

# Тепловые двигатели.

## Двигатель внутреннего сгорания



# Цели урока:

- Изучить устройство, принцип действия и назначение тепловых машин на примере двигателя внутреннего сгорания,
- Рассмотреть историю развития тепловой машины, экологические проблемы и перспективы развития,
- Совершенствовать навыки работы с приборами, лабораторным оборудованием.

# Не может быть.

- Проснувшись рано с утра, я вспомнил, что договорился с Витей идти на речку смотреть ледоход. Открыл окно. Морозный воздух клубами врвался в комнату и поднимался под потолок. С пятого этажа мне хорошо были видны поля за окраиной города. Там весь снег уже стоял, и только на крышах домов он еще лежал мохнатыми шапками.
- Включив электрочайник, я быстро сделал зарядку, вымылся по пояс под краном и, не вытираясь, глубоко вздохнул – по всему телу разлилось тепло. Зайдя на кухню, я понял, что слишком увлекся – чайник кипел уже не одну минуту. Кипяток был просто обжигающий – градусов 120. Мне пришлось долго ждать прежде, чем он остыл, и я смог попить чаю. Покушав, я побежал на улицу. Опаздывал.
- Витя был уже там. «Вот погодка сегодня! – вместо приветствия восхищенно произнес он. – Солнце какое, а температура с утра минус 2 °С». «Нет, минус 4 °С» - возразил я. Мы заспорили, потом Витя сообразил, в чем дело. «У меня термометр на ветру висит, - сказал он, - а у тебя в укромном месте, поэтому и показывает больше». Мы пошли по улице, бодро шлепая по лужам.



## *Ответы* ■

- 1 – ветер;
- 2 – энергия;
- 3 – топливо;
- 4 – джоуль;
- 5 – плавление;
- 6 – солнце;
- 7 – снег.

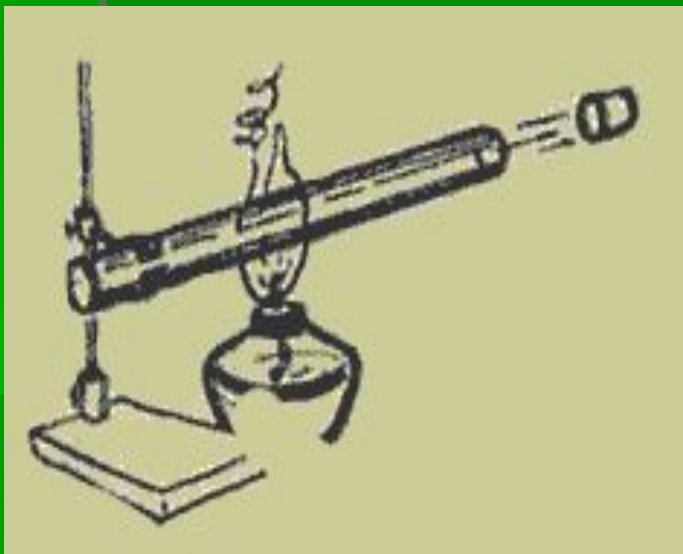
# Повторение:

- Какие виды механической энергии мы изучили?
- Что называют внутренней энергией?
- От чего зависит внутренняя энергия?
- Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?

# *Задание к опыту № 1:*

1. Взять в руки пробирку, вставить в держатель.
2. Зажечь спиртовку.
3. Подогреть пробирку с водой..
4. Пронаблюдать происходящий процесс.
5. Сделать вывод, используя ответы на вопросы:
  - Что произошло с внутренней энергией воды в пробирке, когда ее нагрели?
  - К чему привело изменение внутренней энергии воды?
  - Что произошло с внутренней энергией воды в пробирке после вылета пробки?

# Простейший "одноразовый" тепловой двигатель (паровая машина)



При нагревании воды в закрытой пробкой пробирке увеличивается количество пара, находящегося под пробкой, и повышается его давление на пробку. Наконец, давление пара выталкивает пробку, при этом пар совершает работу. Часть первоначальной энергии пара пошло на совершение работы по выталкиванию пробки. Внутренняя энергия пара превратилась в механическую энергию. Так как пар выходит еще достаточно горячий, то оставшуюся энергию он отдает окружающему воздуху, имеющему более низкую температуру.



