

**Урок по теме  
«Тепловые двигатели»**

***в 10 «А» классе гуманитарного  
профиля***

*учитель физики сш № 31 Иванченко Г.Н.*

## **Девиз урока: «От чувств к пониманию»**

**ЦЕЛЬ УРОКА:** продолжение формирования понимания учащимися сущности метода научного познания окружающего мира.

### **ЗАДАЧИ УРОКА:**

#### *образовательные*

расширить представления учащихся о принципах работы тепловых двигателей;  
продолжить формирование умения работать с кроссвордом, структурно-логическими схемами, таблицами.

#### *воспитательные*

содействовать формированию основных мировоззренческих идей (материалистичности мира, обусловленности развития науки потребностями производства);  
воспитание у учащихся чувства патриотизма, экологической культуры.

#### *задачи развития*

учить выделять главное в материале, логически излагать мысли, анализировать иллюстративный материал;  
для развития познавательных интересов и способностей использовать исторические факты.

**ТИП УРОКА:** урок  
совершенствования и  
систематизации знаний, умений,  
навыков.

**ОСНАЩЕНИЕ УРОКА:** модели  
тепловых двигателей, слайды

## ЭТАПЫ УРОКА

Название	Цель	Совместная деятельность учителя и учащихся
Актуализация	Настроить на восприятие учебного материала Выявить уровень знаний, "подтянуть" до необходимого. Мотивировать деятельность на данном уроке.	Работа с кроссвордом (в двух вариантах) в парах <a href="#">кроссворд</a>
Изучение нового материала	На примере истории создания тепловых двигателей показать обусловленность развития науки потребностями производства. Обозначить экологические проблемы.	Демонстрация портрета – <a href="#">Лукреция Кара</a> , чтение фрагмента поэмы "О природе вещей". Обсуждение тезиса "движения в природе происходят сами по себе", обосновывается невозможность создания "вечного двигателя" и необходимость усовершенствования механизма, преобразующего энергию топлива, рек, атома в полезную работу. Показ истории создания тепловых двигателей, начиная с <a href="#">"паровой машины"</a> Герона Александрийского, "огненной машины" Ползунова ( <a href="#">портрет И.И. Ползунова</a> ), двигателя Карно и заканчивая современными тепловыми двигателями. Введение принципа действия тепловых двигателей на основе их моделей ( <a href="#">схема работы теплового двигателя</a> ). Расчет КПД тепловых двигателей Тепловые двигатели и окружающая среда.
Закрепление	Отработка нового материала.	Заполнение структурно - логической схемы "Изучение тепловых двигателей" по типам ( <a href="#">алгоритм ответа</a> ). Решение расчетных задач на определение КПД.
Задание на дом	Систематизировать полученные знания	<a href="#">Заполнение таблицы "Характеристика тепловых двигателей"</a> с использованием дополнительных материалов (дифференцированно).

**ТИТ ЛУКРЕЦИЙ КАР (99-55 г. до н. э.)**

римский поэт и философ. Автор поэмы "О природе вещей". Первым ввел в философию термин "материя"



Первой паровой машиной была игрушка, изобретенная 2000 лет до наших дней **Героном Александрийским**.

Пар, выходящий из трубок, приводит в движение шар, с налитой туда водой, силой реакции.



