{km}{hr}$ است.

* مزایای روغن کاری:

حفاظت از سطوح در برابر اکسید شدن
کاهش اصطکات

تنشروی سطوح را انجام می دهد.
آب بندی می کند. (مانند درزها و لقی ها می گیرد)

در موتور هر جا اصطکاک حس شود، ترتیبی می شود. (بیش از یکصد نقطه)

پنج قسمتی اصلی موتور همراه با زیر ماده سازنده:

انواع چیل، بلوک سیلندر، انواع فولاد، شاتون، انواع آلیاژ آلومینیوم، سیلندر، انواع آلیاژ مس

پلاستیک، پوشش های پلاستیکی، واتر پمپ، دپ روغن

گرم ترین نقطه موتور: سیت لیبی در پمپ دود، رینگ بالا (کمپرسر بالا)، ناحیه بالای سیم

لیب و واتر پمپ سیلندر * در پمپ دود دمالش در حدود $600^\circ C$ حریم می شود

* رینگ بالا در حدود $600^\circ C$ حریم می شود

* سطح سیم در حدود $450^\circ C$ حریم می شود

روش ها روغن کاری:

1. کمک وزن روغن: روغن در ارتفاع درون مخزن قرار می گیرد و با کمک نیروی وزن در مسیر حرکت می کند



۲- پاشش: تمام قطعاتی که حرکت دورانی دارند و عملکردی آکنی با پاشش انجام می‌دهد.

مثل فیبرکس، یک دیسک روشتی قرار می‌گیرد و زبانه دارد و $\frac{1}{5}$ آن درون روغن قرار دارد.

کاملاً آکنی ۳- تحت فشار: نیاز به پمپ و لوله کشی و مدار دارد. الکترونیک بیشتر است.

موتورها ۲- سیلندر و دو سیلندر همه با پاشش کار می‌کنند. در حجم پایین آکنی

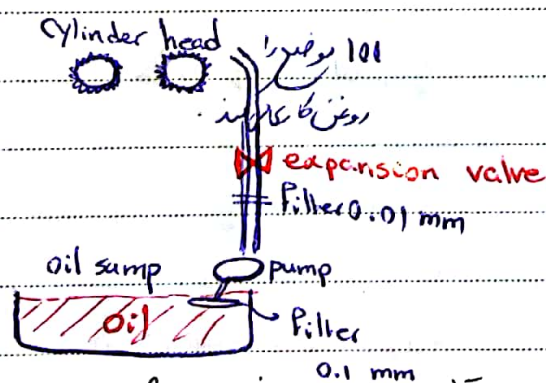
حدالتش می‌کنند تا مواضع دیگر را روغن کاری کنند. مثلاً در یک روغن پاشیده شده در ستر

را از طریق مجرای بایست‌ها و استکان بایست‌ها می‌رسانند.

بسی از پارامترها تعیین کننده برای روغن کاری عمر محصول است.

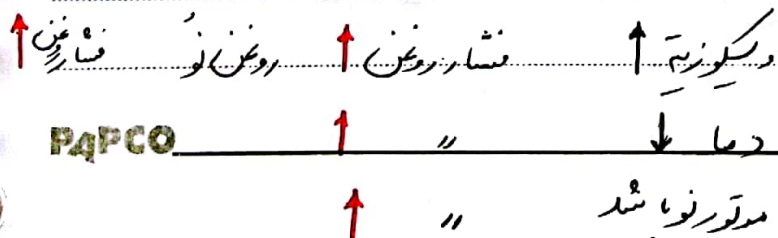
۴- معاداری روغن را با بنزین ترکیب می‌کنند و بخار روغن را وارد محفظه می‌کنند و بنم

روغن به ضخامت ۱ هلم یا ۲ هلم میلستر روغن سطوح می‌نشیند و آنها را روغن کاری می‌کند.



* حجم روغن فقط روغن کاری در موتور را تمام می‌کند.

- ۱- بایست‌ها آکنی
- ۲- بایست‌ها متحرک
- ۳- میل سوپاپ‌ها
- ۴- بادامک‌ها
- ۵- استرها



- ۶- زنجیر سوپاپ‌ها
- ۷- زنجیر سوپاپ‌ها
- ۸- ...

