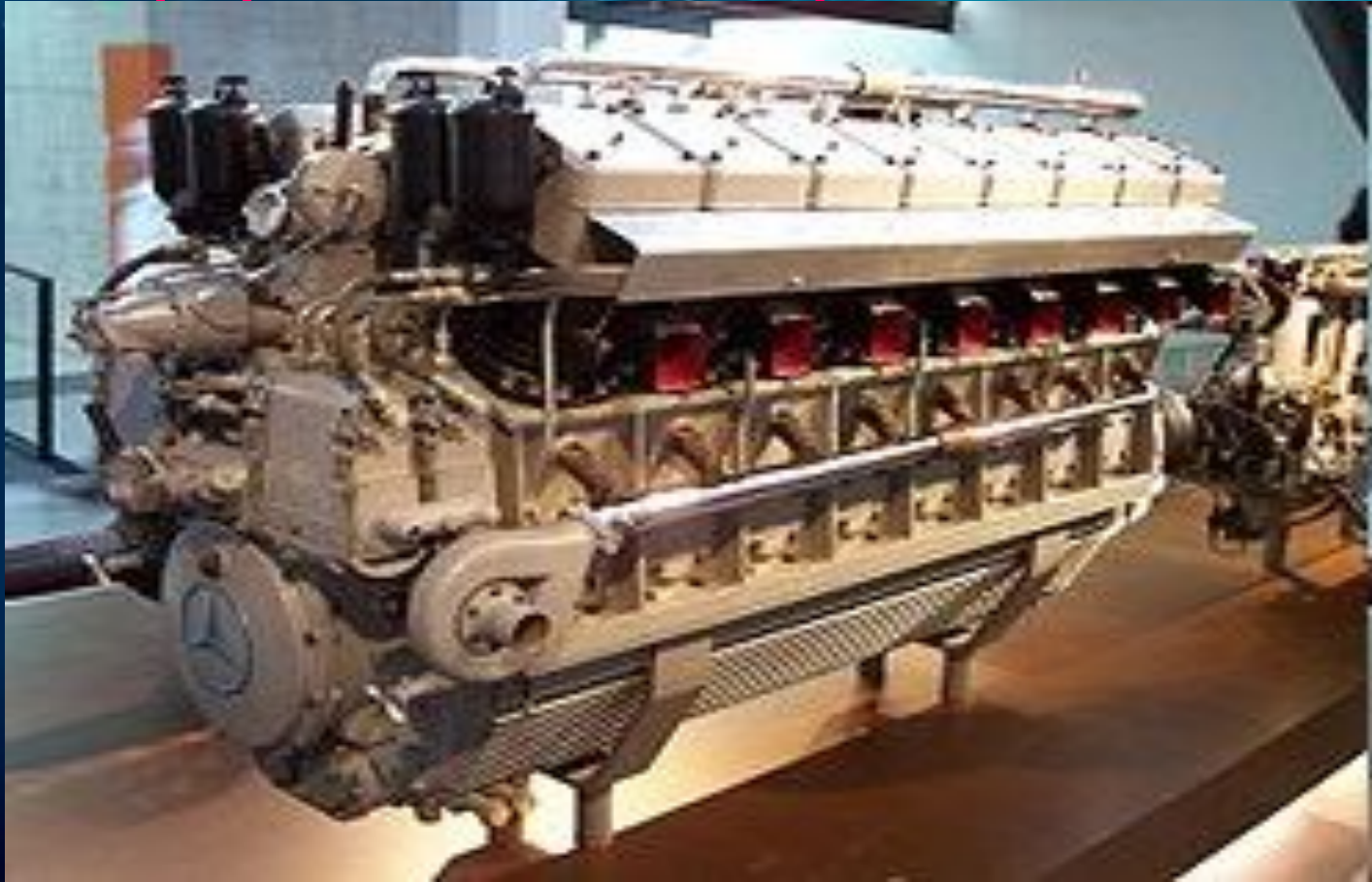


# Презентация на тему: Двигатель внутреннего сгорания



- Колесниченко Т.М.
- МБОУ «СОШ № 3» г.Шумерля

Двигателем внутреннего сгорания (ДВС) называется тепловая машина, преобразующая химическую энергию топлива в механическую работу.