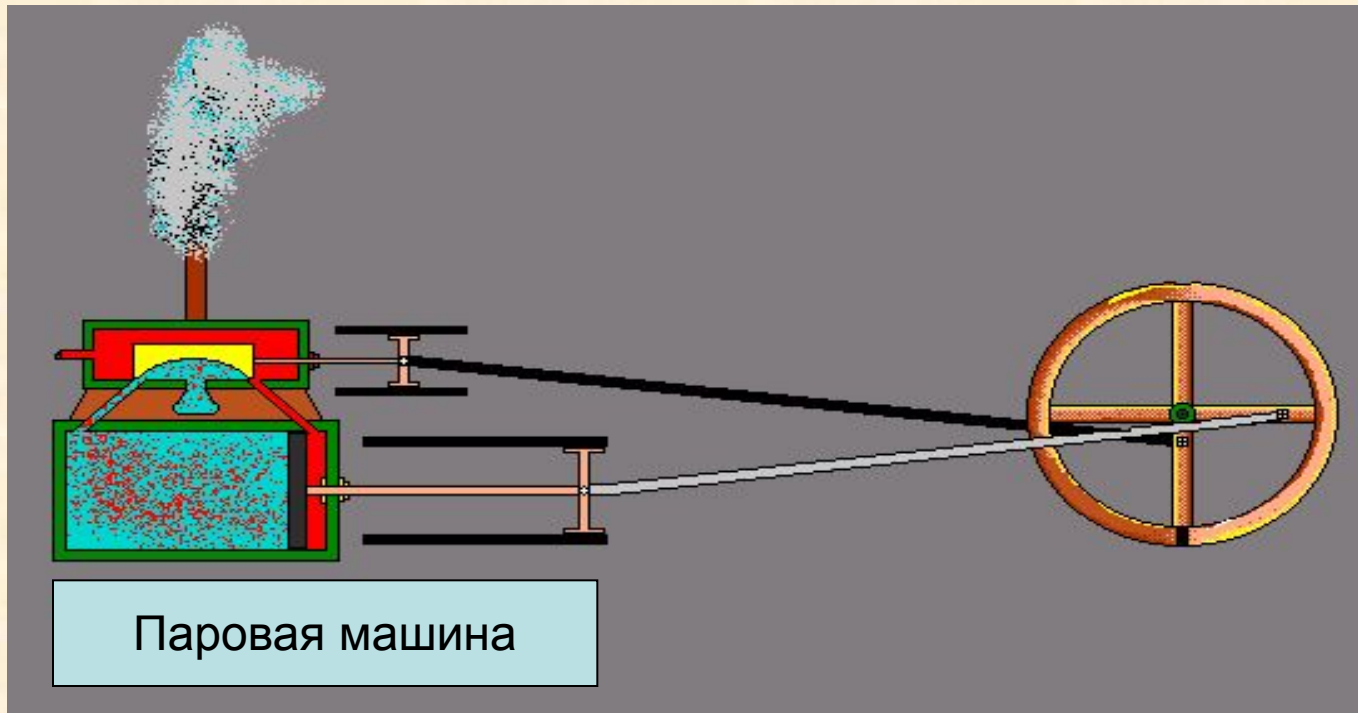
**ПОЛЗУНОВ И.И.** -  
создатель  
универсального  
теплового двигателя.  
Двести лет назад в  
городе Барнауле при  
большом стечении  
народа начала  
действовать "огненная  
машина".

# Тепловые двигатели

1. Принцип работы теплового двигателя.
2. Блок - схема теплового двигателя.
3. Виды тепловых двигателей.
4. Двигатель внутреннего сгорания.
5. Изобретатели ДВС.
6. Работа двигателя внутреннего сгорания.
7. Коэффициент полезного действия теплового двигателя.
8. Максимальный КПД.
9. КПД тепловых двигателей.
- 10-11. Применение тепловых двигателей.
12. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