چون روغن به دلیل شرایط عملکرد مختلف موتور فشارش عوض می شود، باید فشارش

کنترل شود. به یک شیر فشارسنج این کار انجام می شود (کوی دهن یا دینگرام و فنر)

فشار روغن 4.5-0.5 (abs) برآ دریل تا 1.5 bar بیشتر است.

20% Lubrication
Gravity

80% Lubrication
Oil Pump

* حجم فیلترها * با عبور هوا از زیر موتور و اطراف موتور روغن جذب می شود.

شیر bypass دارند

تا در صورت گرفتگی فیلتر با پس شود * در دریل ها روغن را به کمک سیال جذب می موتور

جذب می نم.

* ویژگی ها روغن مناسب رزین بویونی

* عمر موتور دریل شش 50,000 ساعت است.

باید اینج استاندرد باشد

کلیع روغن (باید کمتر از Max باشد)

استاندرد: تجویز از اطلاعات

* جرایع روغن * اگر در محفظی

محاسبه، خرابی، حدود کار و توضیحات

* سیستم shot-down اتوماتیک

در مورد طراحی است، مثل نوع سترال

سایر موارد، توسط مهندسین بسیار مجرب طراحی شده است. در مورد حجم چرخ

در مهندسین را چنانچه می کند نحوه ساخت، نگهداری، تعمیر و ...

* باید ویکلوزیم اش مناسب باشد، ظرفیت حرارتی اش مناسب باشد

چسبندگی اش مناسب باشد. حوا در آن حل نشود، خاصیت شونده‌گی داشته باشد

روانای حقیقی ویکلوزیم اش خوب باشد.

* زمان مناسب تعویض بستری: شرایط عملکرد موتور دارد. (منوال دستور العمل روشن) هم باید در نظر گرفته شود

↑ استهلاک	↑ بار موتور
↑ " " " "	↑ دما موتور
↑ " " " "	↑ نفت روشن
↑ " " " "	↑ در صحرای باشد
↑ " " " "	↑ موتور سرد باشد

* روغن باید در زمان نصف طول عمر

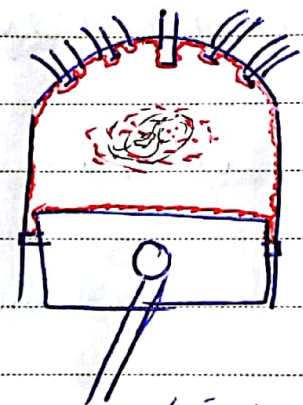
که بوی آن زهر شده است تعویض شود

خف کاری

* درجه دود تا 720°C گرم می شود ($580-650^{\circ}\text{C}$ Min)

* جیل با 650°C اجازه داده نمی شود کم گردد، فولاد هم محظور

* اگر منیوم بعد است $470-450$ برود و محظور است



* دما مرکز احتراق تا 2500 با با می رود

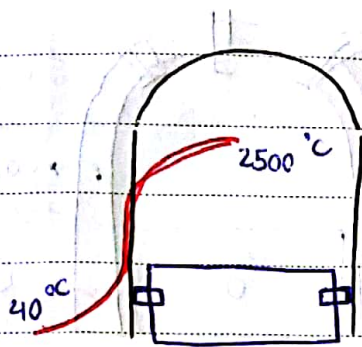
پسند ها عادم کربن محظور با با

* از آلیاژها بهتر استفاده شود و اگر لازم است حرارت می شود (محیط درون سلفر سرامیک)

* دما احتراق را باید بین $1500-1600^{\circ}\text{C}$ رانندگی \downarrow اگر دما \uparrow ریف و جلاده سلفر بسیار

در دما ها سلفر شده

* دما محفظه ای اصراف را به حد خف کار² کنترل می کند.



* حرارت درون موتور بین یک Min و Max در حال تغییر است.

برای موتوری که 100 اسب قدرت دارد، ماگزیم 200

اسب حرارت و 15-20 Min اسب بخار حرارت تولید می شود.

* سعی می شود، بازه دما بر اصراف قطع بین یک Min و Max نزدیک هم تغییر کند.