- Различают следующие основные типы двигателей внутреннего сгорания:
- поршневой
- роторно-поршневой
- газотурбинный.

Из представленных типов двигателей самым распространенным является поршневой ДВС

- **Достоинства ДВС:**

- автономность
- универсальность (сочетание с различными потребителями)
- невысокая стоимость
- компактность
- малая масса
- возможность быстрого запуска
- многотопливность.

- **Недостатки:**

- высокий уровень шума
- большая частота вращения коленчатого вала
- токсичность отработавших газов
- невысокий ресурс
- низкий коэффициент полезного действия.

# Классификация ДВС

- По роду топлива различают жидкостные и газовые ДВС
  - По способу осуществления рабочего цикла — четырехтактные и двухтактные.
  - По способу охлаждения — на двигатели с жидкостным или воздушным охлаждением;
  - По типу смазки - смешанный тип(масло смешивается с топливной смесью) и отдельный тип(масло находится в картере)
- По способу приготовления горючей смеси — с внешним ( карбюраторные) и внутренним ( дизели)
- смесеобразованием
- По виду преобразователя энергии — поршневые, турбинные, реактивные и комбинированные.
- Коэффициент полезного действия 0,4 - 0,5

- В зависимости от вида применяемого топлива различают бензиновые бензиновые и дизельные двигатели.

Альтернативными видами топлива, используемыми в двигателях внутреннего сгорания, являются природный газ, спиртовые топлива – метанол и этанол, водород.

- Водородный двигатель с точки зрения экологии является перспективным, т.к. не создает вредных выбросов.

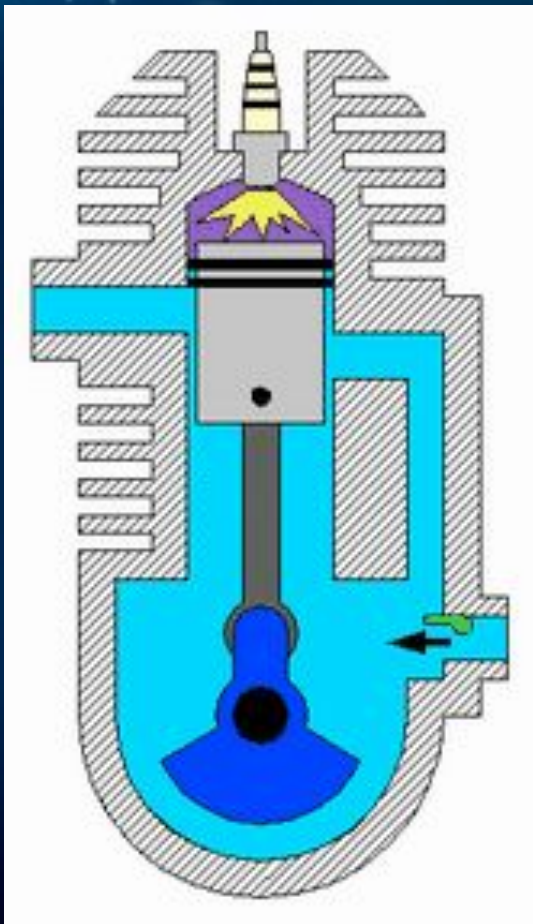
# Принцип работы двигателей

- **Поршневые двигатели** — камерой сгорания является цилиндр, где химическая энергия топлива превращается в механическую энергию, которая из возвратно-поступательного движения поршня превращается во вращательную с помощью кривошипно-шатунного механизма.

**По типу используемого топлива делятся на:**

**Бензиновые** — смесь топлива с воздухом готовится в карбюраторе и далее во впускном коллекторе, или во впускном коллекторе при помощи распыляющих форсунок (механических или электрических), или непосредственно в цилиндре при помощи распыляющих форсунок, далее смесь подаётся в цилиндр, сжимается, а затем поджигается при помощи искры, проскакивающей между электродами свечи.

