

РОЛЬ АВТОМОБИЛЯ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

*«Все мы, ныне живущие, в
ответе за природу перед
потомками».*



Хронология изобретений

тепловых двигателей

Хронология изобретений тепловых двигателей

1690 – пароатмосферная машина Д.Папена

1705 - пароатмосферная машина Т.Ньюкомена для
подъема воды из шахты

1763-1766 – паровой двигатель И.И.Ползунова

1784 – паровой двигатель Дж.Уатта

1865 – двигатель внутреннего сгорания Н.Отто

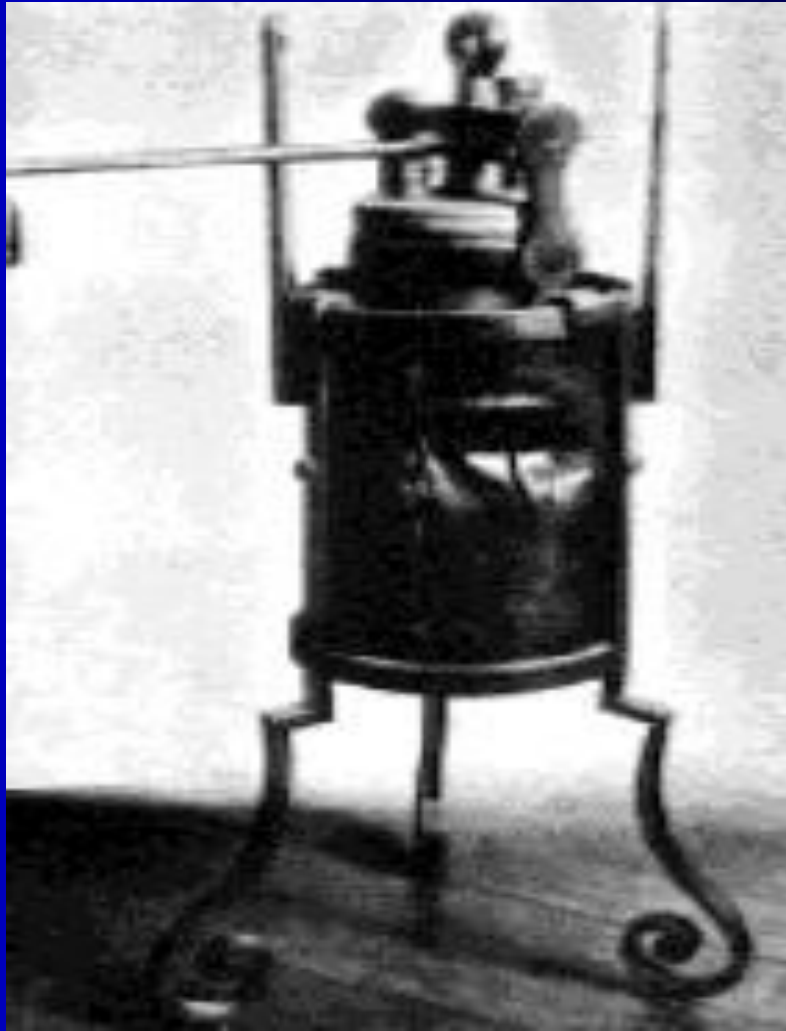
1871 – холодильная машина К.Линде

1897 – двигатель внутреннего сгорания Р.Дизеля (с
самовоспламенением)

Пароатмосферная машина Д. Папена

Создатель первой поршневой паровой
машины - 1690 год





Пароатмосферная машина Д.Папена

Пароатмосферная машина Т. Ньюкомена для подъема воды из шахты

В 1711-1712 гг. английский изобретатель кузнечный мастер Томас Ньюкомен построил первую паровую (пароатмосферную) машину поршневого типа.





Пароатмосферная машина Т.Ньюкомена для
подъема воды из шахты

Паровой двигатель И.И. Ползунова

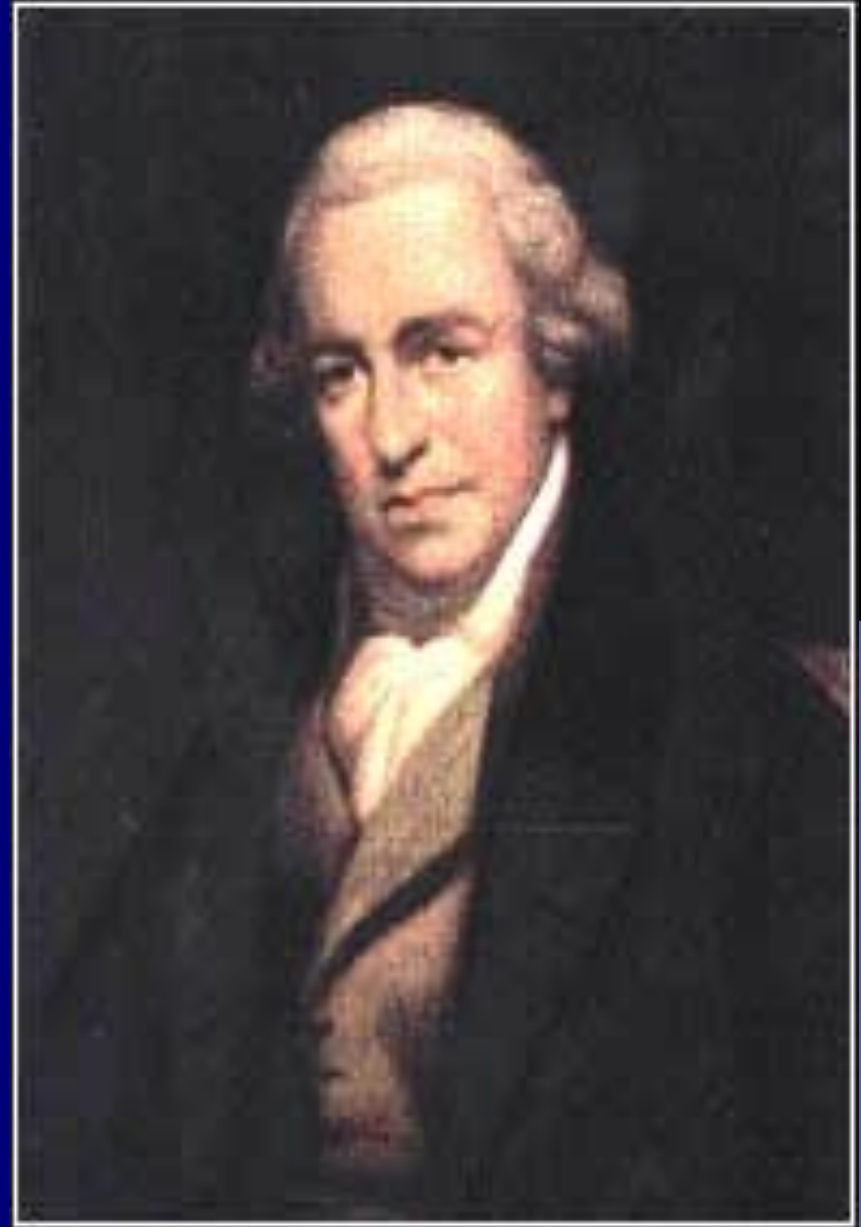
В апреле 1763 г. Ползунов
демонстрировал работу
огнедействующей машины"
для заводских нужд»



Паровой двигатель Дж. Уатта

□ В 1781 г. Джеймс Уатт получил патент на изобретение второй модели своей машины.

