

Домашнее задание: 21,22,23,24, составить обобщающую таблицу «Тепловые двигатели»

Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания.
КПД

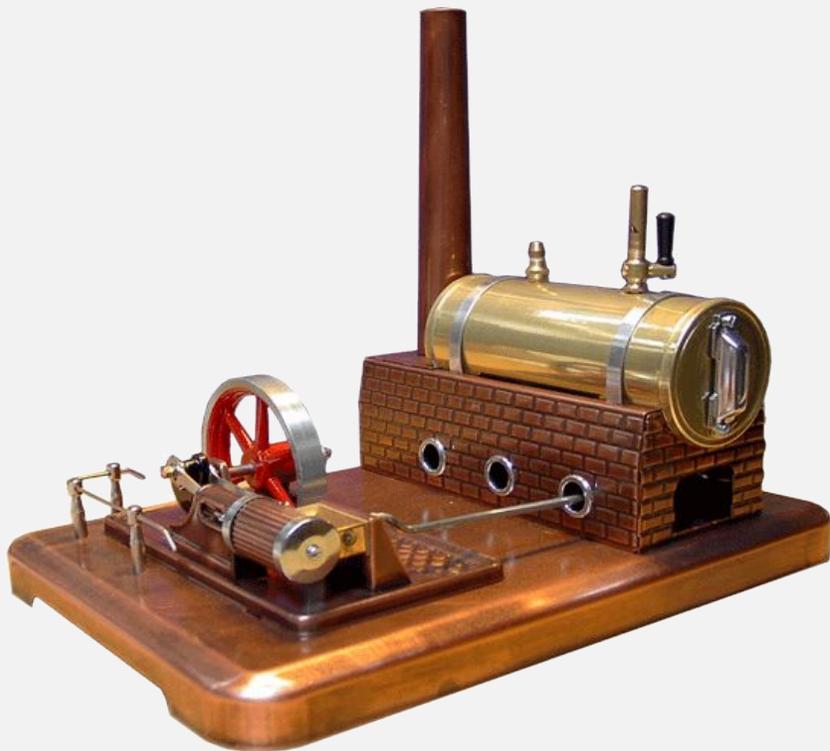
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ



Тепловые машины	Схема	Строение	Принцип работы	Применение
<p>Двигатель внутреннего сгорания</p>	<p>&22 Рис.26 стр.65</p>	<p>1.- 2. 3. 4. 5. 6.</p>		
<p>Паровая турбина</p>	<p>&23 Рис.28, стр.68</p>	<p>1. 2. 3. 4. 5.</p>		
<p>Реактивный двигатель</p>				

Тепловые двигатели

Тепловые двигатели — это устройства, которые совершают механическую работу за счёт внутренней энергии топлива.



А каков принцип действия теплового двигателя?

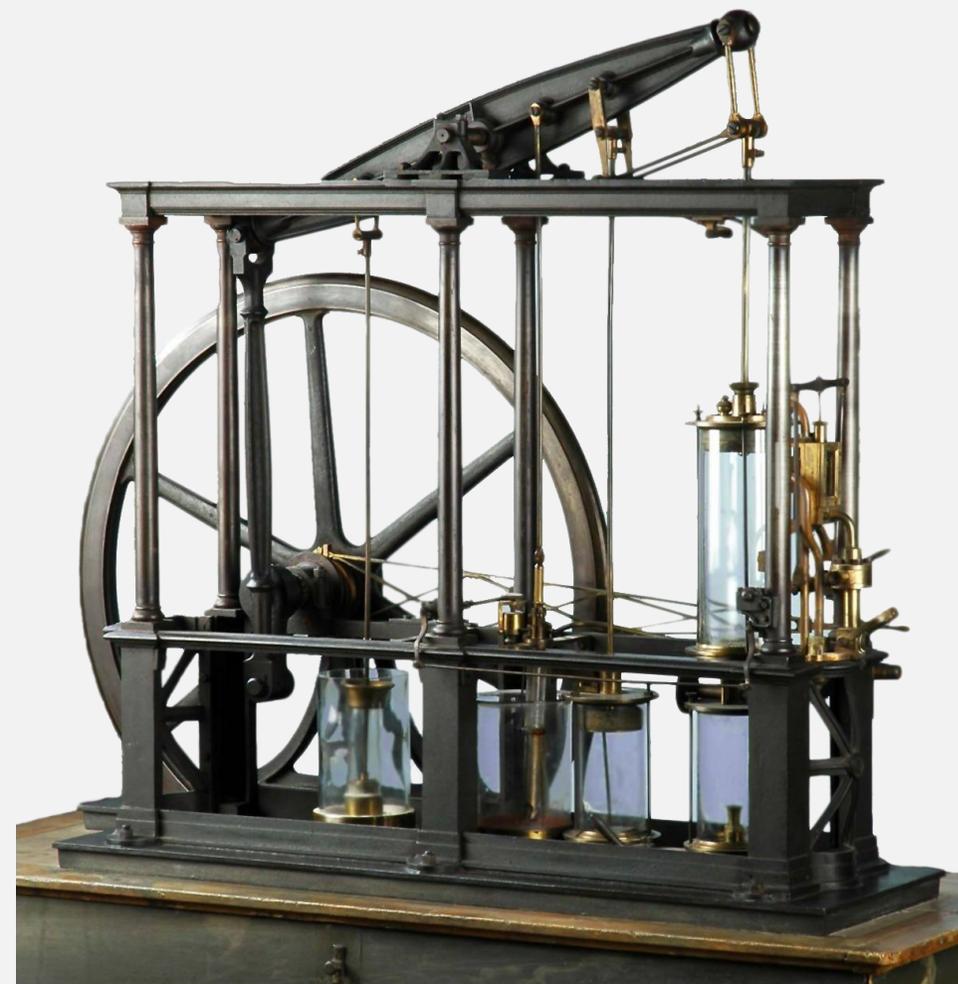


Тепловые двигатели



Значит, газ под поршнем
выполняет
механическую работу.