**Дизельные** — специальное дизельное топливо впрыскивается в цилиндр под высоким давлением. Горючая смесь образуется (и сразу же сгорает) непосредственно в цилиндре по мере впрыска порции топлива. Воспламенение смеси происходит под действием высокой температуры воздуха, подвергшегося сжатию в цилиндре.

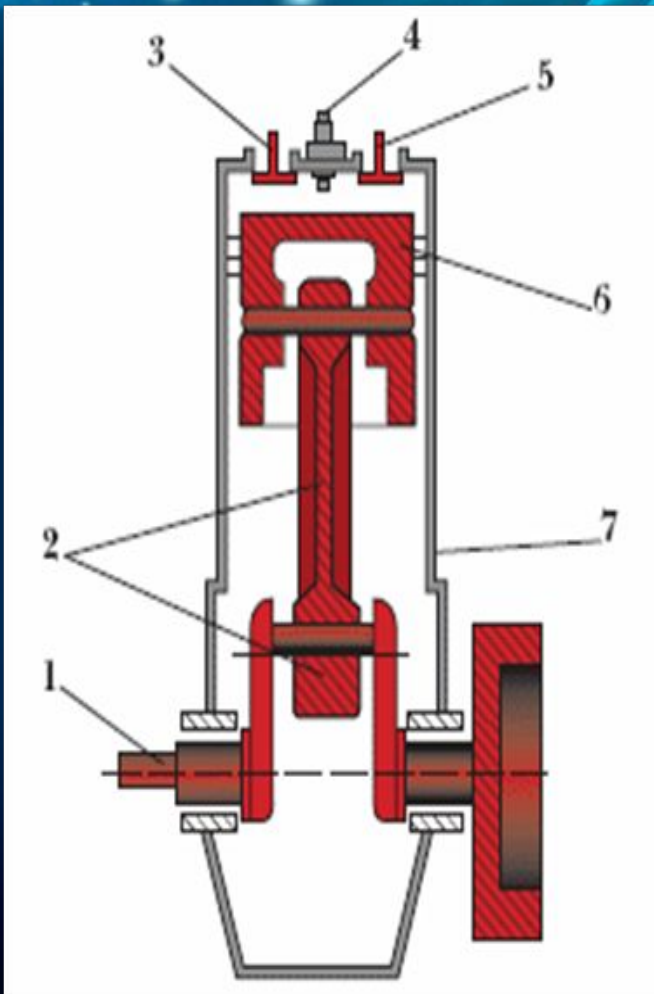


# Устройство двигателя внутреннего сгорания

- Поршневой двигатель внутреннего сгорания включает корпус, два механизма (кривошипно-шатунный и газораспределительный) и ряд систем (впускную, топливную, зажигания, смазки, охлаждения, выпускную и систему управления).
- Корпус двигателя объединяет блок цилиндров и головку блока цилиндров. Кривошипно-шатунный механизм Корпус двигателя объединяет блок цилиндров и головку блока цилиндров. Кривошипно-шатунный механизм преобразует возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Газораспределительный механизм обеспечивает своевременную подачу в цилиндры воздуха или топливно-воздушной смеси и выпуск отработавших газов.
- Впускная система Впускная система предназначена для подачи в двигатель воздуха. Топливная система Впускная система предназначена для подачи в двигатель воздуха. Топливная система питает двигатель топливом. Совместная работа данных систем обеспечивает образование топливно-воздушной смеси. Основу топливной системы составляет система впрыска.
- Система зажигания осуществляет принудительное воспламенение топливно-воздушной смеси в бензиновых двигателях. В дизельных двигателях происходит самовоспламенение смеси.
- Система смазки Система смазки выполняет функцию снижения трения между сопряженными деталями двигателя. Охлаждение деталей двигателя, нагреваемых в результате работы, обеспечивает система охлаждения Система смазки выполняет функцию снижения трения между сопряженными деталями двигателя. Охлаждение деталей двигателя, нагреваемых в результате работы, обеспечивает система охлаждения. Важные функции отвода отработавших газов от цилиндров двигателя,

# Четырёхтактный карбюраторный двигатель внутреннего сгорания:

- 1 – коленчатый вал
- 2 – кривошипно-шатунный механизм;
- 3 – впускной клапан;
- 4 – свеча зажигания;
- 5 – выпускной клапан
- 6 – поршень;
- 7 – цилиндр



Главная деталь четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания цилиндр 7 в головке которого расположены впускной 3 и выпускной 5 клапаны и свеча 4 для зажигания рабочей смеси.