□ В 1782 г. эта замечательная машина, первая универсальная паровая машина «двойного действия», была построена.



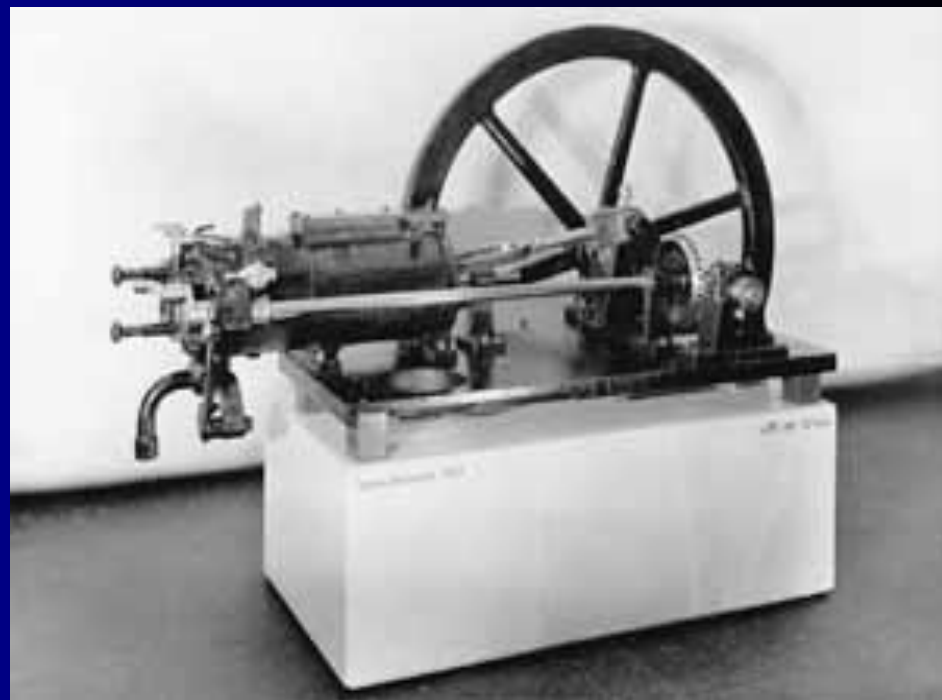
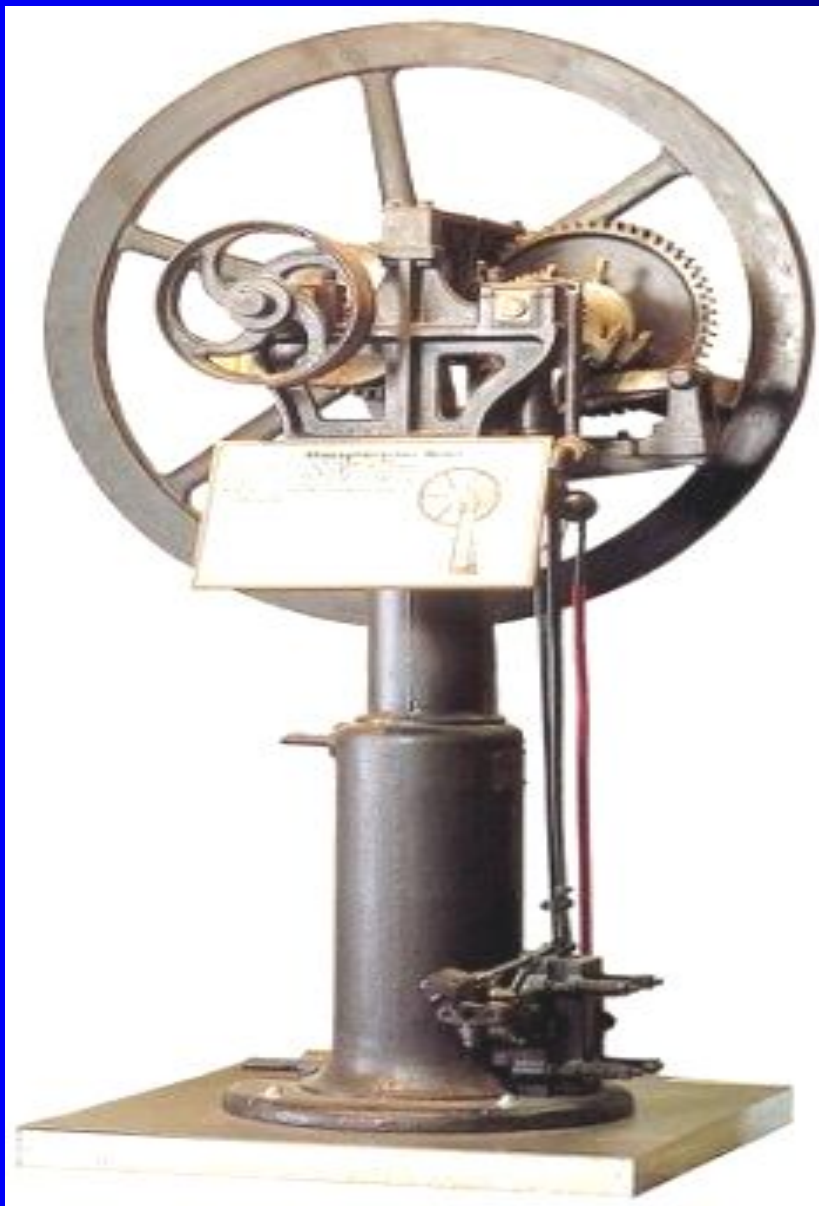


Паровой двигатель Дж. Уатта

Двигатель внутреннего сгорания Н.Отто



К 1863 году был готов первый образец атмосферного газового двигателя с поршнем от авиационного мотора и ручным стартером, работавшим на смеси бензина и воздуха.