Паровой двигатель Уатта

Джеймс Уатт
1736–1819



Первый паровой автомобиль

Джеймс Уатт
1736–1819

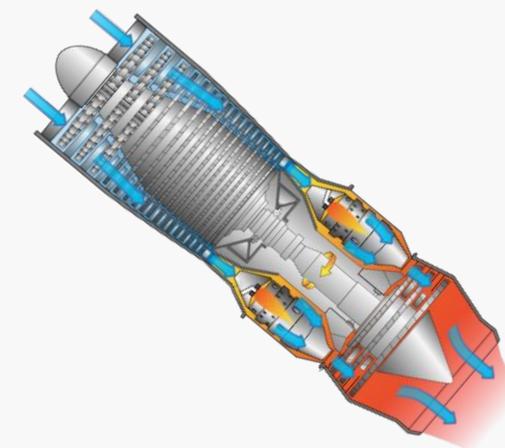
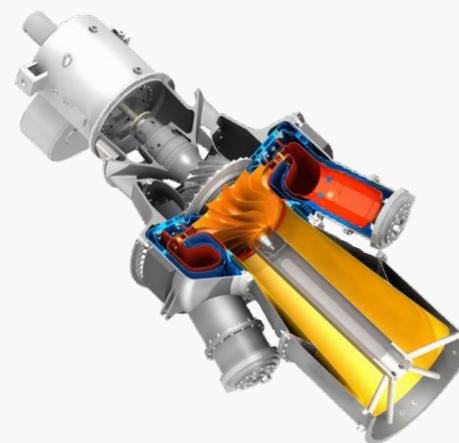
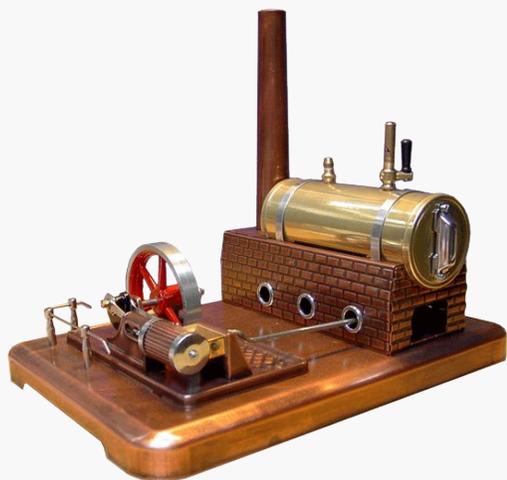
Виды тепловых двигателей

Паровая машина

Двигатель
внутреннего
сгорания

Паровая и газовая
турбины

Реактивный
двигатель



Двигатель внутреннего сгорания

Двигатель внутреннего сгорания — двигатель, в котором топливо сгорает непосредственно в рабочей камере (внутри) двигателя.

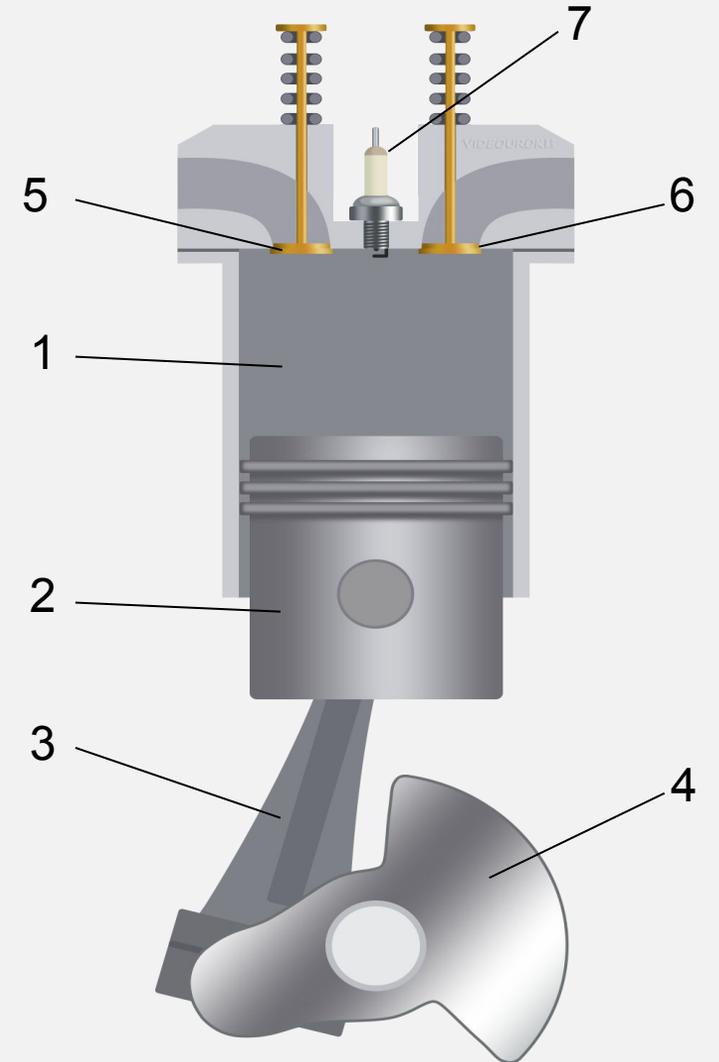


А каков принцип действия ДВС?