## ДАВНЫМ - ДАВНО ...

Две с лишним тысячи лет тому назад, в 3 веке до нашей эры, великий греческий математик и механик Архимед построил пушку, которая стреляла с помощью пара. Рисунки пушки Архимеда были найдены позднее в рукописях Леонардо да Винчи.

При стрельбе один конец ствола сильно нагревали на огне. Затем в нагретую часть ствола наливали воду. Вода мгновенно испарялась, и пар, расширяясь с силой и грохотом выбрасывал ядро. Ствол пушки представлял собой, как бы цилиндр, по которому, как поршень, скользило ядро.



## *Задание к опыту № 2:*

- В U-образную трубку налить примерно до половины воду.
- Одно колено трубки соединить с колбой, а в другое поместить поплавок.
- Нагреть колбу, погрузив в сосуд с горячей водой. Пронаблюдать результат.
- Охладить колбу, погрузив в сосуд с холодной водой. Пронаблюдать результат.
- Сделать вывод.

**Машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию, называют тепловыми двигателями.**

## Транспортные средства с тепловыми двигателями



Пароход (1807)



Паровоз (1825)



Автомобиль (1885)



Подводная лодка (1897)



Самолёт (1903)



Вертолёт (1907)



Тепловоз (1950)



Атомная подводная лодка (1954)

Ракета (1961)



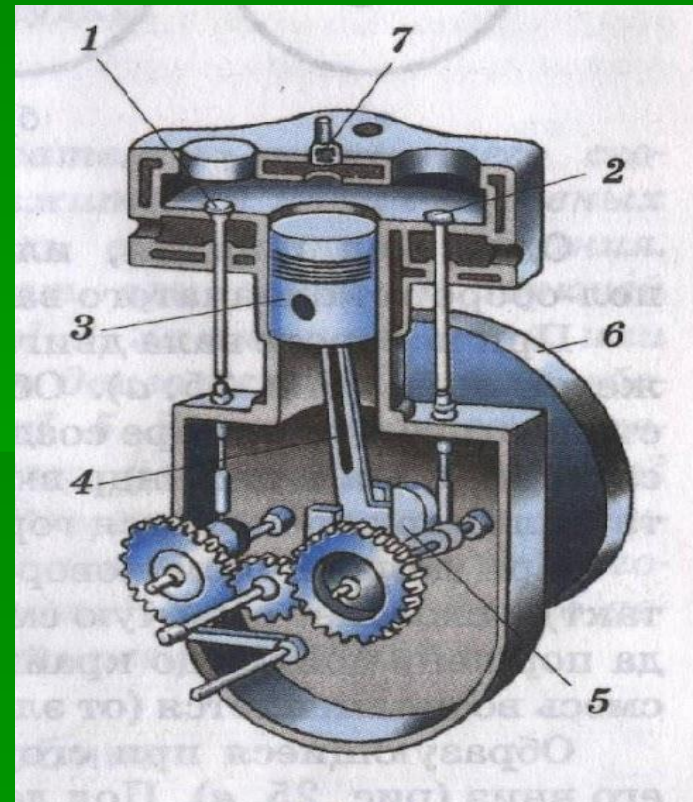
**В ДВС топливо сгорает прямо в цилиндре, внутри самого двигателя. Поэтому он и называется двигателем внутреннего сгорания.**

**Работают они на жидком топливе или горючем газе.**

**Двигатель состоит из цилиндра, в котором перемещается поршень, соединенный при помощи шатуна с коленчатым валом**

# Двигатель состоит из цилиндра, в котором перемещается поршень, соединенный при помощи шатуна с коленчатым валом

- 1,2 – клапана
- 3 – поршень
- 4 – шатун
- 5 – коленчатый вал
- 6 – маховик
- 7 - свеча

