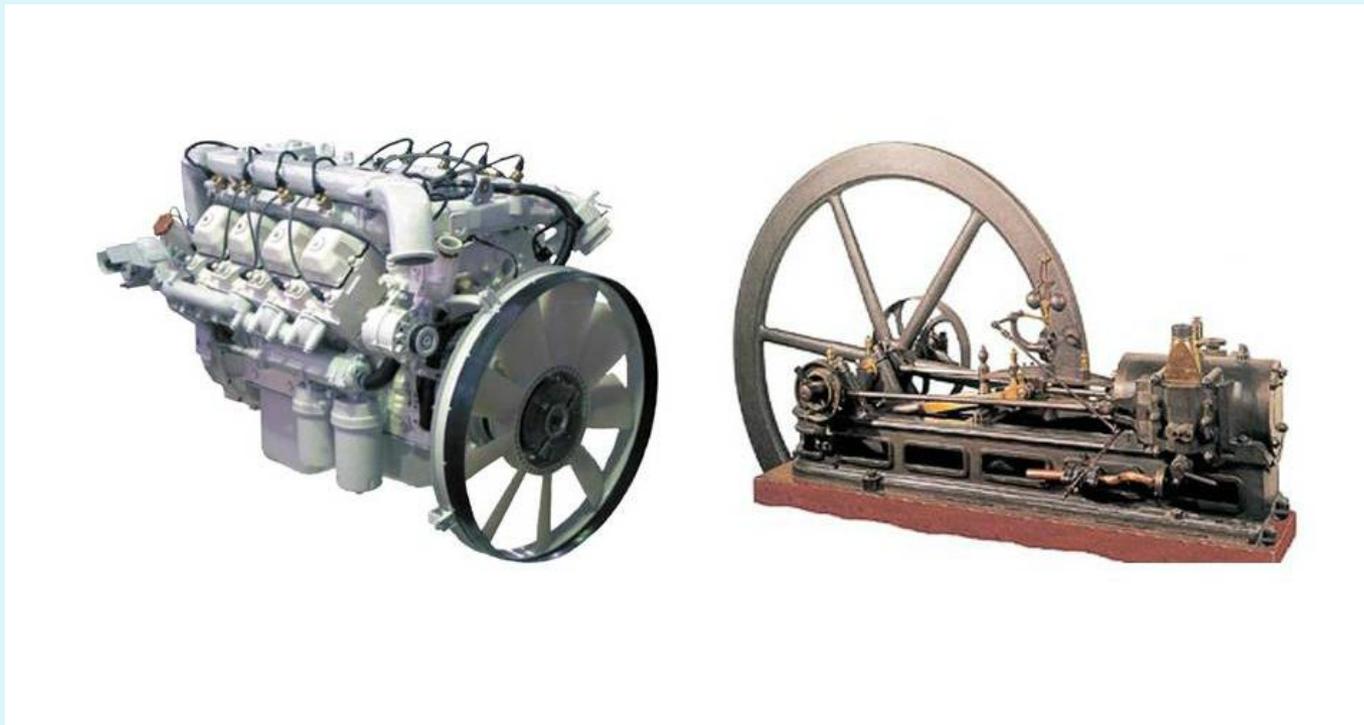
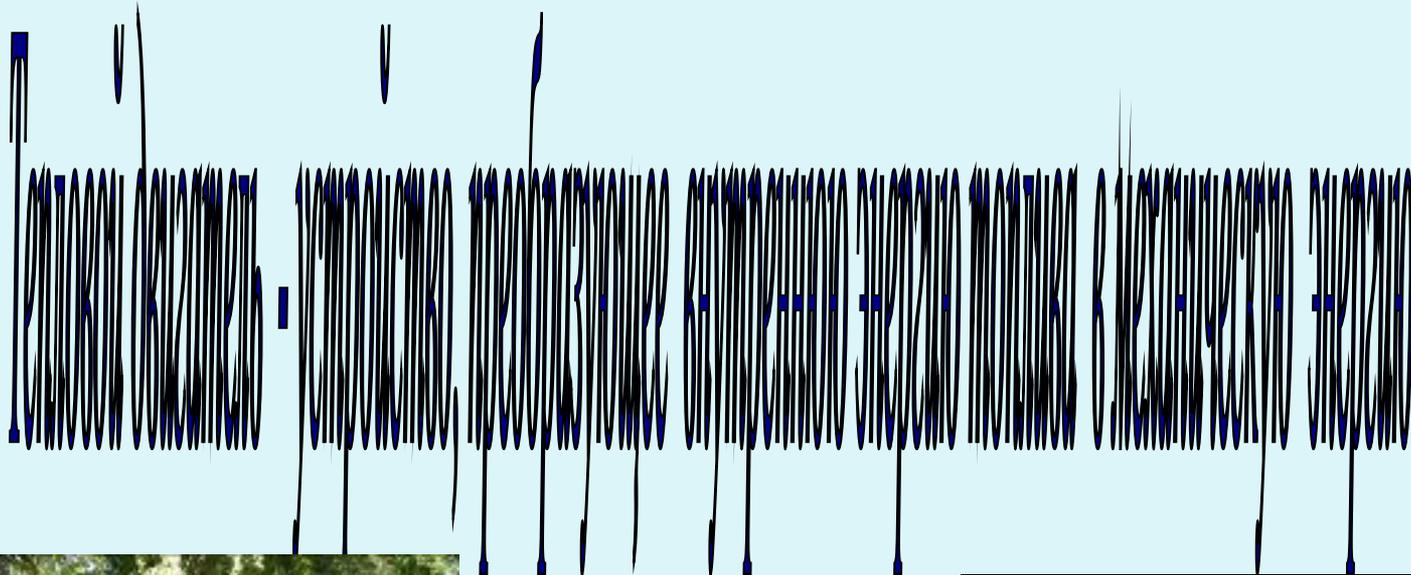