В цилиндре движется поршень 6 его возвратно-поступательное движение преобразуется во вращательное движение коленчатого вала 1 с помощью кривошипно-шатунного механизма

Для обеспечения наиболее полного сгорания топлива его перемешивают с воздухом в пропорции 1: 15 (на одну часть паров бензина должно приходиться 15 частей воздуха).

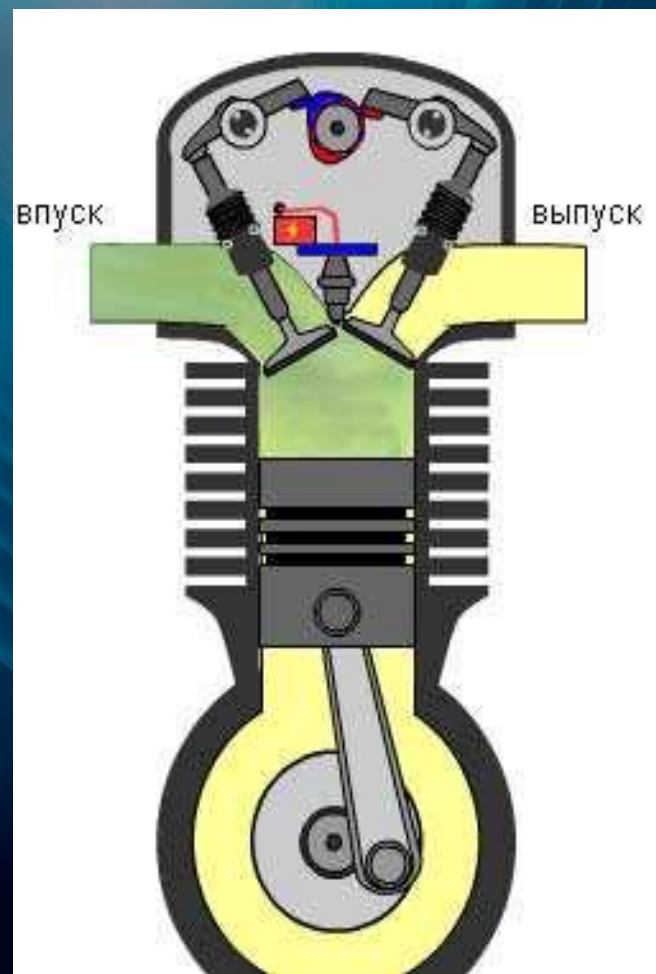


# Рабочий цикл четырёхтактного двигателя

- Принцип работы ДВС основан на эффекте теплового расширения газов, возникающего при сгорании топливно-воздушной смеси и обеспечивающего перемещение поршня в цилиндре.
- Работа поршневого ДВС осуществляется циклически. Каждый рабочий цикл происходит за два оборота коленчатого вала и включает четыре такта (четырёхтактный двигатель): впуск, сжатие, рабочий ход и выпуск.
- Во время тактов впуск и рабочий ход происходит движение поршня вниз, а тактов сжатие и выпуск – вверх. Рабочие циклы в каждом из цилиндров двигателя не совпадают по фазе, чем достигается равномерность работы ДВС. В некоторых конструкциях двигателей внутреннего сгорания рабочий цикл реализуется за два такта – сжатие и рабочий ход (двухтактный двигатель).