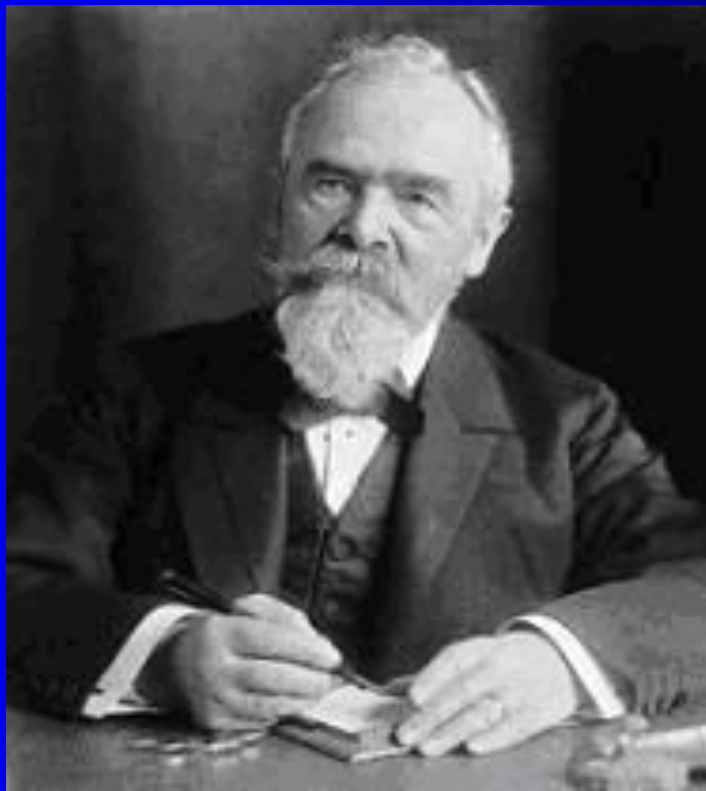
Двигатель внутреннего сгорания Н. Отто

Холодильная машина К. Линде

Назначение премии за изобретение холодильной машины по выкристаллизации парафина побудило профессора в 1870 году вплотную заняться теорией тогда еще не существовавшей холодильной отрасли. Тремя годами позже в аугсбургской пивоварне была опробована первая опытная паровая машина фон Линде, в которой в качестве хладагента использовался метилэфир. Тогда же профессор получил в земле Бавария патент на свое изобретение, а 9 августа 1877 года — уже имперский патент на машину «второй конструкции», работавшую на аммиаке.



Холодильная машина К.
Линде



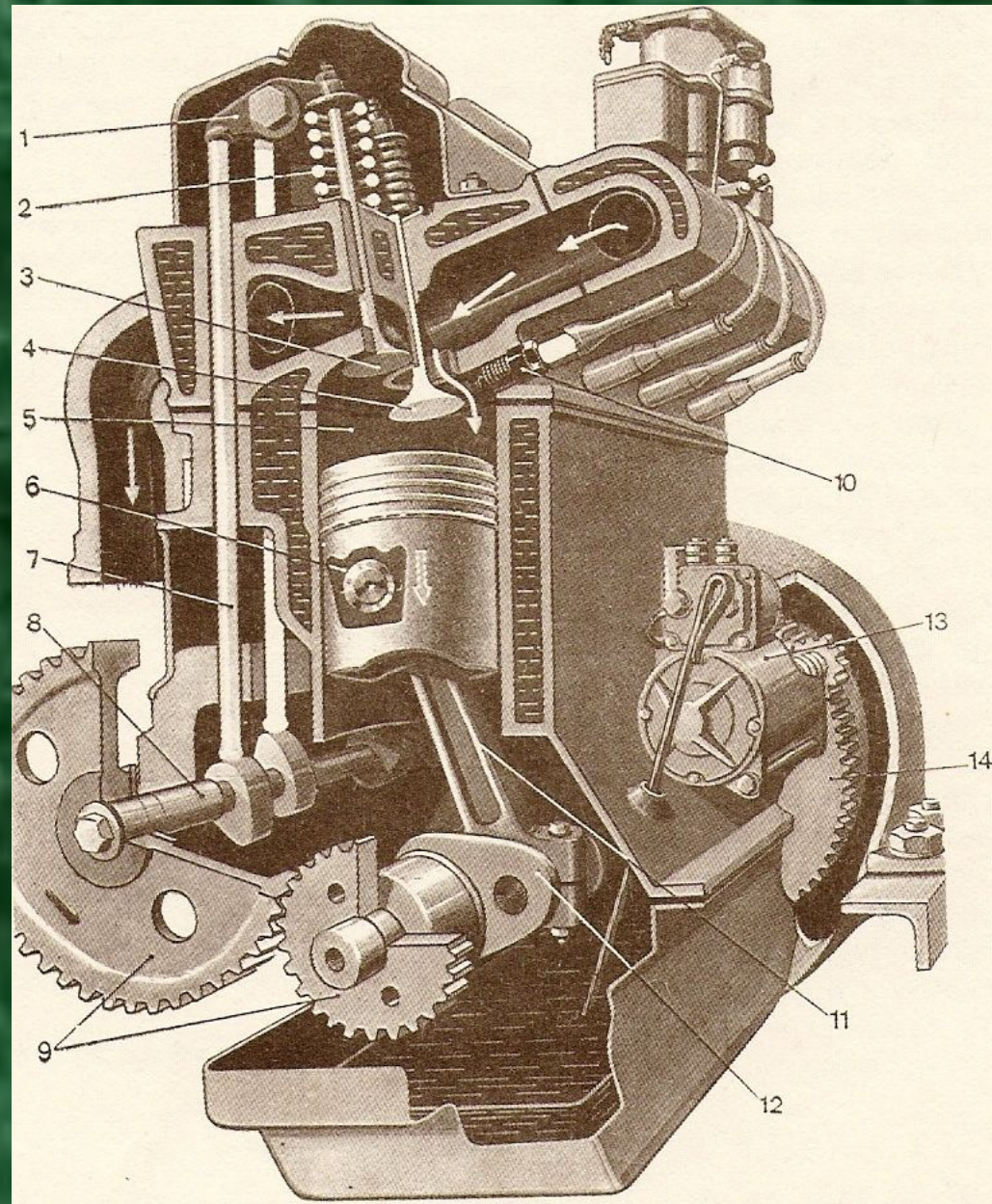
Двигатель внутреннего сгорания Р.Дизеля (с самовоспламенением)

1878 – 1888 гг. Рудольф Дизель работает над созданием двигателя принципиально новой конструкции. В голову ему приходит создание абсорбционного двигателя, работавшего на аммиаке, а в роли топлива должна был выступать специальная пудра, полученная из каменного угля.

Двигатель внутреннего сгорания

Первый четырехтактный ДВС работал на газе. Изобрел его в 1878 году немецкий физик самоучка Николай Отто.

- Позже его коллеги Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах в 1885 году построили карбюраторный ДВС, работавший на бензине.



- Карбюраторный ДВС имеет карбюратор-устройство, в которое поступают бензин и воздух, при этом получается горючая смесь.

