

Работа газа и пара при расширении.

Двигатель внутреннего сгорания.

КПД.



- Знать:

Определение теплового двигателя, происходящие в нём превращения энергии, КПД и его значение.

- Уметь:

Решать задачи с применением формулы КПД.





# Применение ДВС

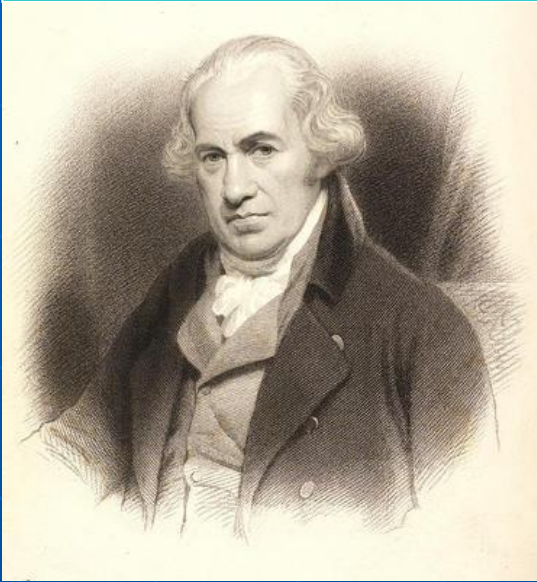


# ОПЫТ

- Почему пробка выскочила из бутылки?
- Какие превращения энергии произошли?



Джеймс Уатт  
XVII век



# Тепловой двигатель

Паровая  
машина

Двигатель  
внутреннего  
сгорания

Реактивный  
двигатель

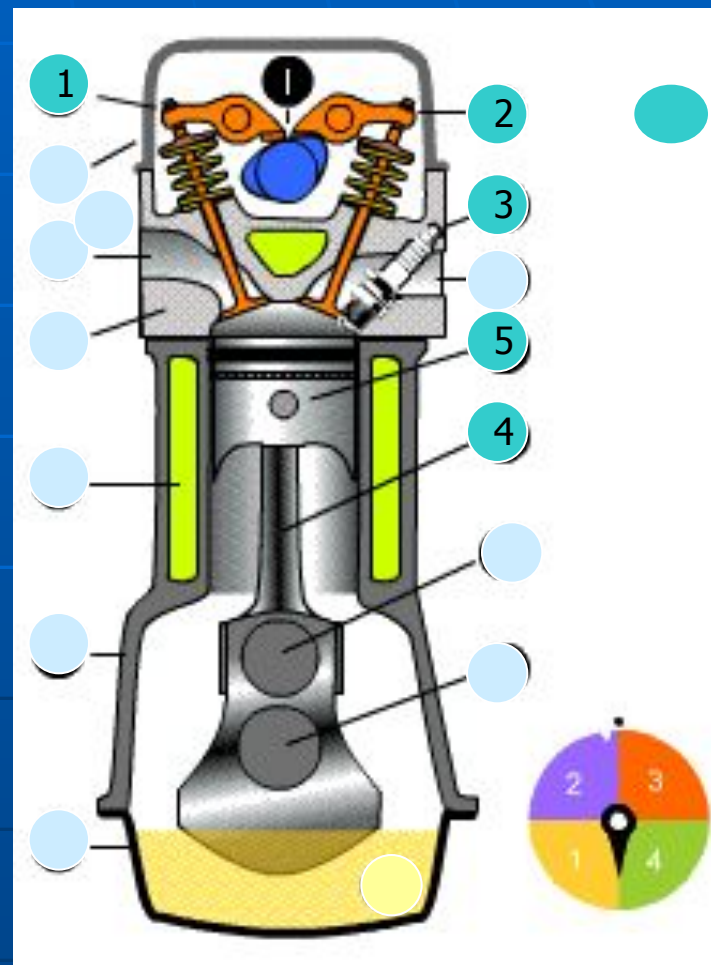
Паровая и  
Газовая  
турбина

# Как устроен и работает двигатель внутреннего сгорания?

## Устройство ДВС:

- 1- ВПУСКНОЙ КЛАПАН
- 2- ВЫПУСКНОЙ КЛАПАН
- 3 - СВЕЧА
- 4 - ШАТУН
- 5 - ПОРШЕНЬ

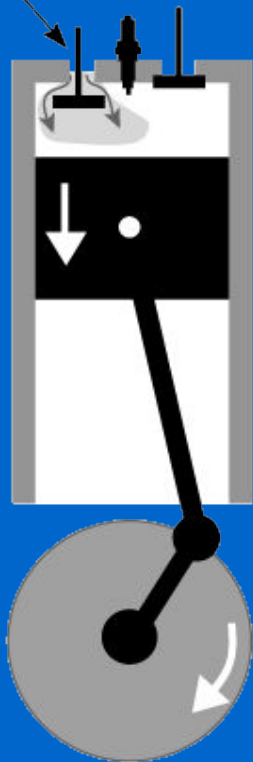
- 1-ВПУСК
- 2-СЖАТИЕ
- 3-РАБОЧИЙ ХОД
- 4-ВЫПУСК