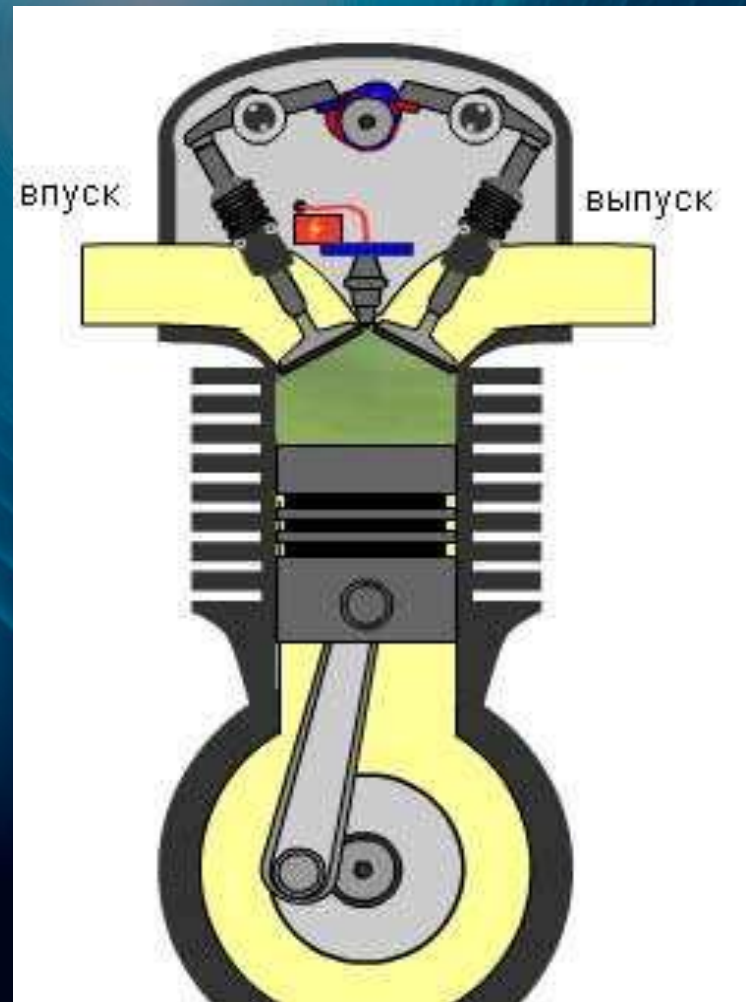
## 1 такт - впуск

Впускная и топливная системы обеспечивают образование топливно-воздушной смеси. В течение этого такта поршень опускается из верхней мёртвой точки (ВМТ) в нижнюю мёртвую точку (НМТ). При этом кулачки распредвала открывают впускной клапан, и через этот клапан в цилиндр засасывается свежая топливно-воздушная смесь.



