



# Тепловые двигатели.

# КПД тепловых двигателей

# Цель урока:

Разъяснить принцип действия теплового двигателя

# Задачи урока:

**Образовательные:** познакомить учащихся с видами тепловых двигателей, развивать умение определять КПД тепловых двигателей, раскрыть роль и значение ТД в современной цивилизации; обобщить и расширить знания учащихся по экологическим проблемам.

**Развивающие:** развивать внимание и речь, совершенствовать навыки работы с презентацией.

**Воспитательные:** воспитывать у учащихся чувство ответственности перед последующими поколениями, в связи с чем, рассмотреть вопрос о влиянии тепловых двигателей на окружающую среду.

# Повторим

- -Дайте формулировку первого закона термодинамики.

*(Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданное системе.  
 $\Delta U=A+Q$ )*

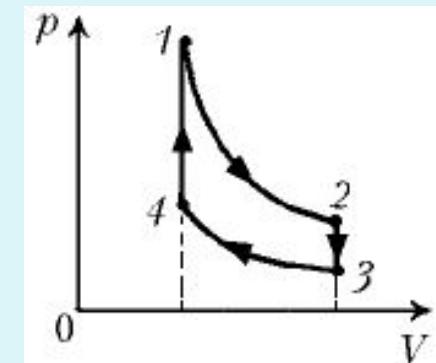
- -Может ли газ нагреться или охладиться без теплообмена с окружающей средой? Как это происходит?
- *(При адиабатических процессах.)*

● -Напишите первый закон термодинамики в следующих случаях: а) теплообмен между телами в калориметре; б) нагрев воды на спиртовке; в) нагрев тела при ударе.

( а)  $A=0$ ,  $Q=0$ ,  $\Delta U=0$ ; б)  $A=0$ ,  $\Delta U= Q$ ; в)  $Q=0$ ,  $\Delta U=A$ )

- На рисунке изображен цикл, совершенный идеальным газом определенной массы. Изобразить этот цикл на графиках  $p(T)$  и  $T(p)$ . На каких участках цикла газ выделяет теплоту и на каких – поглощает?

(На участках 3-4 и 2-3 газ выделяет некоторое количество теплоты, а на участках 1-2 и 4-1 теплота поглощается газом.)



● Развитие техники зависит от умения использовать громадные запасы внутренней энергии. Использовать эту энергию - это значит совершать за ее счет полезную работу. Рассмотрим источники, которые совершают работу за счет внутренней энергии.



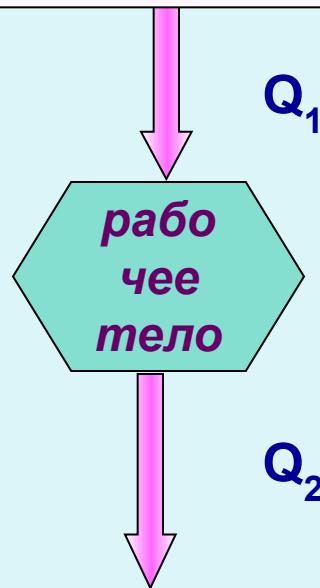
*Тепловой двигатель  
- устройство,  
преобразующее  
внутреннюю энергию топлива  
в механическую  
энергию*