* حالت سوم کنترل کردن دما، حد کاری متغیر با تغییرات دما تغییر درون موتور به طور

که گویا موتور از حد ماگزیم 100 فرزند و در مقابل بیش از حد نیز خف شود.

انرژی تولیدی 100 واحد

100 واحد انرژی تولید شده

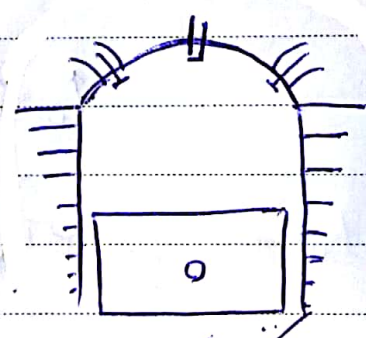
آخر موتور سرد می شود

جدید	واحد	35 - 50	39 - 54
خف	واحد	10 - 15	3 - 7
روغن کاری	واحد	2 - 8	42 - 57
اگزوز منبع غنی انرژی	واحد	35 - 50	42 - 57

* آخرت سیلند، پاشنده، میل موتور، سیلند ها، باید مواظب بودیم
به ها محدود بر هم قرار نگیرند (Duct)

* در غوطه ها جدید مینی ها را با مینی خف می کند.

ECU متصل است و به صورت خودمختار خف می شود



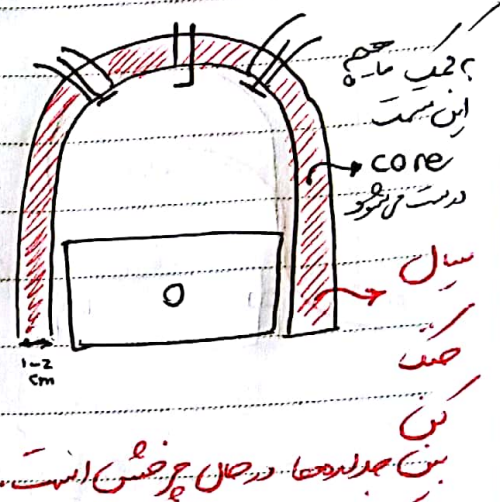
خف کاری با هوا

سطح خارجها تا 100 درجه
بزرگتر شده است.

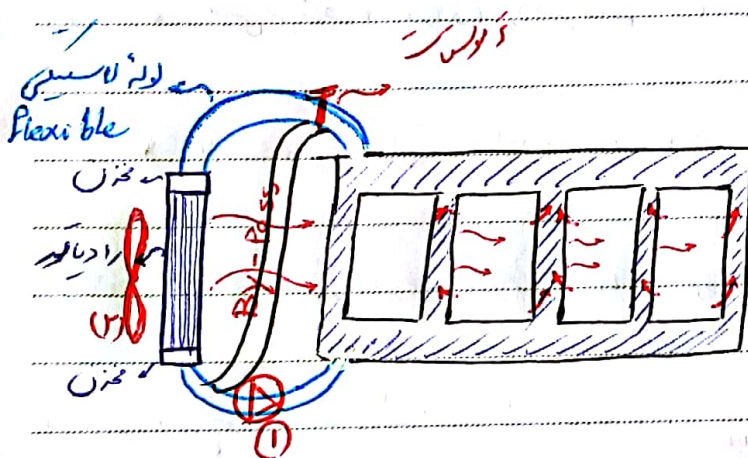
محکم، جلد، مستحکم و مهم جسد است.

سیال در حال حرکت در حال چرخش 6-8 لیتراست.

* پس از گذشت مدتی سیال گرم می شود و نیاز به جفت کاری دارد.



بین جلد و هوا در حال چرخش است.



ساختن رادیاتور

انجمن در سال 40 تا 35 لیتر به سطح آب
حدود 35 تا 40 لیتر به سطح آب
با پرده های از جنس مس یا آلومینوم
لصق شده است. در مخزن
را با اتم صاف می کنند.

conduction - convection

* دلیل خرابی دمای سیال در جعبه ترموستات (جای سیل) به دلیل نقص در جفت کاری
برگردد.