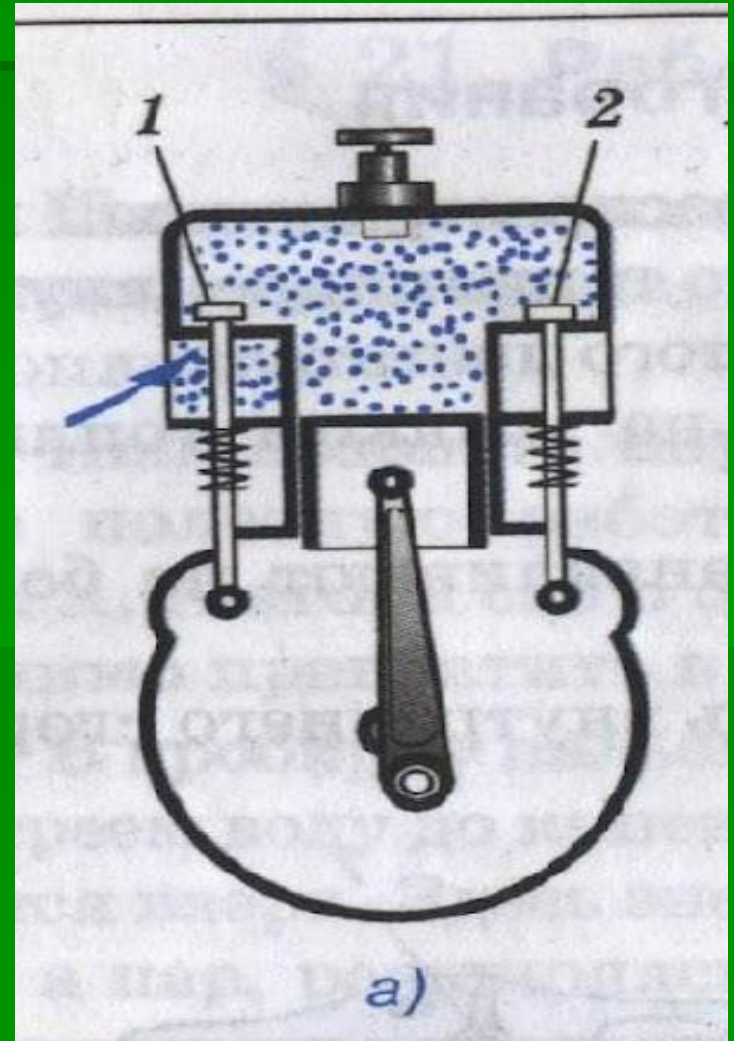


# Такты двигателя внутреннего сгорания:

- Впуск.
- Сжатие.
- Рабочий ход.
- Выпуск.