Двигатель внутреннего сгорания

- 1 — цилиндр;
- 2 — поршень;
- 3 — шатун;
- 4 — коленчатый вал;
- 5 — впускной клапан;
- 6 — выпускной клапан;
- 7 — свеча зажигания.



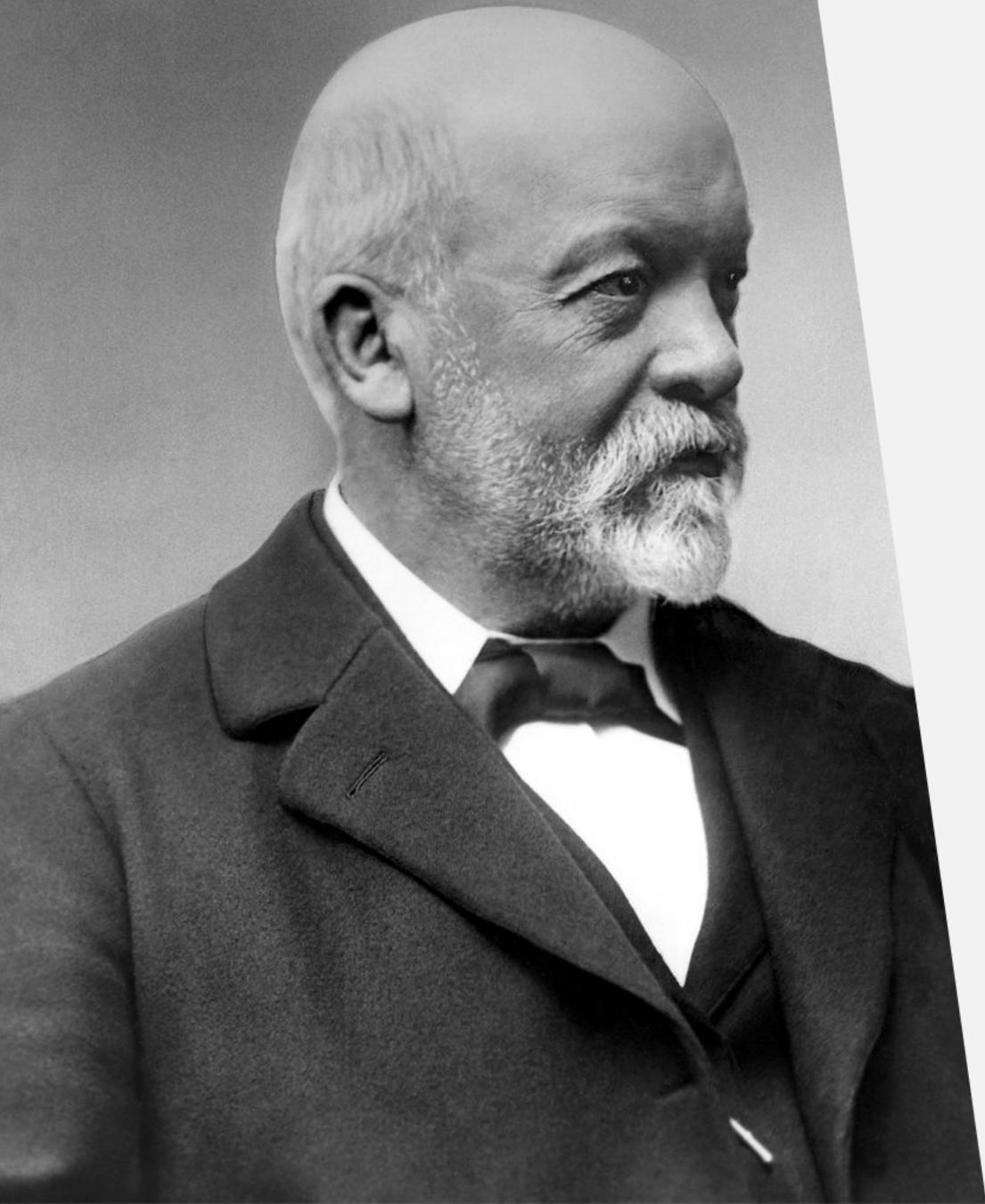
Двигатель внутреннего сгорания

I такт — впуск;

Мёртвые точки — это
...нее
Только третий такт
является рабочим.