# Тепловой двигатель –

это устройство, в котором внутренняя энергия топлива превращается в механическую

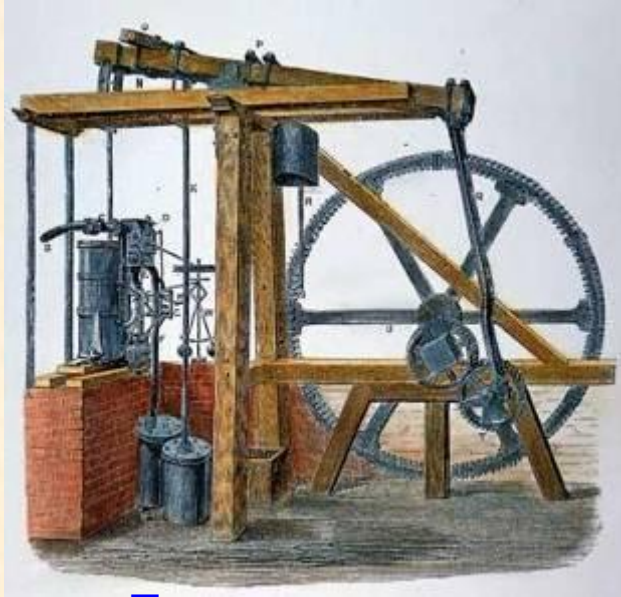




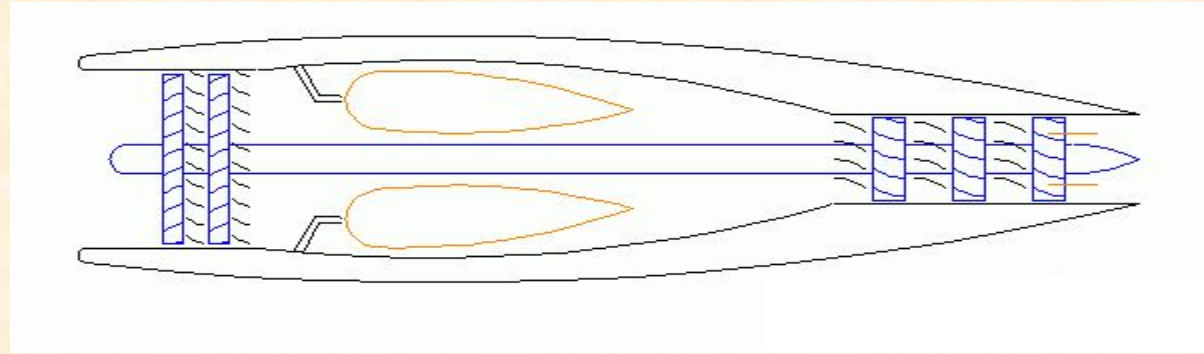
# Блок - схема теплового двигателя



# Виды тепловых двигателей



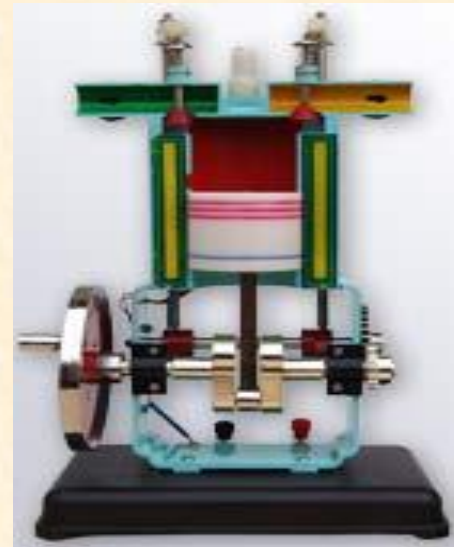
Паровая машина



Реактивный двигатель



Паровая (газовая)  
турбина



Двигатель  
внутреннего  
сгорания

# Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)

*Был изготовлен 1860 г французским механиком Э. Ленуаром.*

*Усовершенствованная конструкция ДВС была создана в 1878 г. немецким изобретателем Н. Отто.*

*В современной технике используется карбюраторные (бензиновые) и дизельные двигатели.*

# Изобретатели ДВС



**Н. Отто**



**Э. Ленуар**

# Коэффициент полезного действия теплового двигателя

**Коэффициент полезного действия теплового двигателя - отношение работы, совершаемой двигателем за цикл, к количеству теплоты полученному от нагревания:**

$$\eta = \frac{A'}{Q_1}$$

**КПД теплового двигателя всегда меньше единицы (меньше 100%).**

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

# Максимальный КПД

Максимальное значение КПД для идеальной тепловой машины впервые вычислил французский инженер и учёный Сади Карно.

$$\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

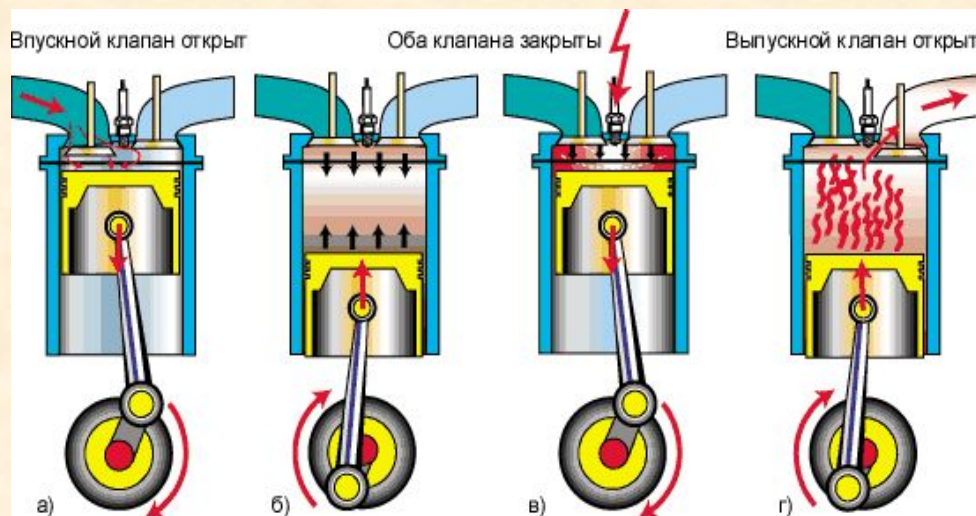
$$\eta_{\max} = 62\%$$



# КПД тепловых двигателей

Двигатель	КПД, %
Паровая машина	1
Паровоз	8
Карбюраторный двигатель	20-30
Дизельный двигатель	40
Газовая турбина	36
Паровая турбина	35-46
Реактивный двигатель на жидком топливе	47