# Работа двигателя внутреннего сгорания.

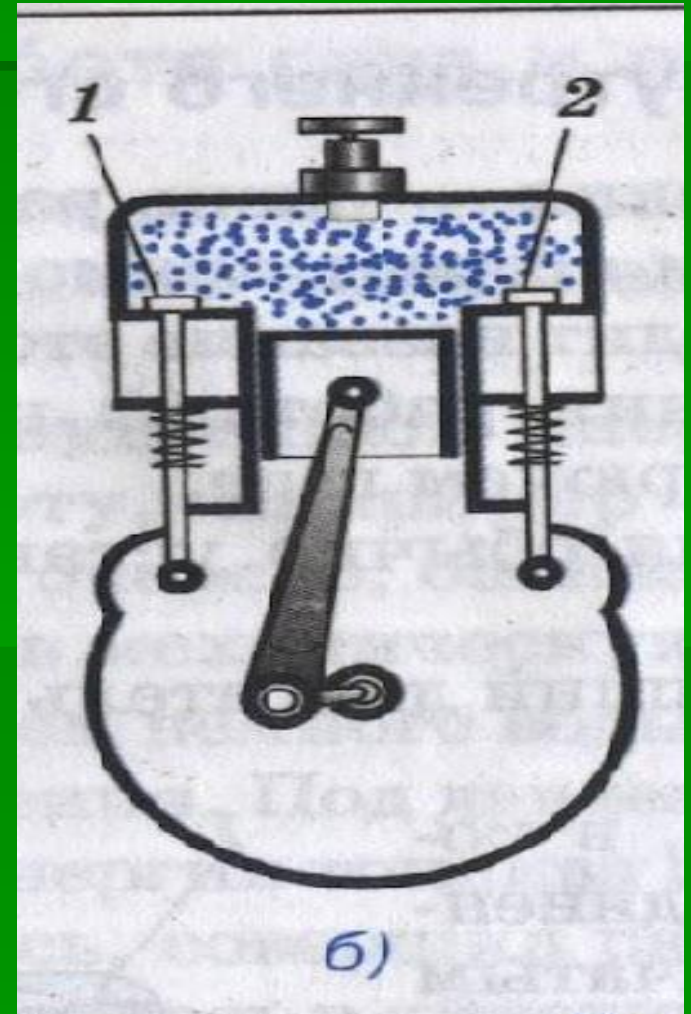
При повороте вала двигателя в начале первого такта поршень движется вниз. Объем над поршнем увеличивается. Вследствие этого в цилиндре создается разрежение. В это время открывается клапан 1 и в цилиндр входит горячая смесь. К концу первого такта цилиндр заполняется горючей смесью, а клапан 1 закрывается.





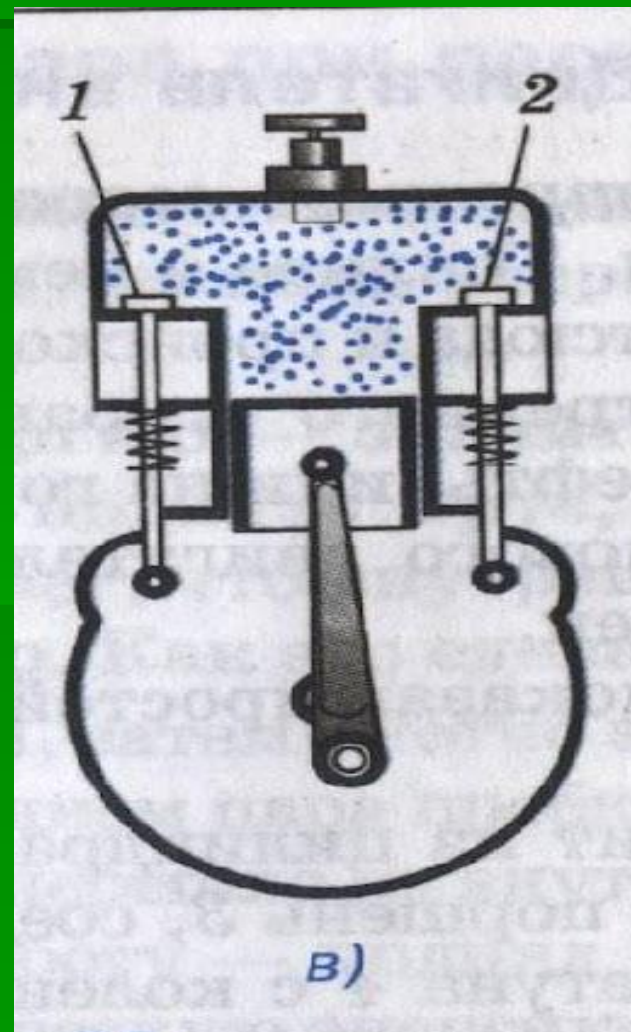
# Работа двигателя внутреннего сгорания.

При дальнейшем повороте вала поршень движется вверх (второй такт) и сжимает горючую смесь. В конце второго такта, когда поршень дойдет до крайнего верхнего положения, сжатая горючая смесь воспламеняется (от электрической искры) и быстро сгорает.