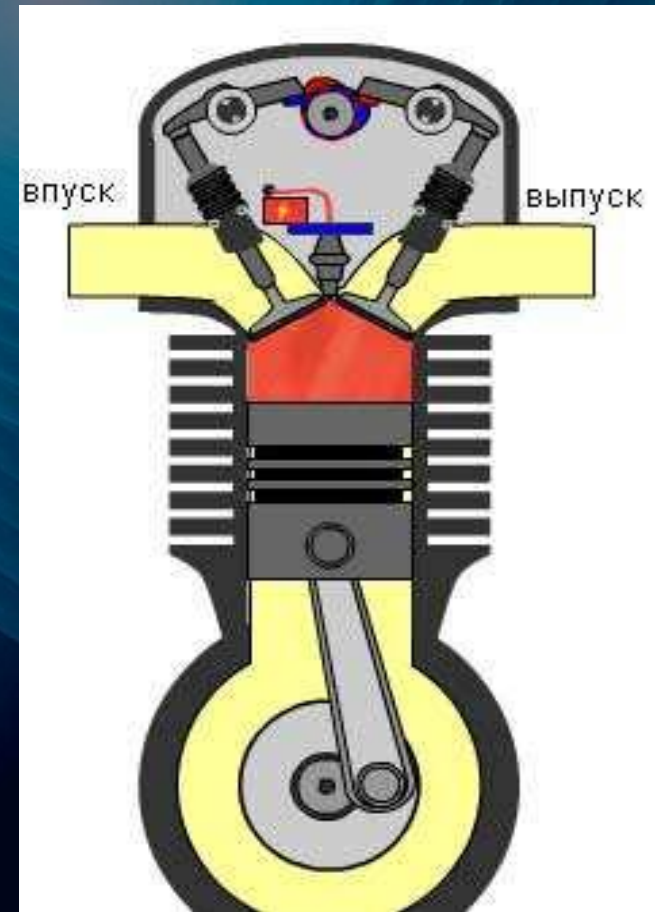
## 2 такт -сжатия

Впускные клапаны закрываются, и топливно-воздушная смесь сжимается в цилиндрах двигателя. Поршень идёт из НМТ в ВМТ, сжимая рабочую смесь. Когда поршень находится в нескольких миллиметрах от верхней мертвой точки (ВМТ), свеча воспламеняет. При этом значительно возрастает температура смеси. Отношение рабочего объёма цилиндра в НМТ и объёма камеры сгорания в ВМТ называется степенью сжатия. Степень сжатия — очень важный параметр, обычно, чем она больше, тем больше топливная экономичность двигателя.



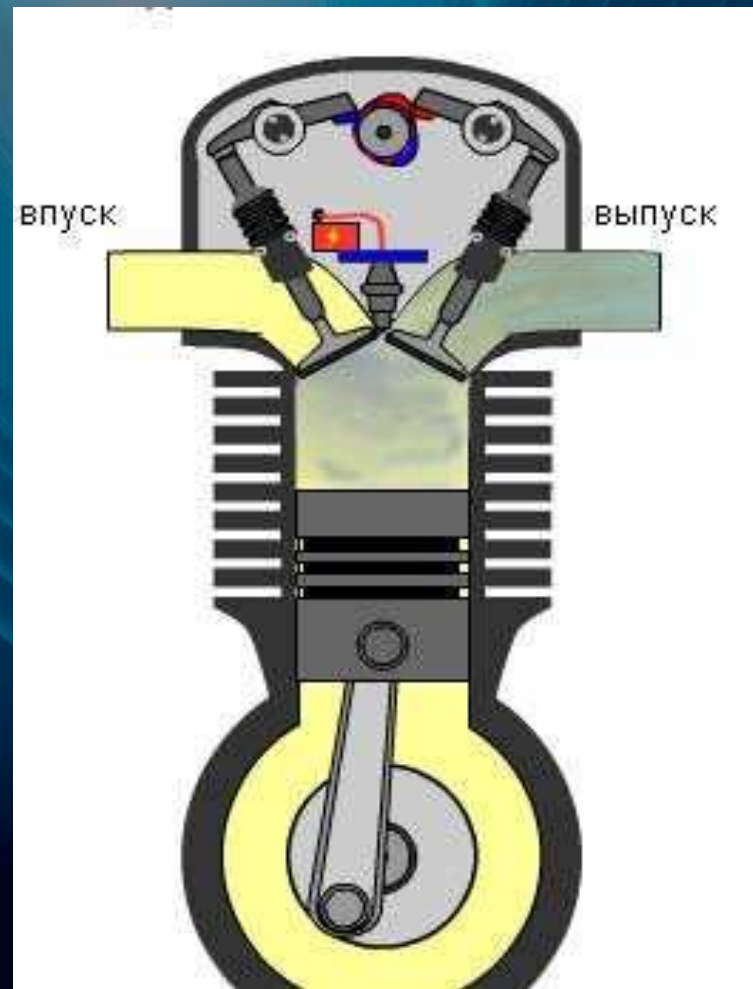
## Зтакт - рабочий ход (расширение)

Незадолго до конца цикла сжатия топливовоздушная смесь поджигается искрой от свечи зажигания. Во время пути поршня из ВМТ в НМТ топливо сгорает, и под действием тепла сгоревшего топлива рабочая смесь расширяется, толкая поршень. Степень «недоворота» коленчатого вала двигателя до ВМТ при поджигании смеси называется углом опережения зажигания. Опережение зажигания необходимо для того, чтобы давление газов достигло максимальной величины когда поршень будет находиться в ВМТ. При этом использование энергии сгоревшего топлива будет максимальным. Сгорание топлива занимает практически фиксированное время, поэтому для повышения эффективности двигателя нужно увеличивать угол опережения зажигания при повышении оборотов.