# 1 ТАКТ- ВПУСК

Впускной клапан



А

# 2 ТАКТ- СЖАТИЕ



Б

# 3 ТАКТ- РАБОЧИЙ ХОД



В

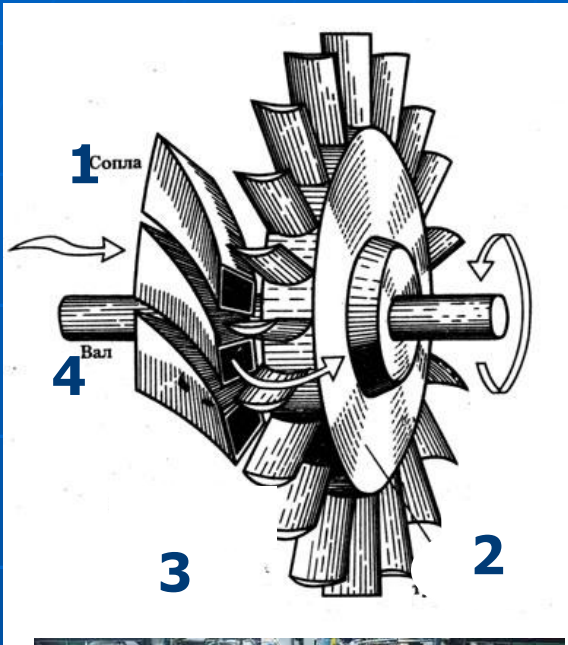
# 4 ТАКТ- ВЫПУСК



Г

Во время каких тактов закрыты оба клапана? В каком такте температура газа в цилиндре двигателя выше, чем в начале второго такта? Почему? В каком такте температура газа в цилиндре двигателя ниже, чем в начале второго такта? Почему? В каком такте температура газа в цилиндре двигателя выше, чем в начале второго такта? Почему? В каком такте температура газа в цилиндре двигателя ниже, чем в начале второго такта? Почему?

# Как устроена и работает паровая турбина?



## Устройство турбины:

1-сопла

2-диск турбины

3- рабочие лопатки

4- вал

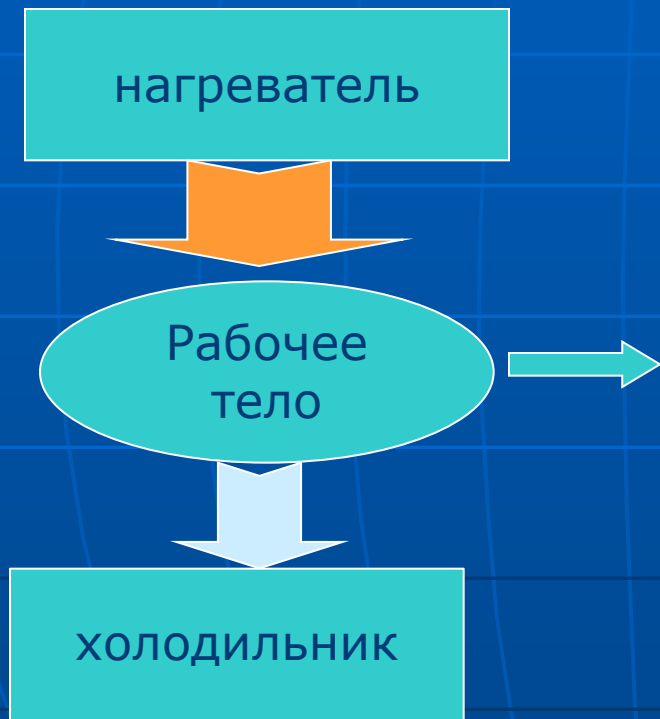
## Вопрос:

Почему в паровой турбине температура отработанного пара ниже, чем температура пара, поступающего к лопаткам турбины?





# КПД теплового двигателя



$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{Q} 100\%$$

КПД всегда меньше 100%

# Решите задачу:

Определите КПД двигателя автобуса, расходующего 63 кг топлива ( $q=4,33 \cdot 10^7$  Дж/кг за 2,5 ч работы при средней мощности  $N=70$ кВт).

Дано:

$$m=63\text{кг}$$

$$q=4,33 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$t=2,5 \text{ ч}$$

$$N=70\text{кВт}$$

$\eta$  - ?



СИ:

$$9000\text{с}$$

$$70000\text{Вт}$$

Решение:

Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива:

$$Q=q \cdot m$$

$$Q=4,33 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 63\text{кг} = 272,8 \cdot 10^7 \text{ Дж}$$

Двигатель совершает полезную работу:

$$A= N \cdot t$$

$$A=70000\text{Вт} \cdot 9000\text{с} = 6,3 \cdot 10^7 \text{ Дж}$$

КПД теплового двигателя:

$$\eta=A/Q$$

$$\eta=0,23 \text{ или } 23\%$$

Ответ: 23%

# Домашнее задание:

- §21-24
- № 1127, 1129, 1143.