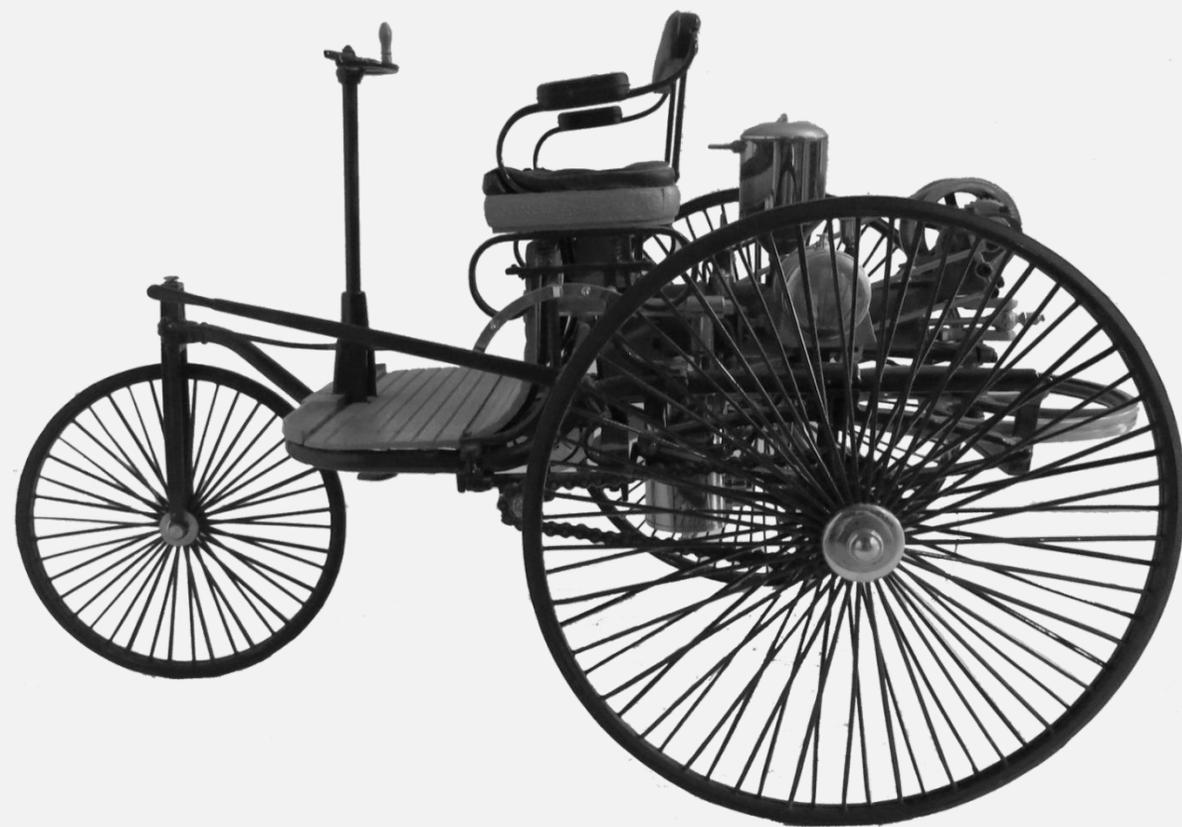


1886



Г. Даймлер
1834–1900

1886



К. Бенц
1844–1929



1892

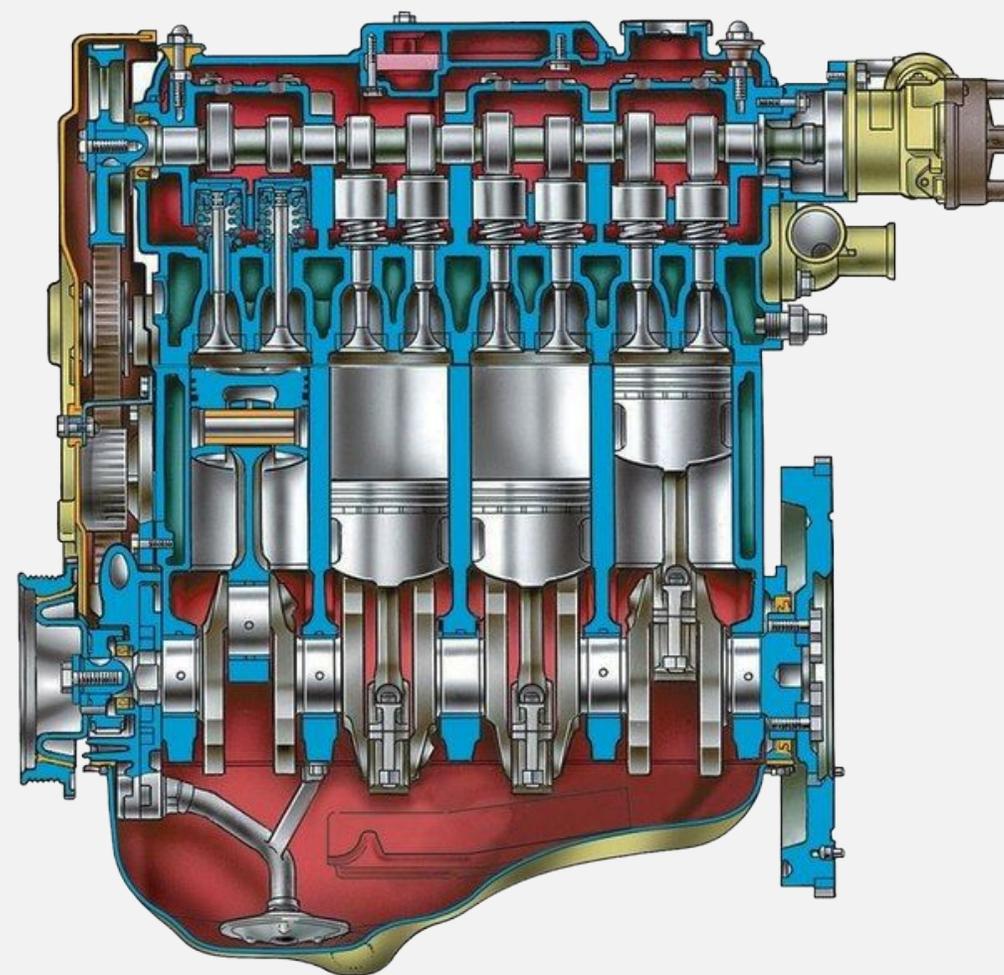