## 4такт - выпуск .

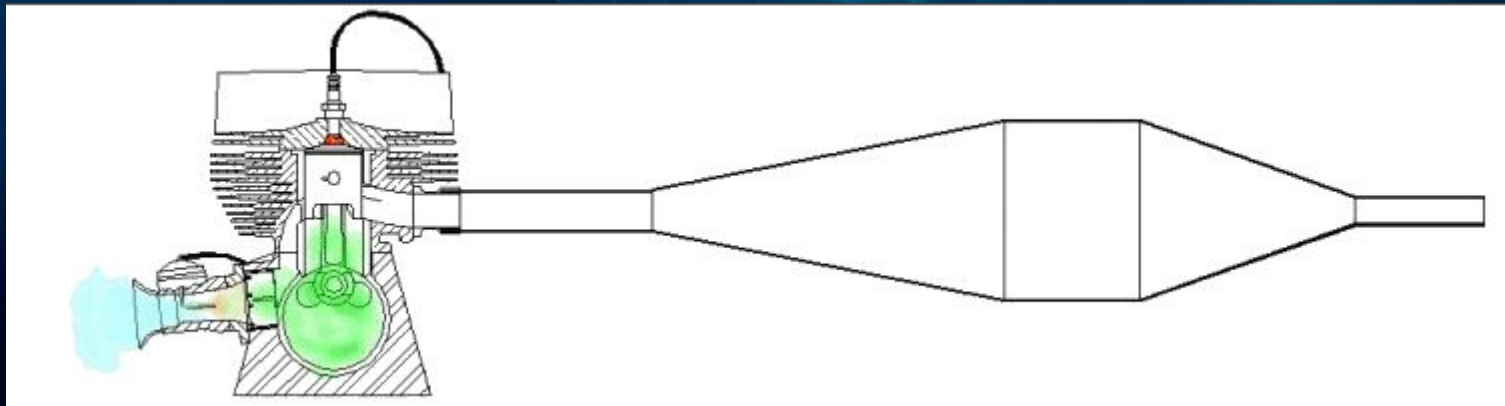
После НМТ рабочего цикла открывается выпускной клапан, и движущийся вверх поршень вытесняет отработанные газы из цилиндра двигателя. При достижении поршнем ВМТ выпускной клапан закрывается и цикл начинается сначала.



- Рассмотренный принцип работы двигателя внутреннего сгорания позволяет понять, почему ДВС имеет небольшой коэффициент полезного действия - порядка 40%. В конкретный момент времени как правило только в одном цилиндре совершается полезная работа, в остальных – обеспечивающие такты: впуск, сжатие, выпуск

# Рабочий цикл двухтактного двигателя

- В двухтактном двигателе рабочий цикл полностью происходит в течение одного оборота коленчатого вала. При этом от цикла четырёхтактного двигателя остаётся только сжатие и расширение.
- Двухтактный двигатель при том же объёме цилиндра, должен иметь почти в два раза большую мощность. Однако, полностью это преимущество не реализуется, из-за недостаточной эффективности продувки по сравнению с нормальным впуском и выпуском. Мощность двухтактного двигателя того же литража, что и четырёхтактный больше в 1,5 — 1,8 раза.



## Цикл двигателя устроен следующим образом:

Когда поршень идёт вверх, происходит сжатие рабочей смеси в цилиндре. Одновременно, движущийся вверх поршень создаёт разрежение в кривошипной камере. Под действием этого разрежения открывается клапан впускного коллектора и свежая порция топливовоздушной смеси (как правило, с добавкой масла) засасывается в кривошипную камеру. При движении поршня вниз давление в кривошипной камере повышается и клапан закрывается.

