

Урок по теме: **«Решение задач на  
расчёт КПД теплового  
двигателя»**

# **ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ** (УСТНО) :

**1. Что называют тепловым двигателем?**

**2. Перечислите типы тепловых двигателей.**

**3. Назовите основные части двигателя внутреннего сгорания.**



**Тепловая машина  
это устройство,  
превращающее  
внутреннюю  
энергию топлива в  
механическую  
работу.**

# ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

ДВС

ПАРОВАЯ  
МАШИНА

ТУРБИНА

РЕАКТИВНЫЙ  
ДВИГАТЕЛЬ

КАРБЮРА-  
ТОРНЫЕ

ДИЗЕЛЬНЫЕ

ПАРОВАЯ

ГАЗОВАЯ

# 1. Укажите, какой двигатель установлен на...

( пишем только цифрами: например 1-2)

- I. Автомобиле?
- II. Трамвае?
- III. Пароходе?
- V. Паровозе?
- V. Ракете?
- VI. Тракторе?

- 1. Паровая машина.
- 2. Двигатель внутреннего сгорания
- 3. Паровая турбина.
- 4. Электродвигатель.
- 5. Дизель.
- 6. Реактивный двигатель.

## 2. ЗАПИСАТЬ ФОРМУЛУ КПД ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.

**Под КПД машины понимают отношение работы к той энергии, которая выделилась при полном сгорании топлива.**

$$\eta = \frac{A_{\text{П}}}{Q}$$

$\eta$ -коэффициент полезного действия;

$A_{\text{П}}$  - [Дж] полезная работа;

$Q$  - [Дж] количество теплоты, полученное от нагревателя.

## ЗАДАЧА № 1. В тетрадь записываем только решение задачи.

В двигателе внутреннего сгорания было израсходовано 0,5 кг горючего, теплота сгорания которого  $46 \cdot 10^6$  Дж/кг при этом двигатель совершил  $7 \cdot 10^6$  Дж полезной работы. Каков его КПД?

Дано:

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$q = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$A = 7 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Найти:

$$\eta = ?$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q}; \quad Q = mq; \quad \eta = \frac{A_{\text{п}}}{q \cdot m};$$

$$\eta = \frac{7 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,5 \text{ кг}} = 0,3 = 0,3 \cdot 100\% = 30\%$$

Ответ: КПД ДВС равно 30%.



## ЗАДАЧА №

2. Какое количество воды можно вскипятить, затратив 800 г дров, если КПД кипятивника 30%, начальная температура воды 10 °С?

Дано:

С.И.

$$m_2 = 800 \text{ г}$$

$$0,8 \text{ кг}$$

$$\eta = 30 \%$$

$$t_1 = 10^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ \text{C}$$

$$q = 1 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$$

Найти:

$$m = ?$$

Решение:

$$\eta = \frac{30 \text{ \%}}{100 \text{ \%}} = 0,3; \quad \eta = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{з}}} = \frac{cm_1(t_2 - t_1)}{q \cdot m_2};$$

$$m_1 = \frac{\eta \cdot q \cdot m_2}{c(t_2 - t_1)} = \frac{0,3 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,8 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} (100 - 10) ^\circ \text{C}} =$$

$$= \frac{2400000 \text{ кг}}{378000} = 6,3 \text{ кг}$$

Ответ: можно нагреть 6,3 кг воды.



**ЗАДАНИЕ № 3. Ответ на вопрос записываем в тетрадь.**

**Коэффициент полезного действия одного из типов ДВС -35%, а паровой турбины -28%. Поясните, что это означает?**

**ЗАДАНИЕ № 4. Ответ на вопрос записываем в тетрадь.**

При оценке КПД различных тепловых двигателей среди результатов вычислений оказался такой: 108%. Почему он был сразу же отвергнут как неверный?