

جریان سیال در سیلندر احتراق

موتورهای احتراق داخلی مربوط به خودروها

تهیه کننده : سید حسین حسینی

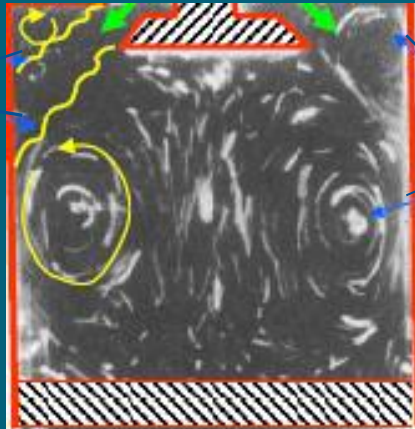
Gearbox.blogspot.com

جریان سیال

- **جریان آرام:** حداقل اختلاط و به هم ریختگی میکروسکوپی در لایه های مجاور
- **جریان آشفته:** یک حرکت تصادفی در سه بعد با جریان های متلاطم با اندازه های مختلف که به طور تصادفی در جریان توزیع میشود.
- **عدد رینولدز:** کمیتی بدون یکا است که نسبت نیروی لختی به نیروی گرانروی را نشان می دهد. کاربرد مهم این عدد در تعیین آرام یا آشفته بودن جریان شاره است

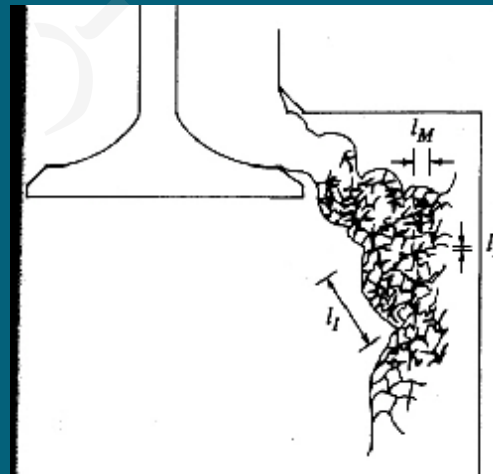
جریان آشفته

شکاف لایه های تولید شده جت



جریان های گردابی بزرگ ناپایدار که در حرکت آشفته فرو می ریزند.

– جریان در کناره سوپاپ ورودی هوا



– جریان آشفته با ویژگی های زودگذر و تصادفی بودن طبیعت آن شناخته شده.

چرا جریان آشفته؟

سرعت بالای جریان

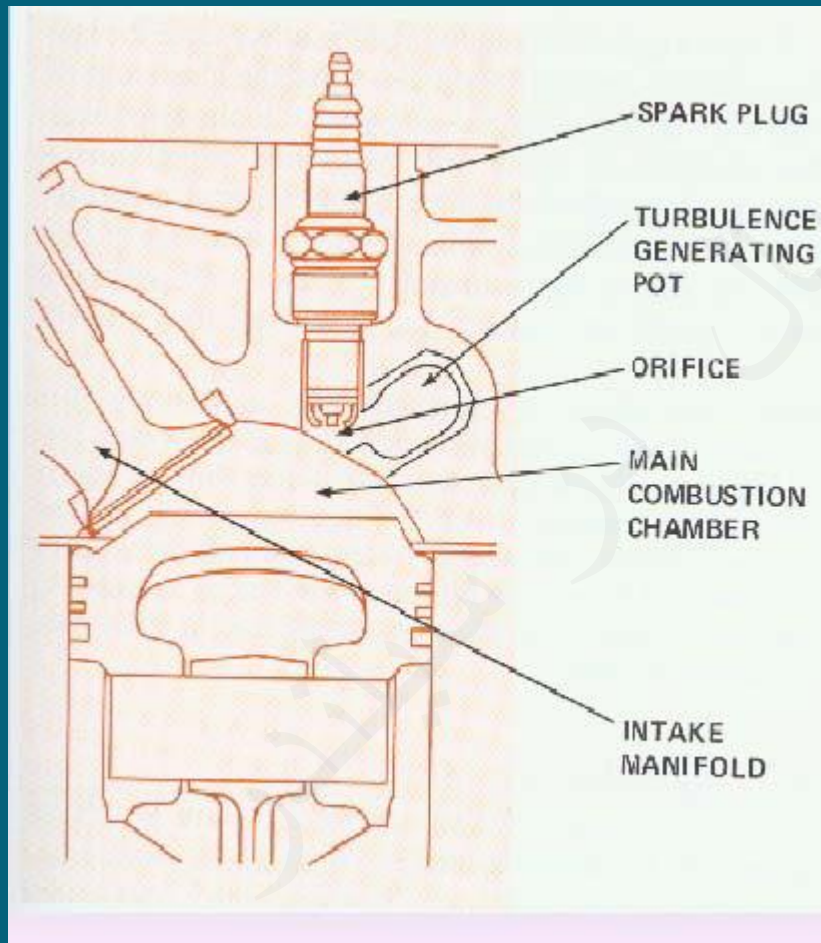
افزایش اختلاط

- کاهش زمان سوختن در احتراق
- اجازه دادن برای مخلوط رقیق تر (کاهش مصرف سوخت)
- کاهش الایندگی (هیدرو کربن)