# Работа двигателя внутреннего сгорания

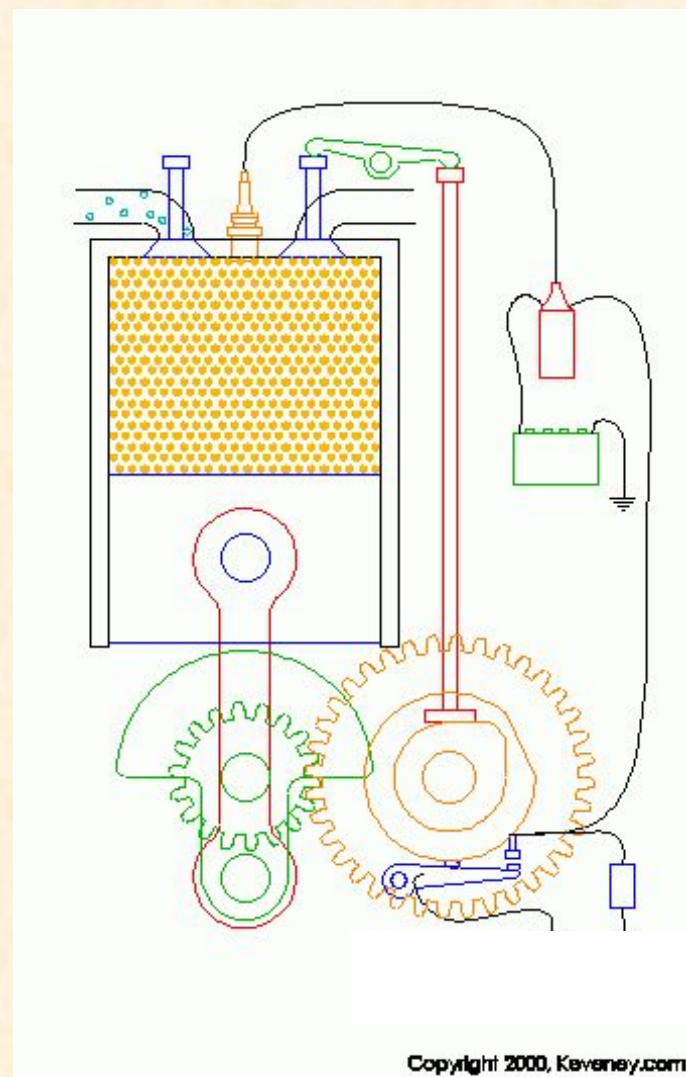


**А) впуск**

**Б) сжатие**

**В) рабочий ход**

**Г) выпуск**





# Применение тепловых двигателей





# Проблемы охраны окружающей среды

*Углекислый газ, выделяющийся при работе тепловых двигателей, поглощает инфракрасное излучение поверхности Земли, что приводит к повышению температуры атмосферы ежегодно на 0,05 градус Цельсия.*

*Этот эффект может создать угрозу таяния ледников и катастрофического повышения уровня Мирового океана. Сейчас в атмосферу выбрасывается ежегодно около 5 млрд. тонн CO<sub>2</sub>.*

**При работе тепловых двигателей в атмосферу непрерывно выбрасываются вредные для растений, животных и человека вещества: оксиды азота, углеводорода, оксид углерода.**

**Потребление кислорода при горении топлива уменьшает его содержание в атмосфере.**

**На атомных электростанциях встаёт проблема захоронения опасных радиоактивных отходов.**

**Применение паровых турбин на электростанциях требует больших площадей под пруды для охлаждения отработанного пара. В нашей стране для этой цели требуется 200 км.<sup>3</sup> воды.**

# **Мероприятия по охране природы**

- 1. Повышение эффективности очистных сооружений.**
- 2. Эксплуатация автомобилей с полным сгоранием топлива в ДВС и минимальным выбросом  $\text{CO}_2$  в атмосферу.**
- 3. Применение горючего из смеси кислорода и водорода.**
- 4. Сооружение комплексов электростанций, в первую очередь атомных, с замкнутым циклом водоснабжения.**

# Закрепление материала

Упражнение 25(3), стр. 164

Подсчитайте КПД идеального теплового двигателя для случаев, когда температура нагревателя и холодильника равна:

а)  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ; б)  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Ответ: а) 64%; 39%

## Задание

### Вариант 1

Дайте письменные определения слов,  
расположенных по горизонтали кроссворда

1. ...

2. ...

3. ...

4. ....

5. ...

6. ....

7. ...

8. ...

9. ....





## Вариант 2

Выбрать правильный ответ и обозначить его соответствующей цифрой.

- перенос энергии струями газа и жидкости
- перенос вещества из твердого состояния в жидкое
- газообразное состояние вещества
- переход вещества из парообразного состояния в жидкое
- способность тела совершить работу
- мера изменения внутренней энергии вещества
- то, что сгорая, выделяет энергию в виде тепла
- процесс изменения внутренней энергии тела без совершения работы над ним
- отношение полезной работы или энергии ко всей затраченной



# Домашнее задание

§38,39

Заполнение таблицы «Характеристика тепловых двигателей» стр.164

с использованием дополнительных материалов (дифференцированно).