*Тема: Коэффициент полезного действия (КПД)
тепловых двигателей*



● 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.



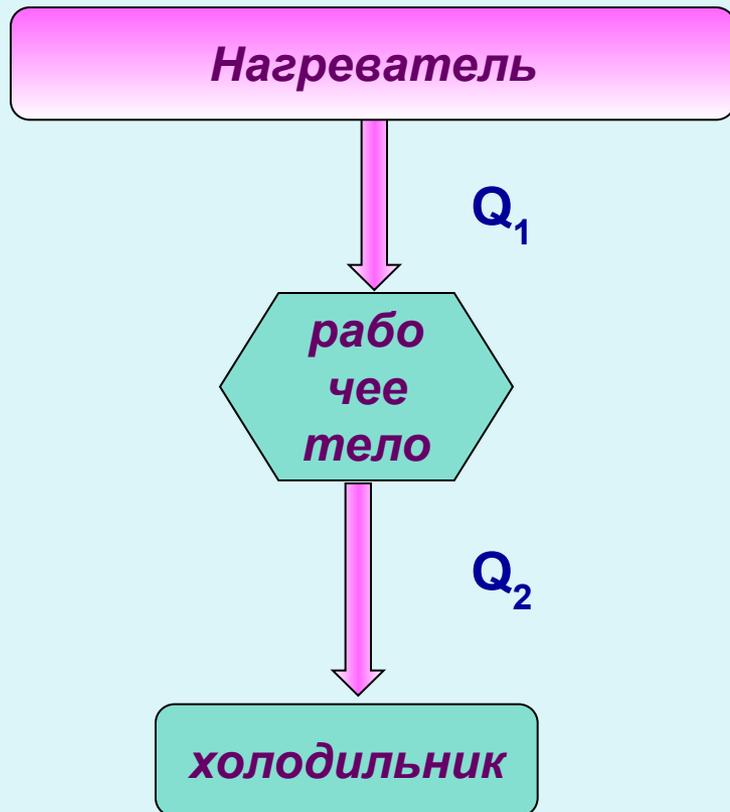


Вся ли тепловая энергия превращается в тепловых двигателях в механическую энергию?

Любой тепловой двигатель превращает в механическую энергию только часть той энергии, которая выделяется топливом.

Для характеристики экономичности различных двигателей введено понятие КПД (коэффициент полезного действия) двигателя.