Г. Форд
1863–1947

Двигатель внутреннего сгорания

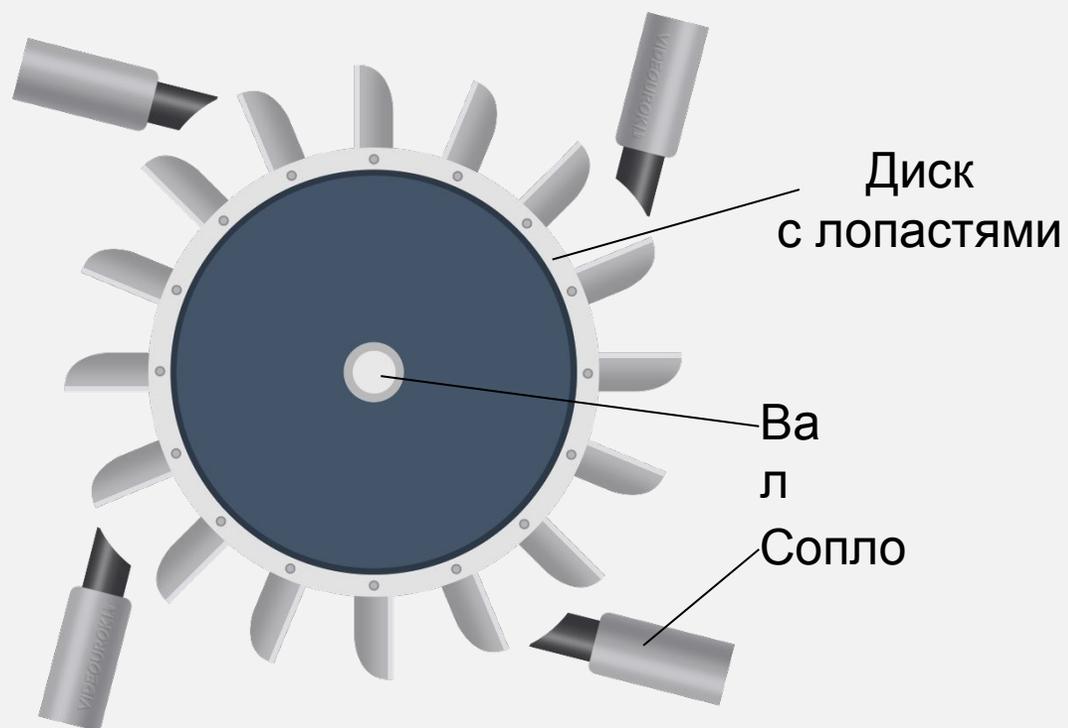


В каждом из цилиндров
поочерёдно
осуществляется рабочий
ход.