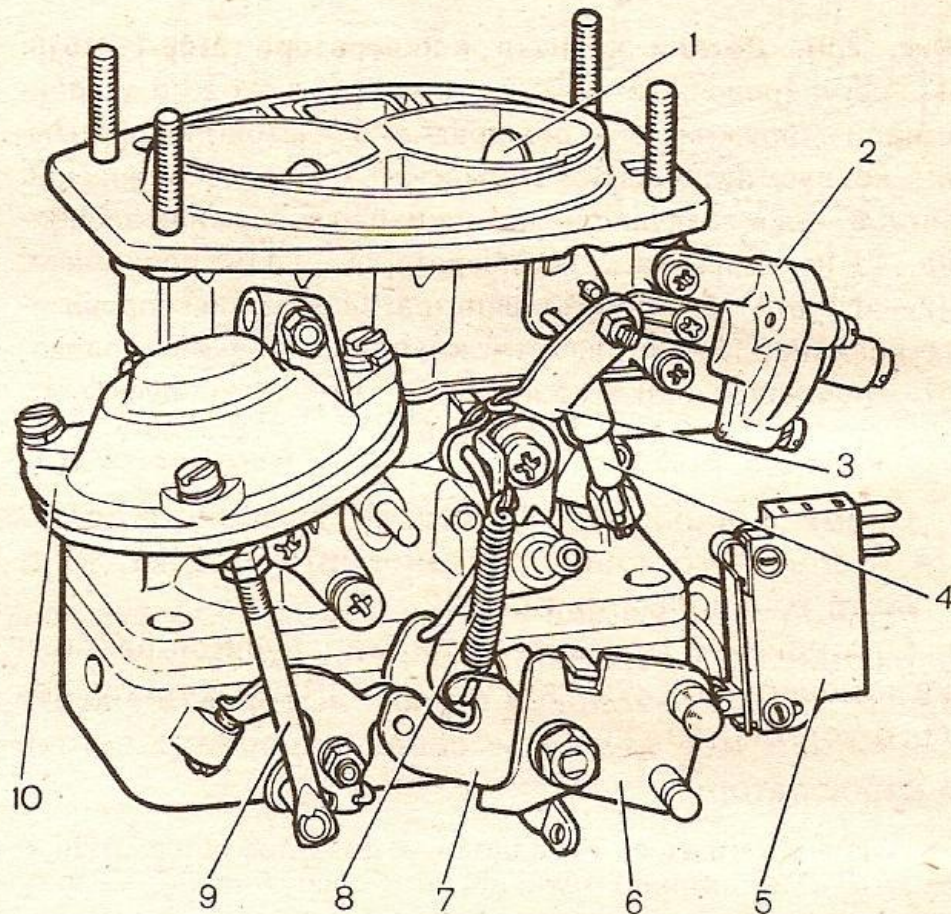


Рис. 2.90. Вид на карбюратор 2105-1107010 со стороны привода дроссельных заслонок: 1—воздушная заслонка; 2—пусковое устройство; 3—трехплечий рычаг управления воздушной заслонкой; 4—телескопическая тяга; 5—микрореле; 6—рычаг привода дроссельных заслонок; 7—рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки второй камеры; 8—возвратная пружина; 9—шток пневмопривода; 10—пневмопривод дроссельной заслонки второй камеры

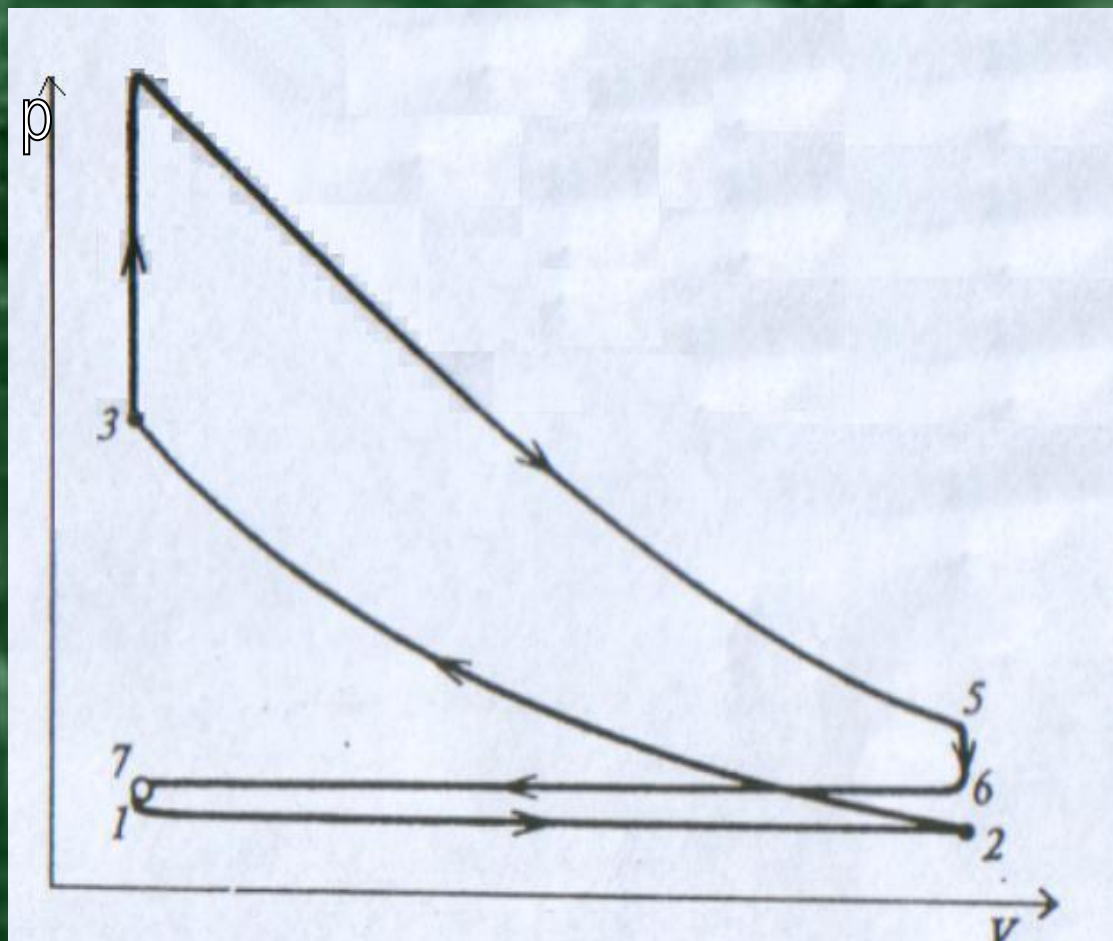
4 такта двигателя

- 1 такт-в результате движения поршня вниз происходит всасывания через впускной клапан горючей смеси, выпускной клапан закрыт.
- 2 такт-поршень сжимает горючую смесь, она нагревается и поджигается электрической искрой от свечи.

- 3 такт-раскаленные газы-продукты сгорания горючей смеси-давят на поршень и толкают его вниз. Движение поршня с помощью шатуна передается коленчатому валу.
- 4 такт-поршень поднимается вверх и выталкивает отработанные газы через выпускной клапан, который в это время открывается

График изменения состояния газа в цилиндре ДВС на p, V -диаграмме.