* ۲ تکمیل دارد: (۱) پمپ در پشت: سرعت سیال بالا، حجم سیال ↓ موتور سبک می شود.

(۲) فن رادیاتور: شدت جفت کاری ↑

* موتور هوا خنک: سبک تر از موتور آب خنک است (به دلیل نداشتن اجزای اضافی).
طراحی ساده تر می دارد. ساختار ساده تر می دارد.

ارزان تر است. بعد از اتمام کار می دارد (به دلیل وجود پرده).

موتور سریع تر می شود. اتصال عریض تر می دارد.

موتور آب جت، لخواص ترکیبته جت می شود

* کاربرد موتورهای جت در موتور سیکل ها، هواپیماها، قوچ 5-6 نفره، تصاف نظامی

* در دماها جتنی به در دماها جتنی به این موتور جت استفاده می کنند

* به دلیل ارتفاع و دما کمتر و جت شدن لخواص ترکیبته جت در موتورهای خودروهای

با موتورهای آب جت است در حدود 95-98 درصد خودروها.

در موارد اضطراری موتورهای جت مناسب است.

* عوامل خاصی 5. سایر ادوات، حجم آب، سایر عیب، سرعت عیب، ضخامت جدارها، دما

عمل کردن ترانسات، سرعت فن، سایر فن

* ترانسات 1. اسط، انتقال، باع با کار درون این شهر بخاطر دماهای این شهر بهر دست می شود. (شیر اتوماتیک ترانسات) عکس العملی در غیر جوشند است

* فن و عیب 2.5-5 درصد قدرت موتور را می گیرد در نتیجه پشت فن یک سطح تراش

دارند که در زمان نیاز فن وارد مدار شود و جت کاری کند. اشکال قبل فن ها

التر می ساختند که با دما مختلف سرعت فن را کنترل کردند

* ترانسات 2. فن و موتور کنترل پذیر کردند

* آرموسفات گنتر شد، مسرود موثری شد (انواعی می تواند در صدم در صدم بهر شود)

* من : موثر چند سریم دادند، امروزه بی حایت مرع (سرعت پیوست)

* پیب : موثر حرار دادند، نجف کائیز را تبدیل به پیب الکتریکی کردند

دزل

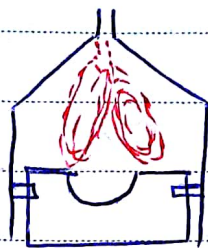
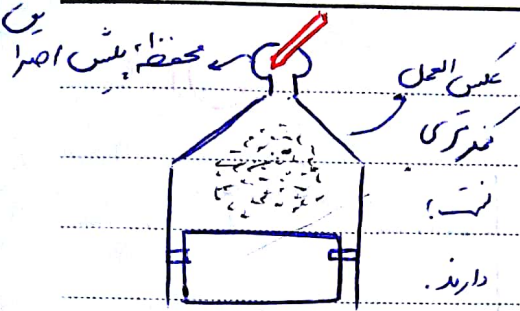
پارامتر	بنزینی (SI)	دیزل (CI)
طرز کار	خلوط هوا و سوخت به سه طریق ترکیب می شوند و جرم	فقط هوا + تزریق سوخت دیزل + بدنه جرم
ساختار - ساده		ساده تر، سنبله کم، بدنه ضخیم تر، Heavy duty
ضریب تراکم	9 - 10 - 11 - 13 - 14	16 - 19 - 23
نسبت سوخت / هوا	نسبت $F = F_{cc}$ / $F = F_{cc}$ 1:15 طریق آئر	$F = 0.20 \rightarrow 0.75 F_{cc}$
راندمان	↓	↑
نوع سوخت	گاز	مایع
آلودگی	"	آلوده شده تر از بنزینی نسبت
صدا	"	"
کاربرد		

x. در منزل Material، محلیت حرارتی اش و طراحی اش چگونه با آنرا از بین می آید

در نیم در قدرت مساوی موتور ریزل چراغ است

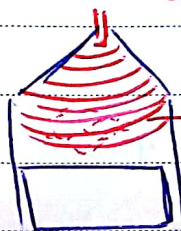
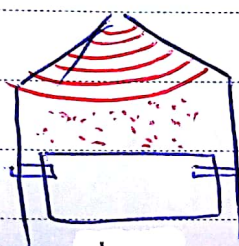
* نزل اصراق انصار حوی لوأم باعداد ارباعش زیاد دارد