Основные части теплового двигателя



Передает количество теплоты Q_1 рабочему телу

Совершает работу:

$$A = Q_1 - |Q_2|$$

Потребляет часть полученного количества теплоты Q_2

КПД замкнутого цикла

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

Q_1 – количество теплоты полученное от нагревания

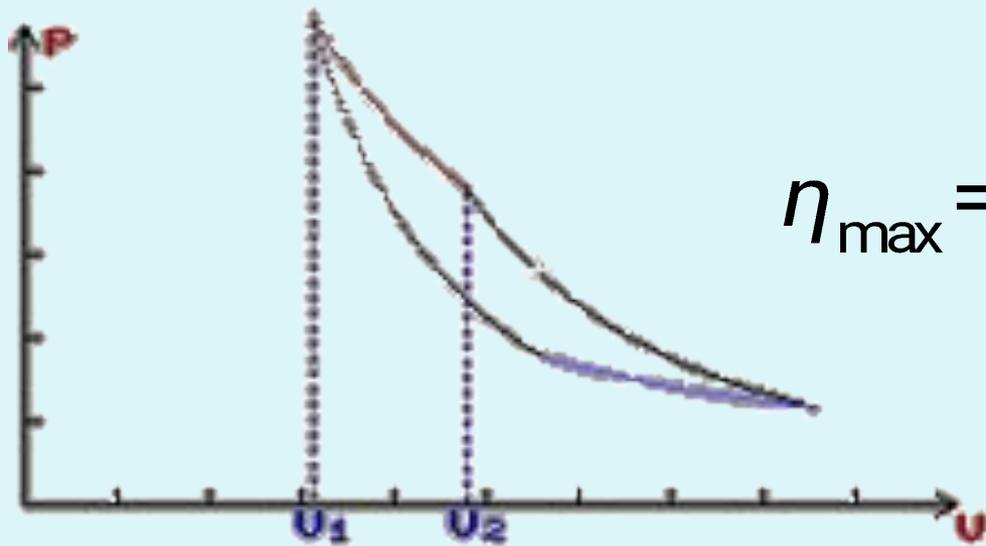
$$Q_1 > Q_2$$

Q_2 - количество теплоты отданное холодильнику

$$Q_2 < Q_1$$

$A' = Q_1 - |Q_2|$ - работа совершаемая двигателем за цикл $\eta < 1$

Цикл С. Карно



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

i.

T_1 – температура нагревания

T_2 – температура

холодильника

Виды тепловых двигателей



<http://vux.liveinternet.ru/photo/dolas/>



Характеристики тепловых двигателей

<i>Двигатели</i>	<i>Мощность, кВт</i>	<i>КПД, %</i>
ДВС: карбюраторный дизельный	1 – 200 15 - 2200	~ 25 ~ 35
Турбины: паровые газовые	$3 \cdot 10^5$ $12 \cdot 10^5$	~ 30 ~ 27
Реактивный	$3 \cdot 10^7$	~ 80

КПД теплового двигателя

$$\eta = (A / Q_1) 100\%$$

$$\eta = (Q_1 - Q_2 / Q_1) 100\%$$

$$\eta = A_{\text{п}} / A_3$$

$$\eta = A_{\text{п}} / A_3$$

$$\eta = A_{\text{п}} / A_3$$

$$\eta < 1$$

ВСЕГДА!

$$\eta < 100\%$$

Почему?

Качественные задачи:

- 1. Один из учеников при решении получил ответ, что КПД теплового двигателя равен 200%. Правильно ли решил ученик задачу?**
- 2. КПД теплового двигателя 45%. Что означает это число?**

Ответы:

- 1. Нет. КПД теплового двигателя не может быть равен 200%, т. к. он всегда $\eta < 100\%$.**
- 2. КПД теплового двигателя 45% означает, что только 45% от теплоты, переданной рабочему телу (газу), идет на совершение полезной работы.**

Задачи:

1. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдаёт холодильнику энергию 800 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

Решение:

1. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдаёт холодильнику энергию 800 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

$$\eta = (Q_1 - Q_2 / Q_1) 100\% = (1000 - 800 / 1000) 100\%$$

$$\eta = 20\%$$

Спасибо за внимание!