- 1,2-Впуск
- 2,3-Сжатие
- 3,4-Рабочий ход
- 4,5,6,7-выпуск

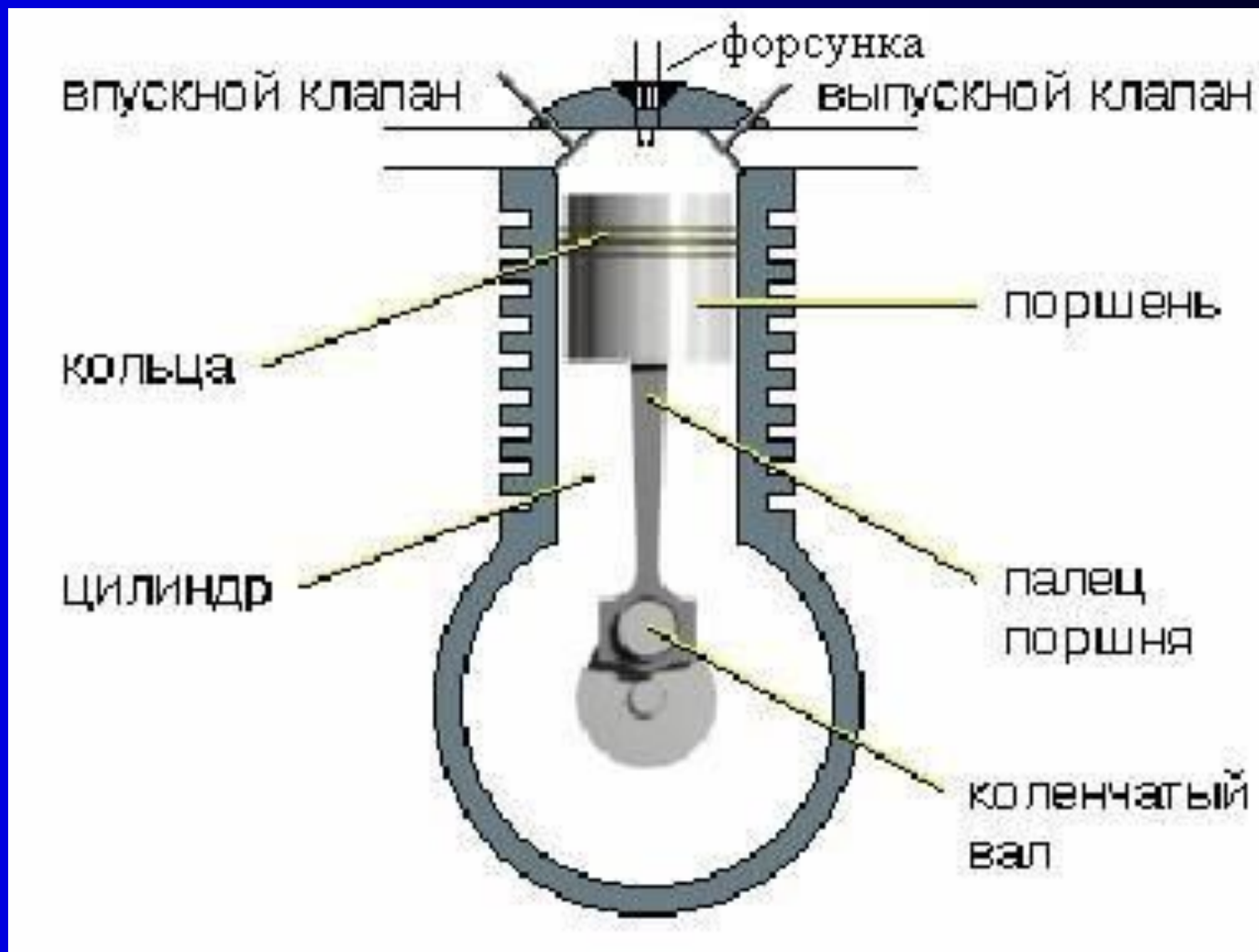


- Малая масса, компактность, сравнительно высокий КПД (25—30%) обусловили широкое применение карбюраторных двигателей. Они приводят в движение автомобили, мотоциклы, моторные лодки, применяются в бензопилах.
- Но есть и недостатки: работают на дорогом высококачественном топливе, довольно сложны по конструкции, имеют большую скорость вращения вала двигателя, их выхлопные газы загрязняют атмосферу.

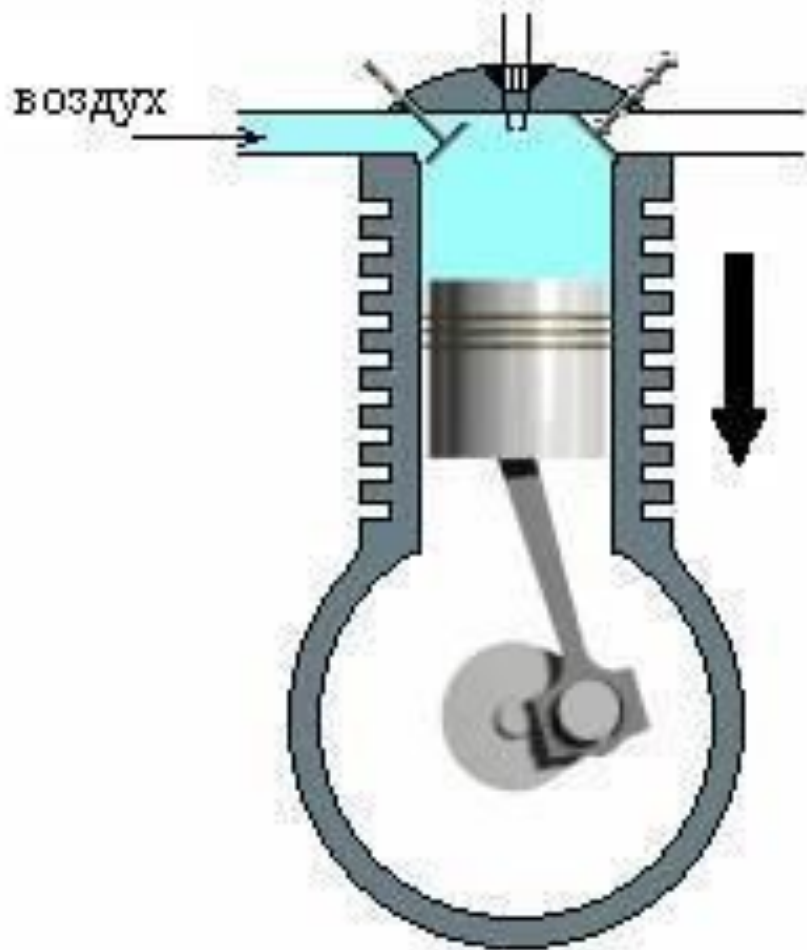
Четырёхтактный дизельный двигатель

Изобретён немецким инженером Рудольфом ДИЗЕЛЕМ (1858 – 1913) в 1897 году.