بین



* تا 40 سال قبل دیزل ها
محفظه پیش احتراق داشتند
تا اختراع شلتر سوخت نکرد
تا بهتر مختصر شود

In-Direct Injection Diesel / Direct Injection Diesel engine



Normal

* فشار پاشش سوخت در دیزل
200 بار است (برای 40 سال قبل)
اگر 2000 بار هم بوده است

"knock"
صدا، ارتعاش، تنش حرارتی، زویندن گشت

* تکران دقت 0.005 mm

انرژی خود در دیزل دقت کردن

تکران را با تکران میگویند

دارد

* دور موتورهای دیزل از موتورهای بنزینی کمتر است و اجتناب

باید از محلهای مجاز بالا رود در ششم مکانیزم گازور

* مقدار پاشش سوخت در دیزل سوخت را قطع می کرد تا 15 سال اخیر بعدا
مقاومت است به دلیل وجود بارها مختلف ECU کنترل شد

مقدار دبی هوا معمولا ثابت است

* در بنزینی با تنظیم در یک هوا تنظیم می کرد * و در دیزل ها سیستم سوخت رسانی دیزل را تنظیم دهد

* هر چه ضربه تراکم بیشتر به موتور بیشتر است به این می توانیم تا 16-17 بار می رسیم C₁ را

با این دلیل است اختراق محراب یا knock اتان می افتد

knock : صدا و لرزش ایجاد می کند موج فشاری ایجاد می کند اختراق عدد و غیره عدد

مکن است زور سوپاپ زود بشود، سه پستون، سوپاپ زود بشود

رخسار ورودی ↑
 احتمال وقوع knock ↑
 شمار ورودی ↑
 ضرب تراکم ↑
 جراحی قدیمی ↑
 پیشرفت تکنولوژی ↑
 نوع سوخت (مقاومت detonation) ↑
 ارتفاع ↑
 بار ↓
 اوتان ↑
 احتمال knock ↓
 " ↓
 " ↓

* عدد اوتان سوخت: میزان مقاومت سوخت در برابر احتراق غیرعادی (knock)

است	Min	Max	نوع سوخت منظمی که میسر میسر در هر فرق
* عدد اوتان	87	94	دارد
	معمولی	سور	* رختن ایل در سوخت اوتان را بالا می برد
* 2/2 ایل سرب تا 5 شماره			حاصلت شوندگی کمتر می دارد
عدد اوتان را بالا می برد			تنه بندگی کمتر می دارد
			در مصرف اوتان نمی بخشد

* افزودن ترکیبات ضد دار اوتان بالا می رود

* آلاینده، اصطکاک داخلی، زیاد شدن دما، نسبت سوز دیزل، محدود می کند

* هیچ وقت نمی توان از تمام حجم موتور دیزل استفاده کرد (0.25 کمتر)

* در حجم برابر با رانندگی و ارزش جانی سوخت برابر موتور دیزل 25٪ کمتر قدرتی دهد چون زمان احتراق کم است

در بنزینی در حدود 500 درم زمان احتراق دارد اما در موتور دیزل در حدود 30-70 است

* عیب کم بودن مقدار اختلاط هوا و سوخت را با توربوشارژر جبران می کنند. درجه سوخت و هوا را افزایش می دهد.

توربوشارژر استفاده شود ← قدرت بیشتر ↑ ← حجم موتور ↓ ← down sizing
چرا رانندگان دیزل بیشتر از موتور بنزینی است؟ ۱- ضربه کم بیشتر ۲- سوخت و هوا کمتر

* گازوئیل ۴ صلی دارد از دیزل کم برای سواری تا سوخت موتور برای دیزل ها بیشتر

41:4 سوخت کفین ← 11:4 بنزین

سیلندر ها موتور بنزینی بزرگ نمی شود زیرا احتمال وقوع ضربه زیاد می شود

موتور بنزینی با 12 لیتر وجود ندارد زیرا احتمال وقوع knock بیشتر می شود