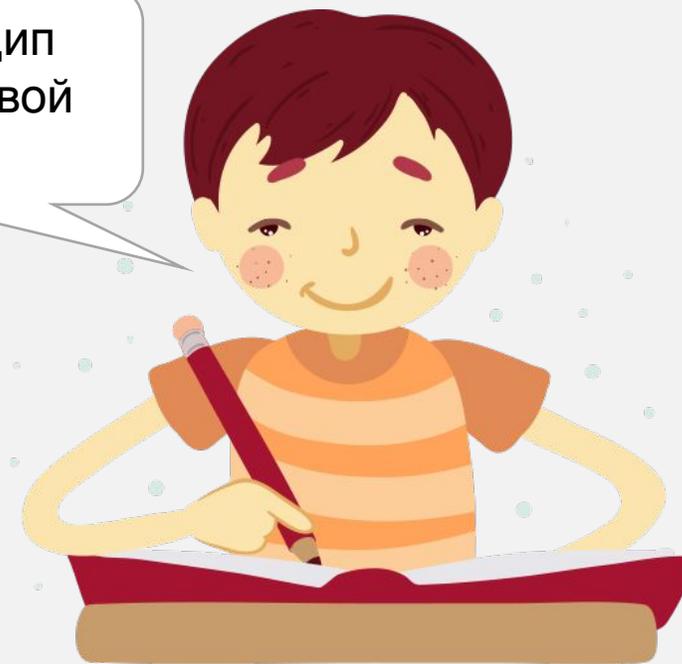


Паровая турбина

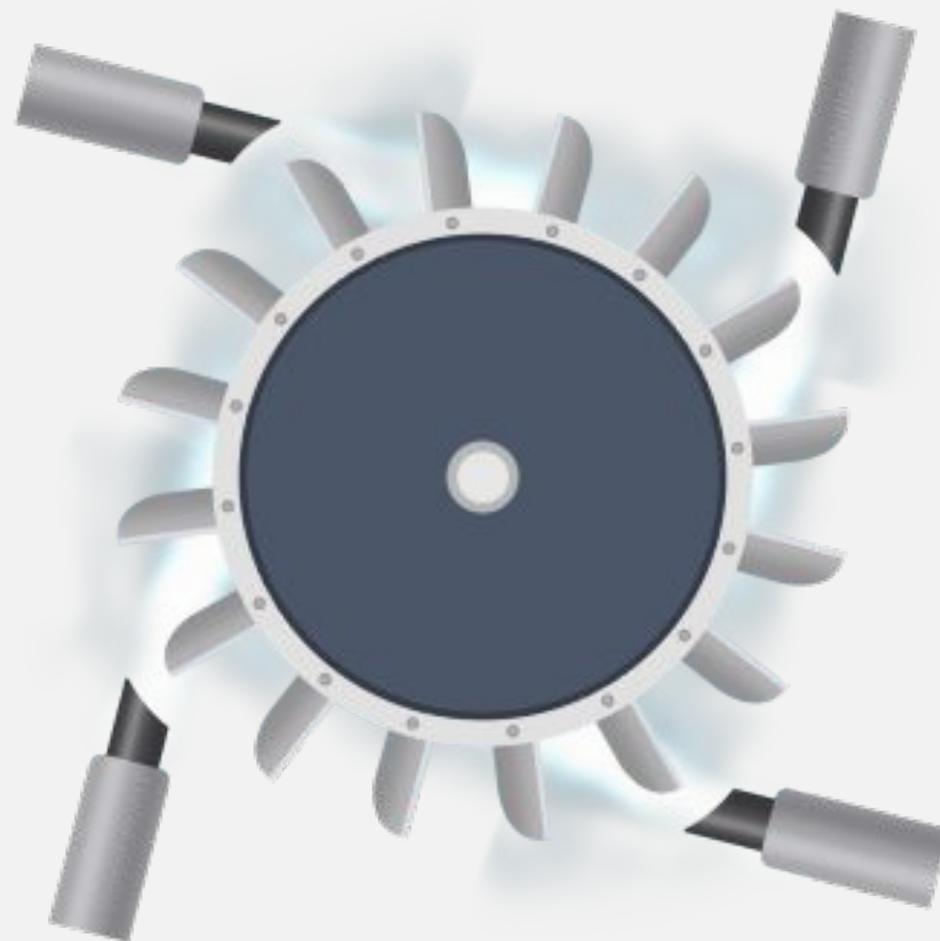
Паровая турбина — тепловой двигатель, в котором энергия пара преобразуется в механическую работу.



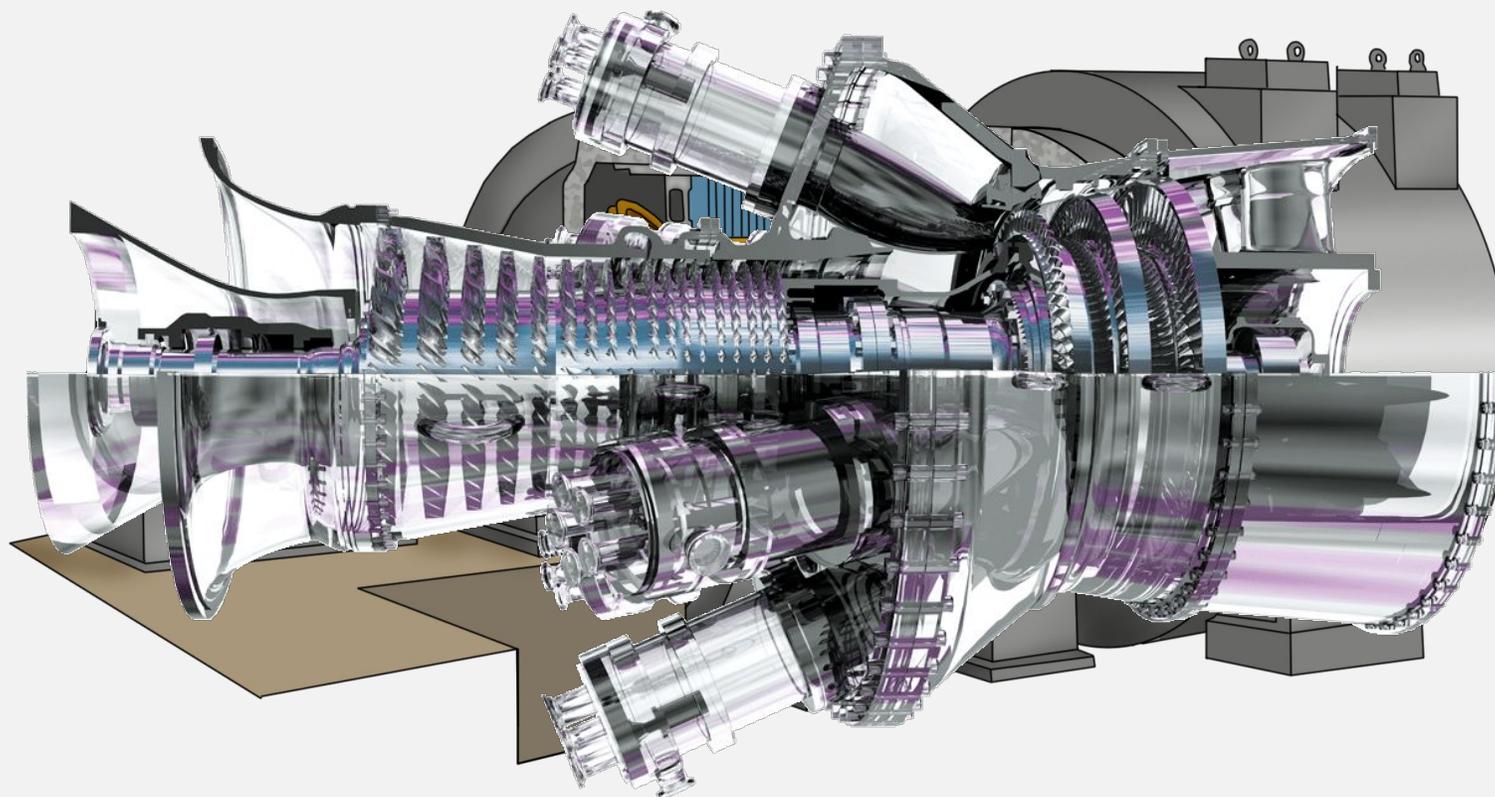
А каков принцип действия паровой турбины?