# Основные части теплового двигателя

Нагреватель

Передает количество теплоты  $Q_1$  рабочему телу



Совершает работу

$$A = Q_1 - Q_2$$

Потребляет часть полученного количества теплоты  $Q_2$

# КПД замкнутого цикла

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

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$$

**Q<sub>1</sub>** – количество теплоты полученное от нагревания

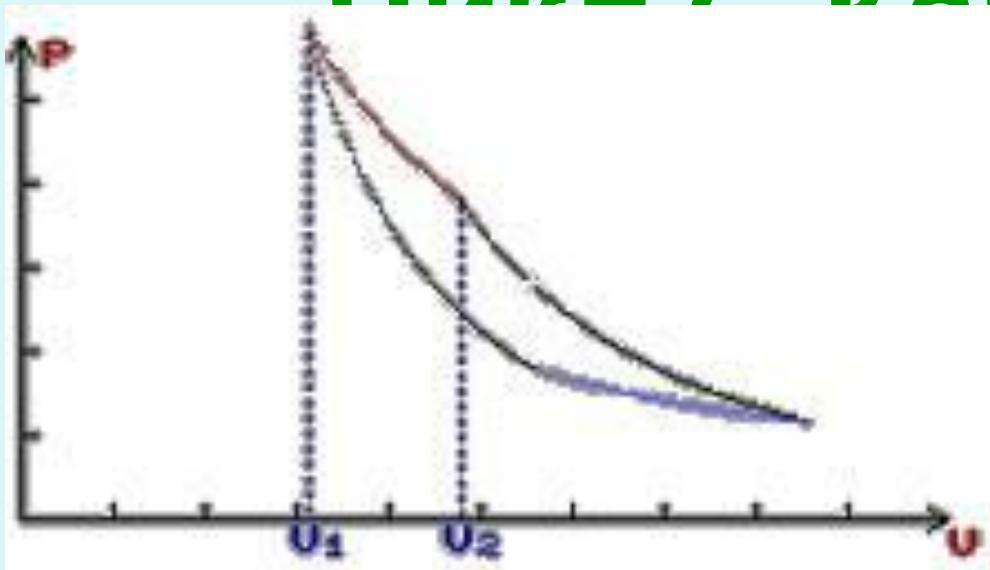
$$Q_1 > Q_2$$

**Q<sub>2</sub>** - количество теплоты отданное холодильнику

$$Q_2 < Q_1$$

**A' = Q<sub>1</sub> - |Q<sub>2</sub>|** - работа совершаемая двигателем за цикл     $\eta < 1$

## Индекс Копно

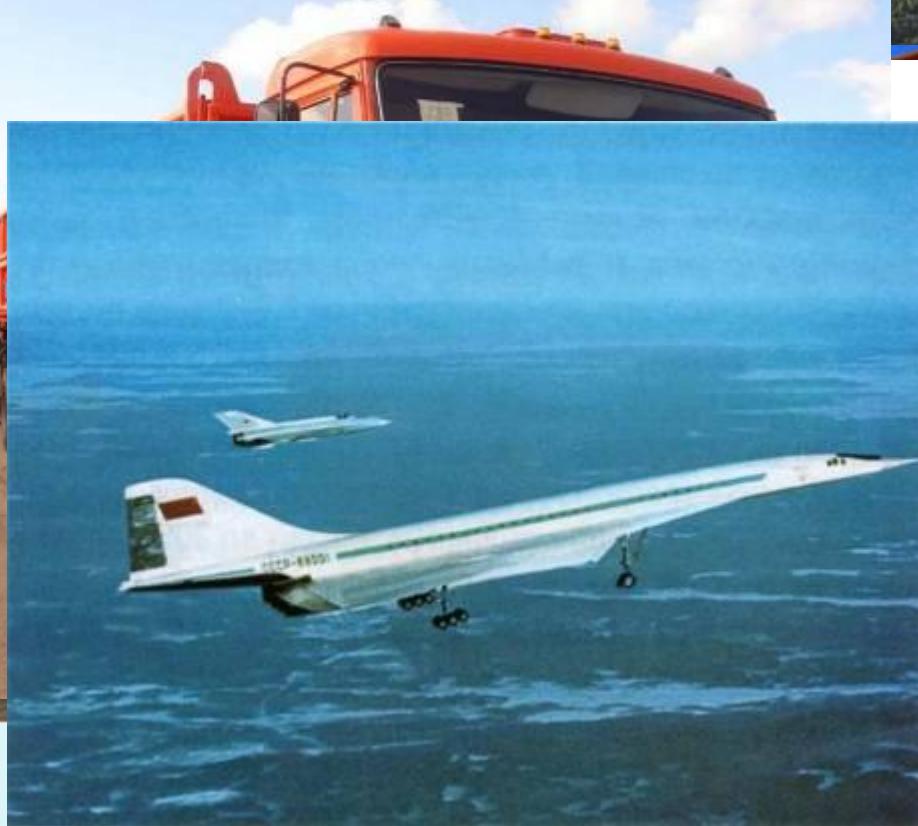


$$\frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$$

$T_1$  – температура нагревания

$T_2$  – температура холодильника

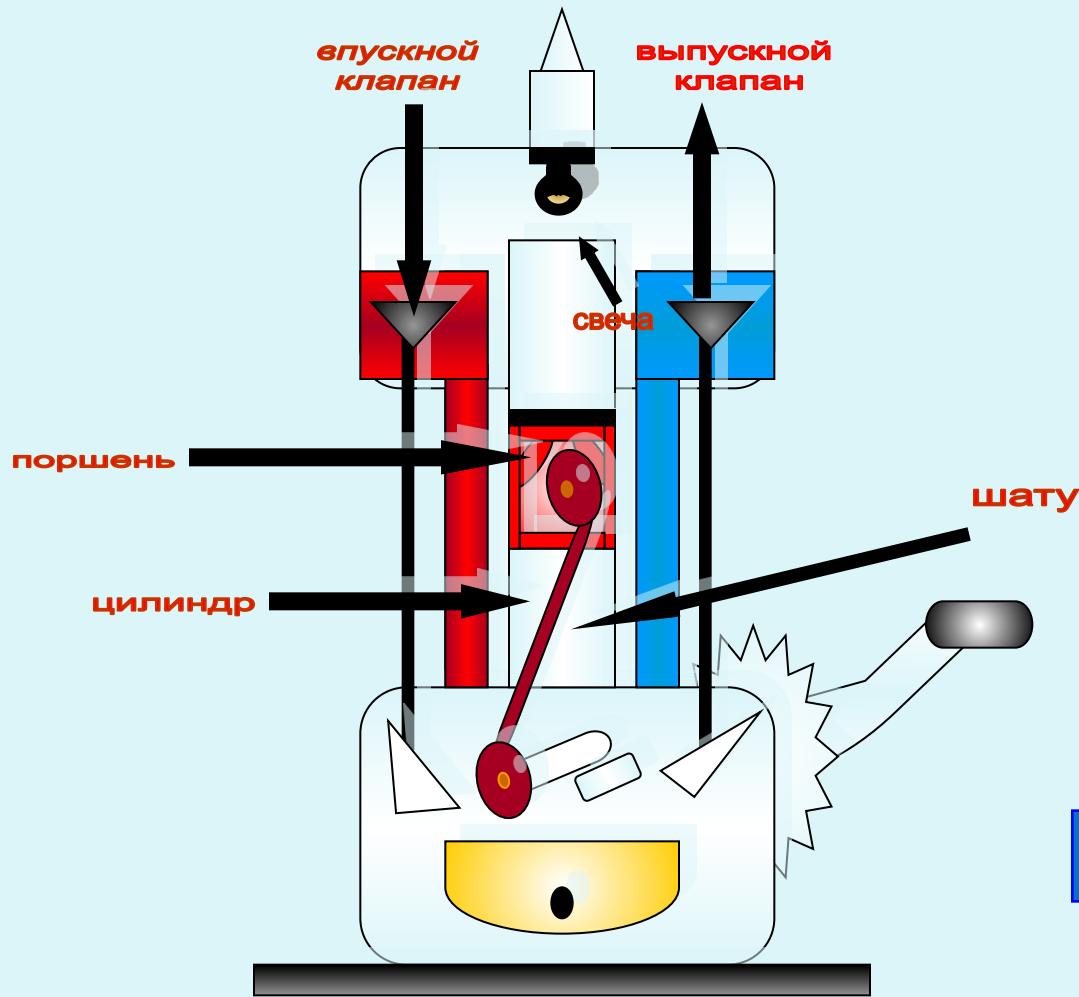
# Виды тепловых двигателей



<http://www.liveinternet.ru/photo/delad/>



# Схема работы двигателя внутреннего сгорания



# Эксплуатационные характеристики

КПД:

- Паровой двигатель – 8%
- Паровая турбина – 40%
- Газовая турбина – 25-30%
- Двигатель внутреннего сгорания – 18-24%
- Дизельный двигатель – 40- 44%
- Реактивный двигатель – 25%