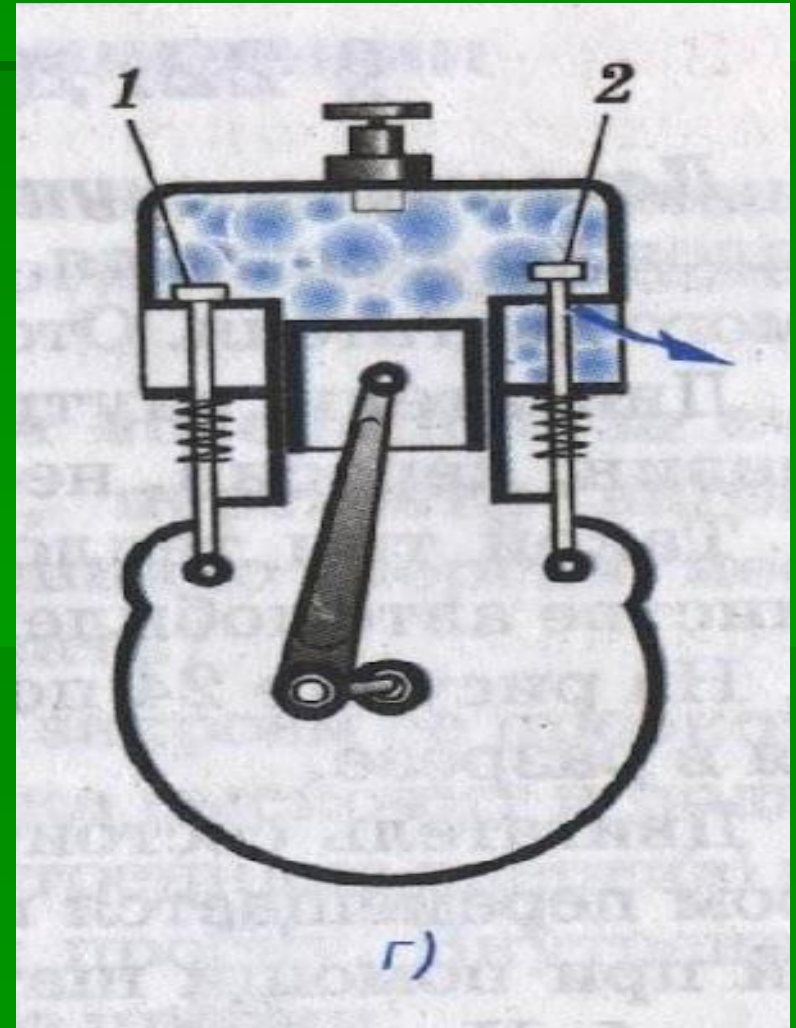
# Работа двигателя внутреннего сгорания

Образующиеся при сгорании газы давят на поршень и толкают его вниз. Под действием расширяющихся нагретых газов (третий такт) двигатель совершает работу, поэтому этот такт называют рабочим ходом. Движение поршня передается шатуну, а через него коленчатому валу с маховиком. Получив сильный толчок, маховик затем продолжает вращаться по инерции и перемещает скрепленный с ним поршень при последующих тактах. Второй и третий такты происходят при закрытых клапанах.



# Работа двигателя внутреннего сгорания.

В конце третьего такта открывается клапан 2, и через него продукты сгорания выходят из цилиндра в атмосферу. Выпуск продуктов сгорания продолжается и в течение четвертого такта, когда поршень движется вверх. В конце четвертого такта клапан 2 закрывается.





# ИНТЕРЕСНО:

- ...что на автомобилях ставят глушители, а если их нет, то выпуск отработанных газов происходит с большим шумом. Дело в том, что отработанные газы при выпуске из цилиндра имеют значительно большее давление, чем атмосферный воздух.
- Расширяясь с большой скоростью, они создают шум. Смысл работы глушителя состоит в уменьшении скорости выхода газа из цилиндра двигателя.

# Выводы:

- Тепловая машина преобразует внутреннюю энергию пара(газа) в механическую энергию.
- Для работы тепловой машины необходима повторяемость (цикличность) процесса.
- Тепловые машины являются основой механизации производства и быта.
- Применение тепловых машин приводит к загрязнению окружающей среды и требует проведения мероприятий по ее охране.