Принципиальное устройство

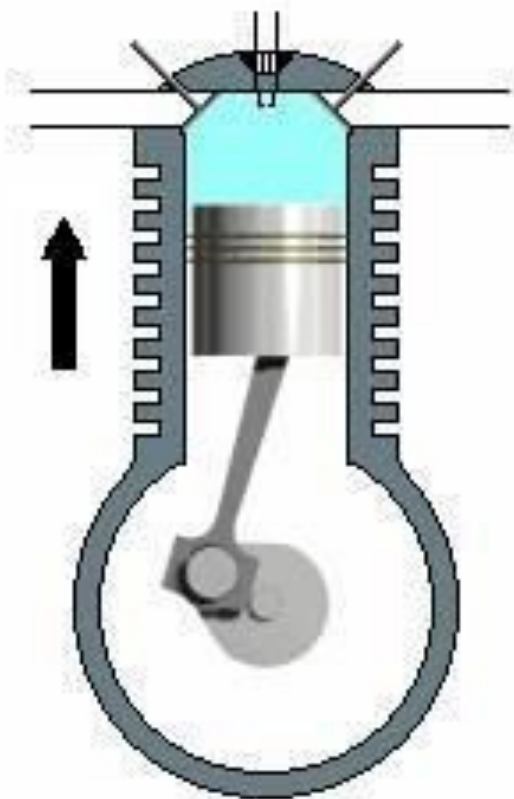


Первый такт

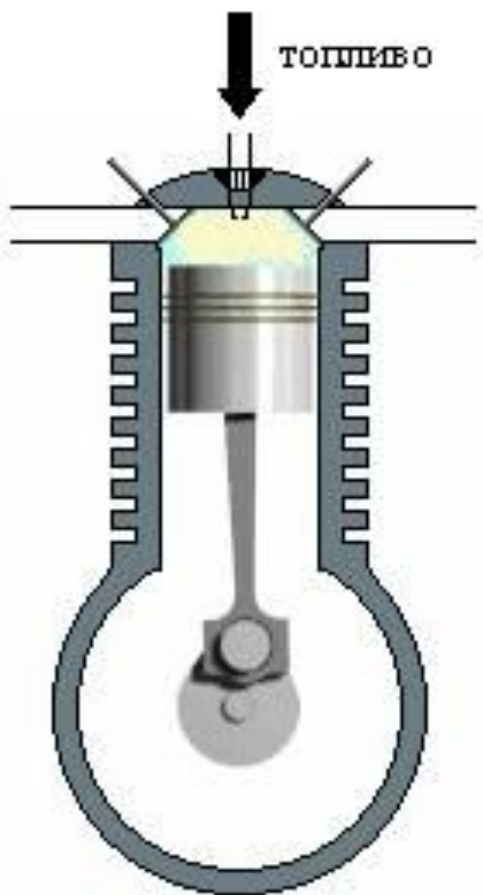


При ходе поршня вниз через впускной клапан в цилиндр поступает атмосферный воздух.

Второй такт

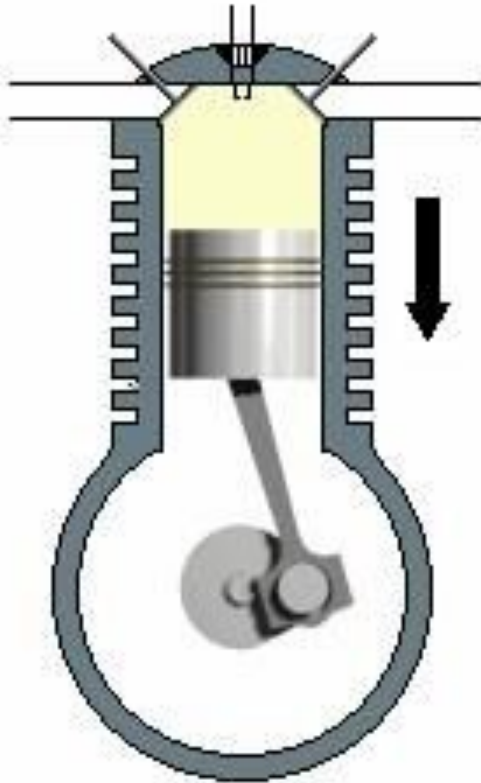


При ходе поршня
вверх воздух
адиабатно сжимается
до давления
примерно $1,2 \cdot 10^6$ Па,
что ведёт к
повышению его
температуры в конце
такта до $500-700$ °С.



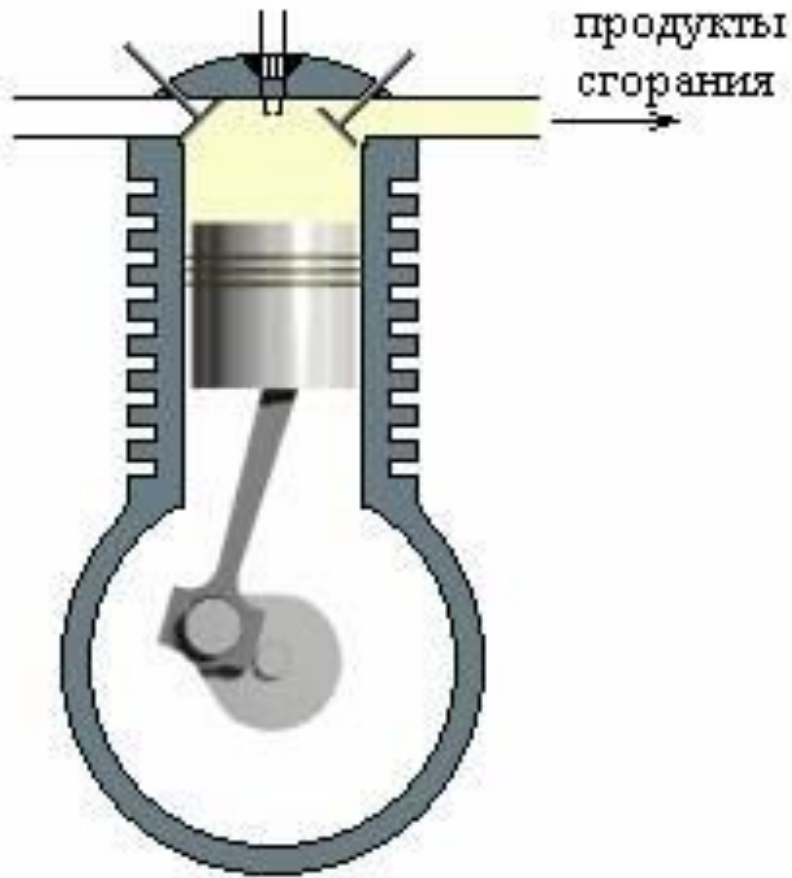
В сжатый
раскалённый воздух
впрыскивается с
помощью
топливного насоса и
форсунки дизельное
топливо. Из-за
высокой
температуры оно
воспламеняется
(причём горит
дольше бензина).

Третий такт



Образующиеся при горении газы давят на поршень и производят полезную работу во время движения поршня вниз. Давление расширяющегося газа поддерживается приблизительно постоянным. По окончании горения впрыснутой порции топлива происходит адиабатное расширение газа. В конце такта происходит открытие выпускного клапана, давление падает.

Четвёртый такт



Поршень движется вверх и выталкивает продукты сгорания в атмосферу.

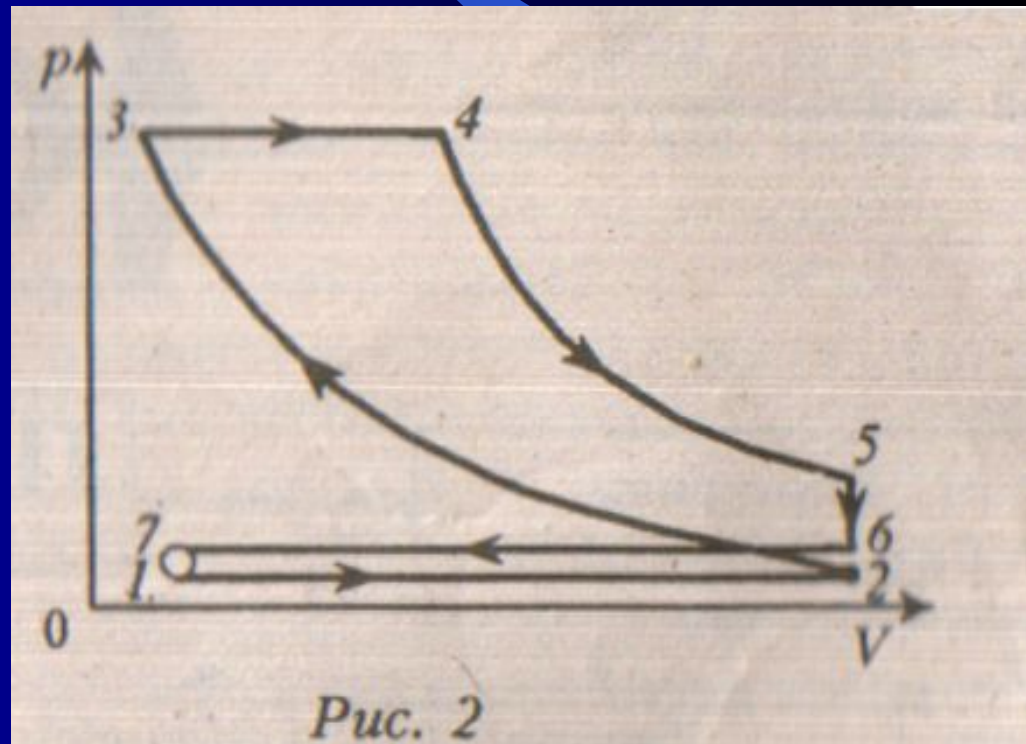
График изменения состояния газа в цилиндре ДД на p, V -диаграмме.