Паровая турбина



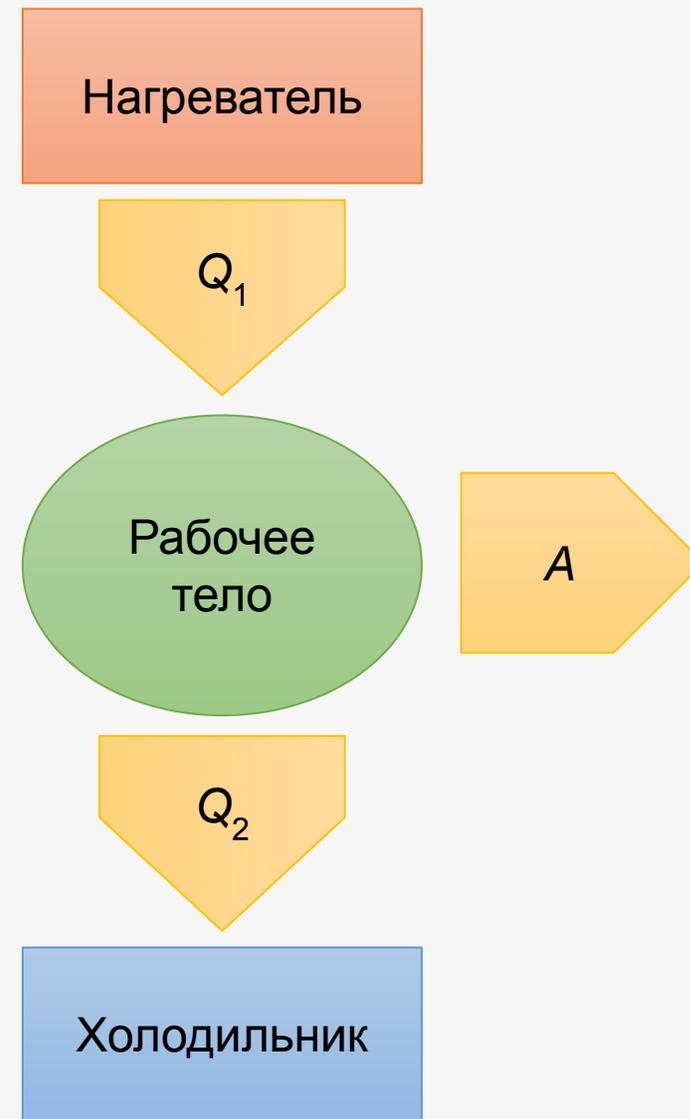
Паровая турбина



Паровая турбина — тепловой двигатель, в котором энергия пара преобразуется в механическую работу.



Сади Карно
1796–1832



Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия (КПД) — это отношение полезной работы, совершённой двигателем, к энергии, полученной от нагревателя.

1. Рассмотрим теоретический материал:

Название величины	Обозначение	Единица измерения	Формула
Масса топлива	m	кг	
Удельная теплота сгорания топлива (табл.2 на стр. 26)	q	Дж/кг	
Полезная работа	A_n	Дж	$A_n = \eta Q$
Затраченная энергия	Q	Дж	$Q = qm$
КПД	η	%	$\eta = \frac{A_n}{Q} 100\%$

Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия (КПД) — это отношение полезной работы, совершённой двигателем, к энергии, полученной от нагревателя.