# Тепловые двигатели и охрана окружающей среды

**Не стоит забывать, что тепловые двигатели одновременно приносят пользу человеку, неблагоприятно воздействуют на окружающую среду**



# Плюсы и минусы ТД

Достоинства:

- Способствует экономическому развитию
- Создает комфортные условия
- Удовлетворяет потребности человека в быстром передвижении

Недостатки:

- Загрязняет атмосферу
- Способствует повышению температуры окружающей среды
- Истощает природные ресурсы
- Негативно влияет на состояние здоровья человека

# Альтернативные двигатели

- 1. Электрические
- 2. Двигатели р
- солнца и ветр



# Пути решения экологических проблем

- 1.Использование альтернативного топлива.
- 2.Использование альтернативных двигателей.
- 3.Оздоровление окружающей среды.
- 4.Воспитание экологической культуры.

# Ответы на тест

1) 1

2) 3

3) 2

4) 1

5) 2

6) 1

7) 2

8) 2

9) 4

10) 3

# Рефлексия

На уроке я работал	активно / пассивно
Своей работой на уроке я	доволен / не доволен
Урок для меня показался	коротким / длинным
За урок я	не устал / устал
Мое настроение	стало лучше / стало хуже
Материал урока мне был	понятен / не понятен полезен / бесполезен интересен / скучен
Домашнее задание мне кажется	легким / трудным интересно / не интересно
	Ответы подчеркнуть

# **Домашнее задание**

**§ 82, стр. 236-237**

**упр. 15 (11, 12)**

СТАСИМОВСКИЙ