Поджиг, сгорание и расширение рабочей смеси происходят так же, как и в четырёхтактном двигателе. Однако, при движении поршня вниз, примерно за  $60^\circ$  до НМТ открывается выпускное окно (в смысле, поршень перестаёт перекрывать выпускное окно). Выхлопные газы (имеющие ещё большое давление) устремляются через это окно в выпускной коллектор. Через некоторое время поршень открывает также впускное окно, расположенное со стороны впускного коллектора. Свежая смесь, выталкиваемая из кривошипной камеры идущим вниз поршнем, попадает в рабочий объём цилиндра и окончательно вытесняет из него отработанные газы. При этом часть рабочей смеси может выбрасываться в выпускной коллектор. При движении поршня вверх часть свежей смеси вытолкнутой из выпускного коллектора засасывается назад в кривошипную камеру.



# Основные вспомогательные системы бензинового двигателя

1. Система зажигания — обеспечивает поджиг топлива в нужный момент, она может быть контактной, бесконтактной или микропроцессорной.
2. Контактная система включает в себя: распределитель-прерыватель, катушку, выключатель зажигания, свечи.
3. Бесконтактная система включает то же самое оборудование, только вместо прерывателя стоит датчик Холла или индукционный датчик. Микропроцессорная система зажигания управляется специальным блоком-компьютером, она включает в себя датчик положения коленвала, блок управления зажиганием, коммутатор, катушки, свечи, датчик температуры двигателя. У инжекторного двигателя к этой системе добавляются датчик положения дроссельной заслонки и датчик массового расхода воздуха.
4. Система приготовления топливовоздушной смеси — карбюратор или же инжекторная система.

# Газовые — двигатель



- Газовые — двигатель, сжигающий в качестве топлива углеводороды, находящиеся в газообразном состоянии при нормальных условиях:
- Смеси сжиженных газов — хранятся в баллоне под давлением насыщенных паров (до 16 атм). Испарённая в испарителе жидкая фаза или паровая фаза смеси ступенчато теряет давление в газовом редукторе до близкого атмосферному, и всасывается двигателем во впускной коллектор через воздушно-газовый смеситель или впрыскивается во впускной коллектор посредством электрических форсунок. Зажигание осуществляется при помощи искры, проскакивающей между электродами свечи.
- Сжатые природные газы — хранятся в баллоне под давлением 150—200 атм. Устройство систем питания аналогично системам питания сжиженным газом, отличие — отсутствие испарителя.
- Генераторный газ — газ, полученный превращением твёрдого топлива в газообразное. В качестве топлива используют: уголь. торф. древесину.

# Газодизельные двигатели



- Основная порция топлива приготавливается в газодизельных двигателях, но зажигается не электрической свечой, а запальной порцией дизтоплива, впрыскиваемого в цилиндр аналогично дизельному двигателю.
- Роторно-поршневой
- Комбинированный двигатель внутреннего сгорания — двигатель внутреннего сгорания, представляющий собой комбинацию из поршневой (роторно-поршневой) и лопаточной машины (турбина, компрессор), в котором в осуществлении рабочего процесса участвуют обе машины. Примером комбинированного ДВС служит поршневой двигатель с газотурбинным наддувом (турбонаддув).
- RCV - двигатель внутреннего сгорания, система газораспределения которого реализована за счёт вращения цилиндра. Цилиндр совершает вращательное движение попеременно проходя впускной и выпускной патрубков, поршень при этом совершает возвратно-поступательные движения.

## Дополнительные агрегаты, требующиеся для ДВС

- Недостатком ДВС является то, что он производит высокую мощность только в узком диапазоне оборотов. Поэтому неотъемлемыми атрибутами двигателя внутреннего сгорания являются трансмиссия и стартёр. Лишь в отдельных случаях (например, в самолётах) можно обойтись без сложной трансмиссии. Постепенно завоёвывает мир идея гибридного автомобиля, в котором мотор всегда работает в оптимальном режиме.
- Также ДВС нужны топливная система (для подачи топливной смеси) и выхлопная система (для отвода выхлопных газов).

The background is a dark blue gradient with a large, glowing circular pattern on the right side. The pattern consists of many thin, concentric lines that create a sense of depth and movement. Scattered throughout the background are numerous small, bright blue and white particles, some of which appear to be moving or glowing. The overall effect is a futuristic and dynamic digital aesthetic.

- Спасибо за внимание