Изобара 1-2 - 1 такт

Изобара 2-3 - 2 такт

**Изобара 3-4, изотерма 4-5,
изохора 5-6 - 3 такт**

Изобара 6-7 - 4 такт



Преимущества дизельного двигателя:

Большой КПД (35-40%).

Низкий расход топлива

Дешёвое топливо

Большой крутящий момент

Недостатки дизельного двигателя:

Более низкая мощность, по сравнению с бензиновыми двигателями

Более высокая масса

Перегонка нефти

Нефть

Бензин
C5-C11
40-180 °C
14,5 %

Лигроин
C8-C14
120-240 °C 7,5 %
Керосин
C14- C18
150-310 °C 18%

Соляровое масло
C14-C20
300-350 °C 5%
Мазут
C17-C60
400-450 °C 55%

Крекинг



- Бензин 45-55%
- Крекинг газы 20- 25%
- Газойль 15-25%
- Кокс 3-7%
- Масла :
цилиндровое, машинное,
веретенное, гудрон

Сравнение термического и каталитического крекингов

Признаки сравнения	Термический	Каталитический
Сырье	Мазут и др.	Керосин и газойль
Катализаторы	-----	Алюмосиликаты
Температура	450-550 °С	450 °С
Давление	2-7 МПа	Атмосферное
Химические реакции	Крекинг	Крекинг и изомерия
Продукты	Автомобильный бензин	Авиационный бензин

Схема теплового двигателя

Нагреватель T_1

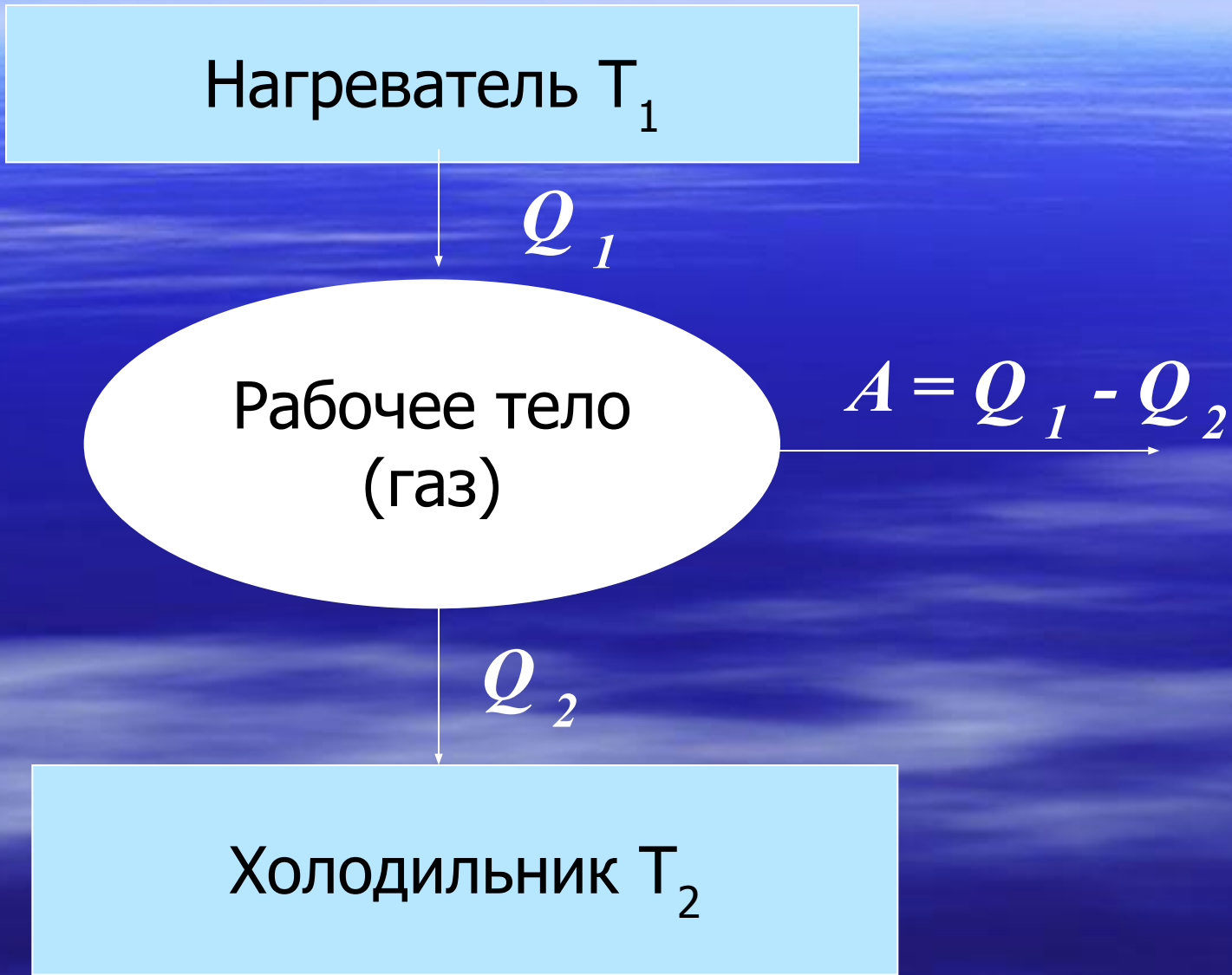
Q_1

Рабочее тело
(газ)