افزایش انتقال حرارت و کاهش دمای احتراق

- کاهش ضربه
- کاهش الایندگی (مونوکسید کربن)
- کاهش قدرت
- فروکش کردن شعله

تولید و تهییج آشفته‌گی

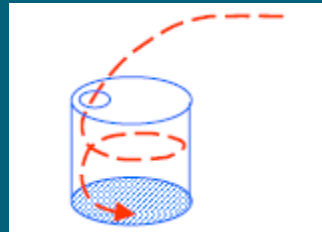


طراحی و ساختار محفظه احتراق

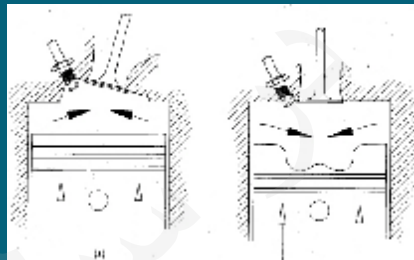
- ساختار سوپاپ و زمان بندی سوپاپ
- محفظه ی تولید آشفته‌گی
- سطح پیستون

جریان سیال در محفظه ی احتراق

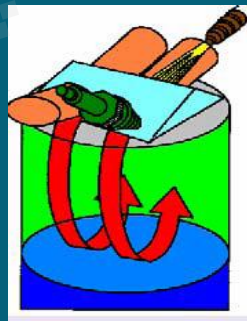
سه پارامتر به کار رفته با ابعاد بزرگ برای حرکت سیال در سیلندر



- چرخشی



- شعاعی



- غلتشی

جریان چرخشی



– جریانی که به صورت چرخشی حول محور سیلندر می گردد

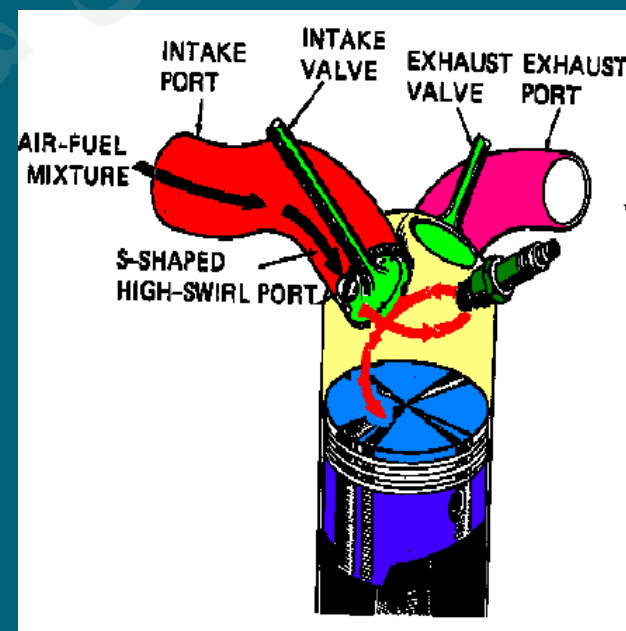
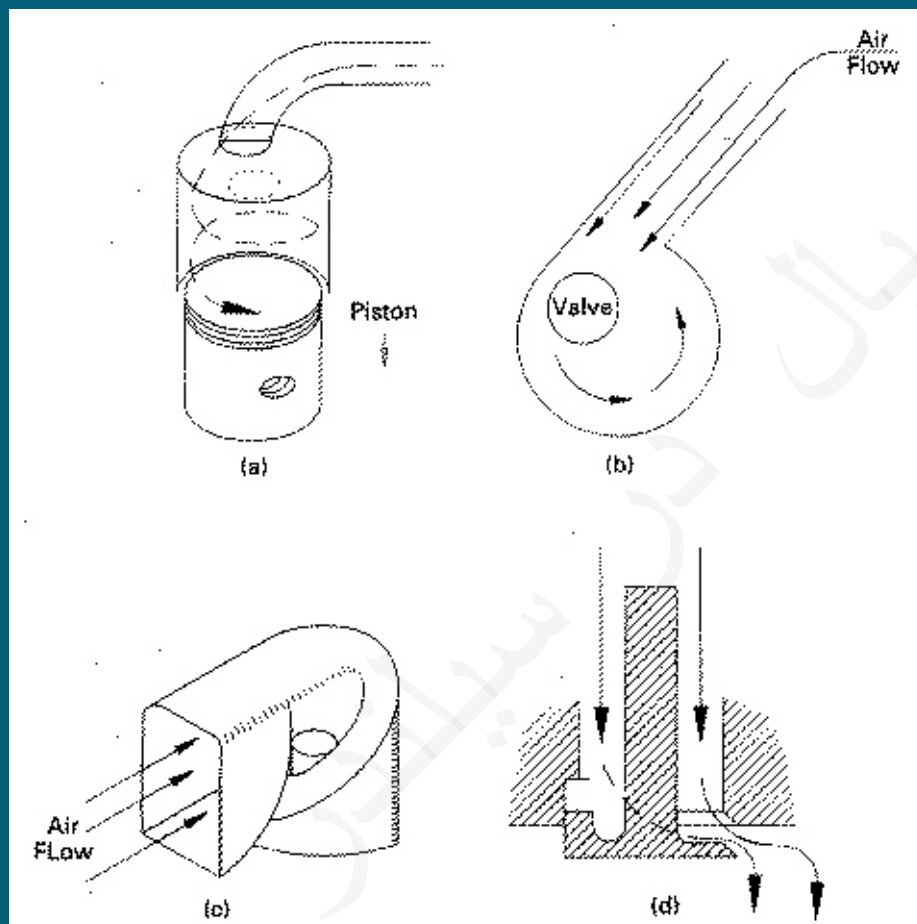
– کاربردها:

- ترقی دادن سرعت احتراق در موتورهای اشتعال جرقه ای بنزینی
- اختلاط سریع سوخت و هوا در موتورهای با سوخت پاش مستقیم
- اختلاط سریع هوا و سوخت در موتورهای دیزلی

چرخش طی مکش هوا به سلیندر به روش های زیر تولید می شود.

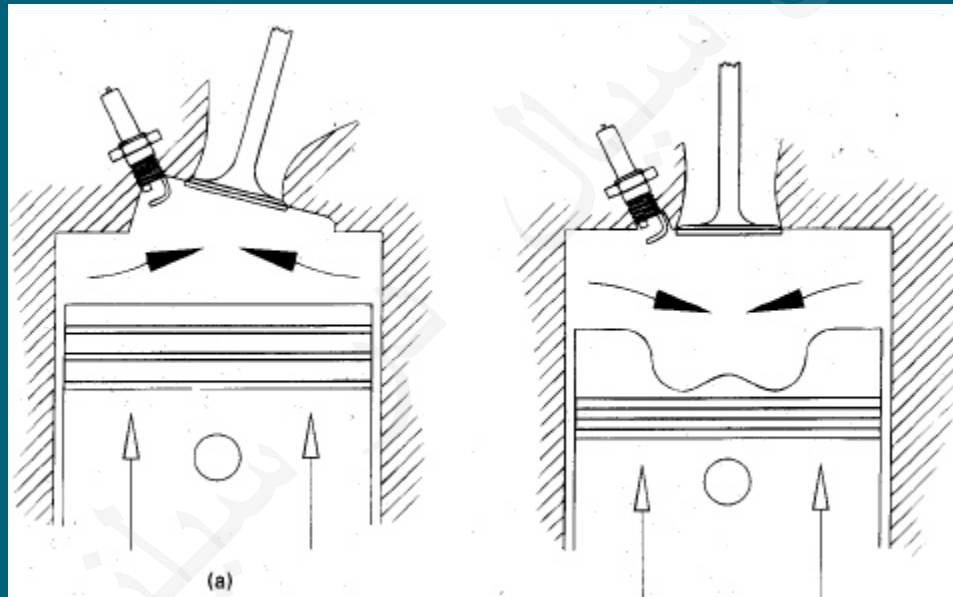
- مسیر منحنی دریچه جریان در سیلندر
- چرخش جریان با استفاده از دریچه های منحنی

تولید جریان چرخشی در سیلندر



جریان چرخشی در موتور

- بیشتر موتورها یک سطح سرسیلندر گودال شکل و یا پیستونی به شکل کاسه دارند .



- طی مرحله تراکم وقتی که پیستون به نقطه ی مرگ بالا می رسد ، گشتاور اینرسی هوا کاهش یافته و سرعت زاویه ای (و بنابر این جریان چرخشی) افزایش می یابد.