Садик Карно
1796–1832

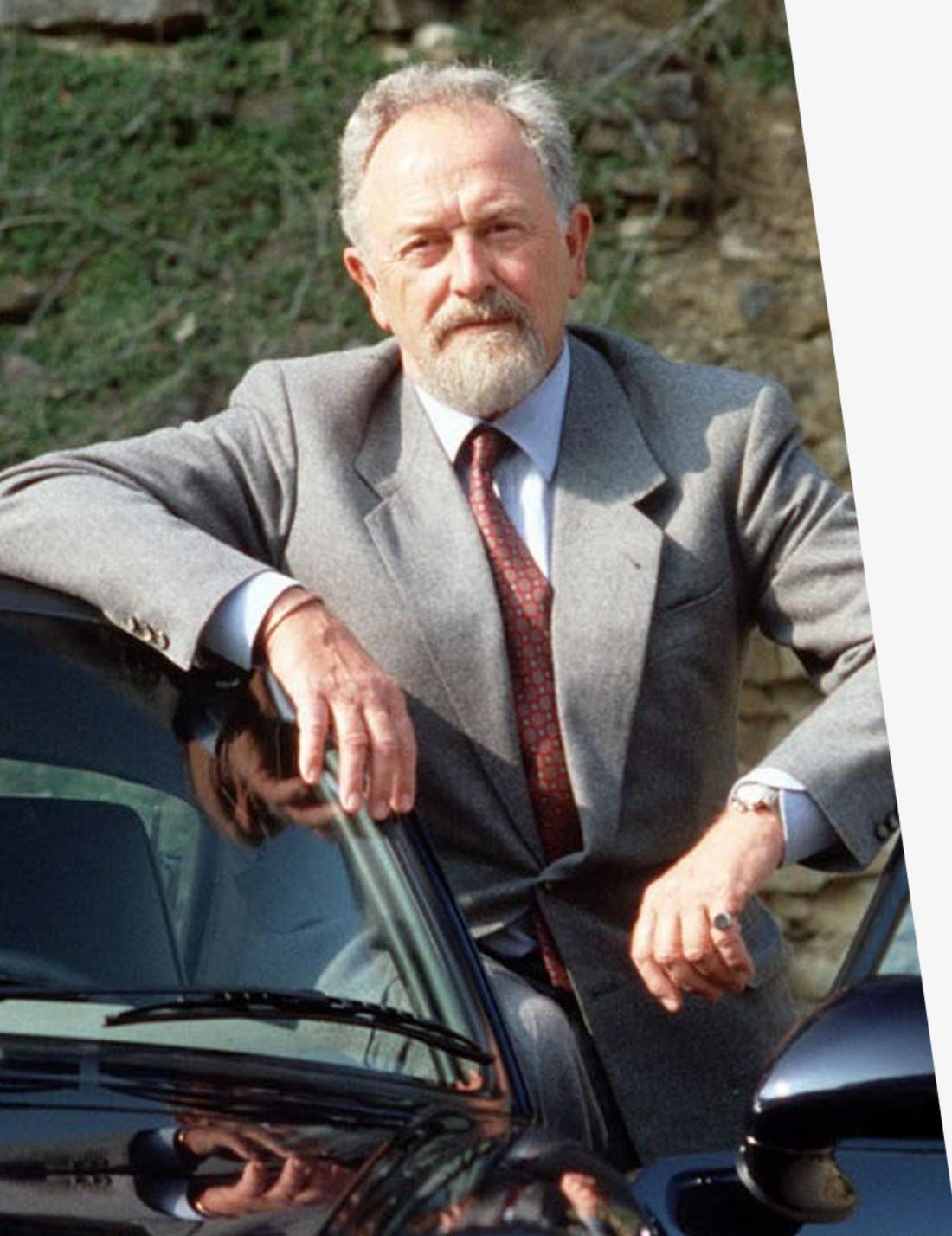
$$\eta \approx 1\%$$



Первый паровой автомобиль

Н. Кюньо
1725–1804



$\eta \approx 20-40\%$ 

Ф. Порше
1875–1951

1. За цикл работы идеального теплового двигателя рабочему телу от нагревателя было передано количество теплоты 80 Дж, а холодильнику от рабочего тела — количество теплоты 60 Дж. Определите КПД теплового двигателя.

Дано: $Q_1 = 80 \text{ Дж}$ $Q_2 = 60 \text{ Дж}$	$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$
$\eta = ?$	$\eta = \frac{80 - 60}{80} = 0,33 \cdot 100\% = 33\%$

Ответ: $\eta = 33\%$

3. Тепловая машина с КПД, равным 60%, за некоторое время получает от нагревателя количество теплоты, равное 50 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за это время окружающей среде?

Дано:
 $Q_1 = 50 \text{ Дж}$
 $\eta = 60\%$

 $Q_2 = ?$

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

$$60\% = \frac{50 - Q_2}{50} \cdot 100\%$$

$$\frac{60\%}{100\%} = \frac{50 - Q_2}{50}$$

$$0,6 = \frac{50 - Q_2}{50}; \quad 0,6 \cdot 50 = 50 - Q_2; \quad 30 = 50 - Q_2$$

$$Q_2 = 20 \text{ Дж}$$

2. Рассмотрим образец решения задачи:

Определите КПД двигателя автомобиля, которому для выполнения работы 27,6 МДж потребовалось 2 кг бензина.

Дано:

$$A_n = 27,6 \text{ МДж}$$

$$q = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$\eta - ?$$

$$27,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_n}{Q} 100\%$$

$$1) Q = qm = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 2 \text{ кг}$$

$$Q = 92 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$2) \eta = \frac{27,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{92 \cdot 10^6 \text{ Дж}} 100\% = 30\%$$