$A = Q_1 - Q_2$

Q_2

Холодильник T_2



Работа теплового двигателя
характеризуется КПД

$$\text{КПД} = A/Q_1 * 100\% = (Q_1 - Q_2)/Q_1 * 100\%$$

Обычно КПД = от 15 до 40%

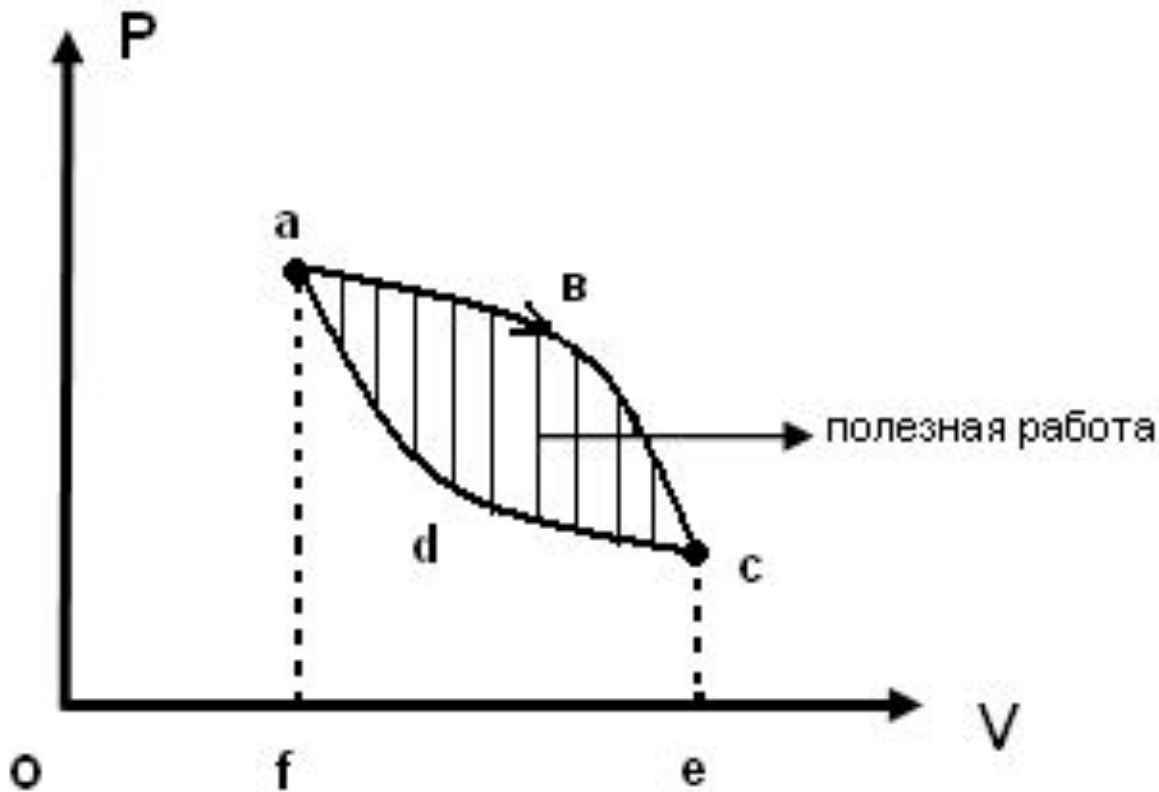
Ученые



Карно Никола Леонард Сади (1796-1832 г.)- французский физик и инженер. Свои исследования он изложил в сочинении «размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу». Он предложил идеальную тепловую машину. Суть её проста:

$\text{КПД} = (T_1 - T_2) / T_1 * 100\%$, где $T_2 = 0^\circ \text{К}$, то $\text{КПД} = 100\% = 1$. Но это невозможно, так как максимальное $\text{КПД} = 62\%$, при $T_1 = 800^\circ \text{К}$, $T_2 = 300^\circ \text{К}$.

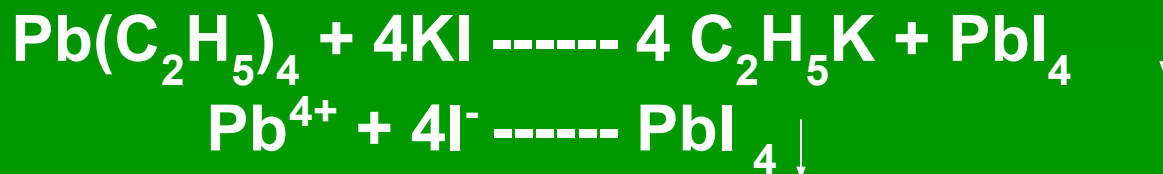
Участок авс – расширение
Работа $A =$ площади S_{abcef}
Участок adc- сжатие
 $A' = S_{adcef}$
Аполез.= $A - A' = S_{abcef}$



Токсичность соединений свинца

$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$

- Действует на нервную систему
- Вызывает умственную отсталость
- Заболевания мозга
- Дезактивирует ферменты



желтого цвета

Безопасный уровень в крови

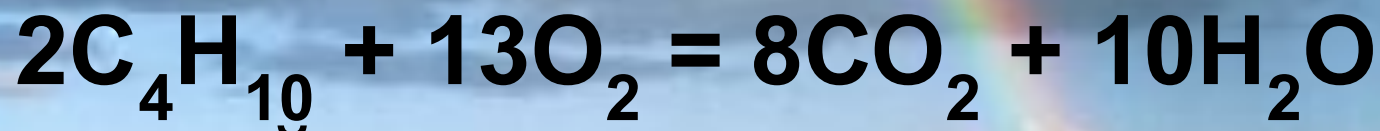
$0,2 - 0,8 \times 10^{-4} \%$

Состав отработанных газов автомобильных двигателей

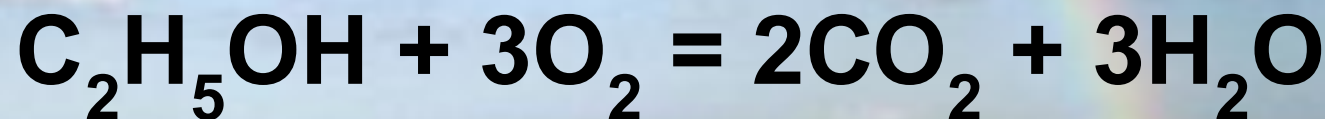
<i>Компонент</i>	<i>Количество отработанных газов двигателей, %</i>	
	<i>Дизельного</i>	<i>Карбюраторного</i>
Оксид углерода (II) CO	0,2	6
Оксиды азота NOx	0,35	0,46
Углеводороды CxHy	0,04	0,4
Диоксид серы SO ₂	0,04	0,007
Сажа С	0,3 (мг/л)	0,05 (мг/л)

Альтернативные виды топлива

Газовое топливо



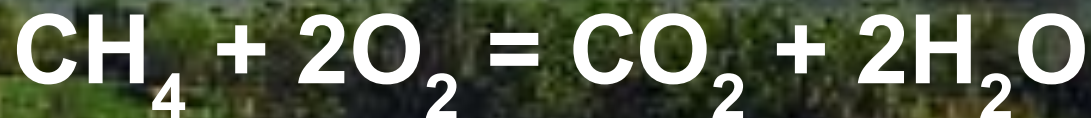
Этиловый спирт



Водород



Биогаз



Меры по снижению вредных выбросов автомобилей

- **Равномерное движение машин, ликвидация заторов**
 - **Установление предельной скорости движения в городе 60 км/ч**
 - **Вывод из городской черты грузовых потоков**
 - **Своевременное устранение неисправности двигателей**
- 

**«О люди! Берегите Землю!
Неповторимую среди планет!
Планета у нас одна, это наш дом,
И ее судьба небезразлична для всех
людей».**

С.А. Радкевич