تئوری چرخش

- چرخش می تواند مانند چرخش جسم سخت به اسانی مدل شود.
- سرعت زاویه ای چرخش گاز ω
- سرعت جریان مماسی $u = r \omega$
- اندازه حرکت زاویه ای Γ
- گشتاور اینرسی I

- $\Gamma = I \omega$

$$I = \int r dm$$

برای یک سیلندر $I = MB^2/8$

جرم هوای داخل سیلندر M

قطر داخلی سیلندر B

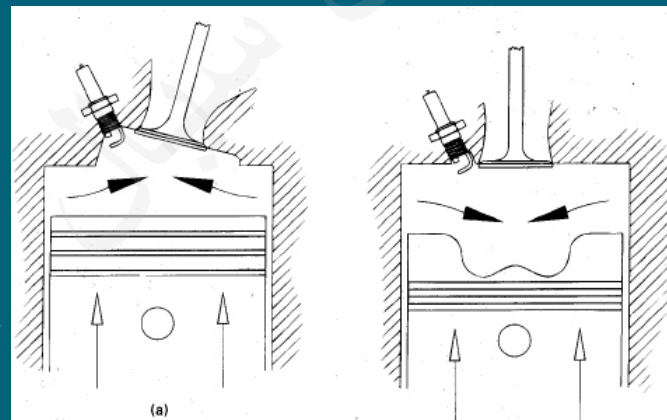
– دو روش مختلف برای به دست آوردن نسبت چرخش

$$(SR)_1 = \frac{\text{سرعت زاویه ای جریان}}{\text{سرعت موتور}} = \frac{\omega}{2\pi N}$$

$$(SR)_2 = \frac{\text{سرعت مماسی جریان}}{\text{متوسط سرعت پیستون}} = \frac{u_t}{\bar{U}_p}$$

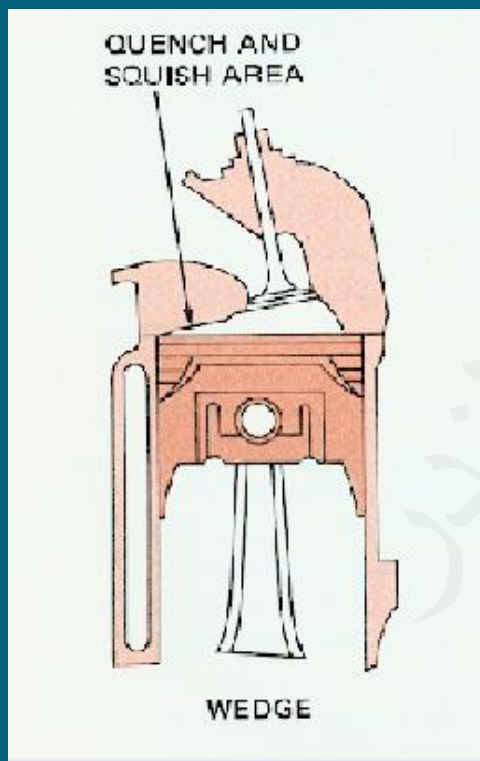
جریان شعاعی

– انتهای مرحله تراکم این جریان شعاعی رخ می دهد.



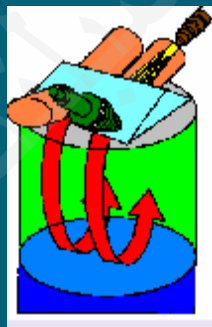
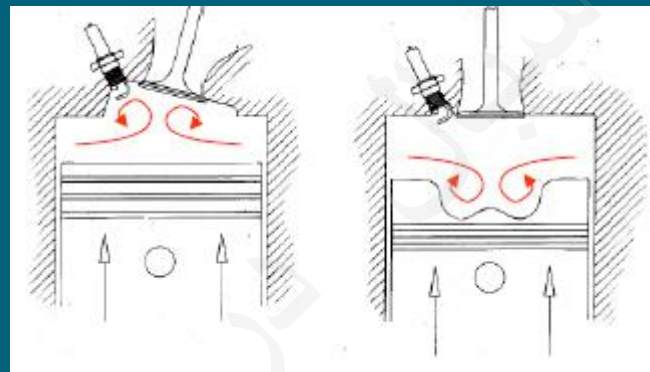
– بیشتر محفظه های احتراق مدرن و پیشرفته طراحی شده حجم خالصی نزدیک خط مرکز سیلندر دارند.

– مخلوط گازی تحت نیروی شعاعی از شعاع خارجی رانده شده و به سمت مرکز هدایت می شود.



جریان غلتشی

- وقتی پیستون به نقطه مرگ بالا می رسد جریان شعاعی یک جریان ثانویه به نام غلتش ایجاد می کند ، که چرخش حول محوری نزدیک حفره ایجاد می شود.



- محور چرخش عمود بر محور سیلندر می باشد.

نسبت غلتش

نسبت غلتش یک پارامتر بی بعد است که برای مشخص کردن شدت غلتش کاربرد دارد.

نسبت غلتش با تقسیم سرعت زاویه ای غلتش بر سرعت موتور به دست می آید.

$$TR = \omega_t / 2\pi N$$