

---

# КПД теплового двигателя

---

# ***Работа газа и пара при расширении***

---

- 1. Приведите примеры превращения внутренней энергии пара в механическую энергию тела.**
  - 2. Какие двигатели называют тепловыми?**
  - 3. Какие виды тепловых двигателей вам известны?**
  - 4. Какие переходы и превращения энергии происходят в них?**
-

# **Двигатель внутреннего сгорания.**

---

**5. Какой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания?**

**6. Пользуясь рисунком 24, расскажите, из каких основных частей состоит простейший двигатель внутреннего сгорания.**

**7. Какие физические явления происходят при сгорании горючей смеси в двигателе внутреннего сгорания?**

**8. За сколько ходов, или тактов, происходит один рабочий цикл двигателя?**

---

**9. Какие процессы происходят в двигателе в течение каждого из четырёх тактов? Как называют эти такты?**

---

**10. Какую роль играет маховик в двигателе внутреннего сгорания?**

**11. Какие двигатели внутреннего сгорания чаще всего применяют в автомобилях?**

**12. Где ещё, кроме автомобилей, применяют двигатели внутреннего сгорания?**

**13. Какую роль играет маховик в двигателе внутреннего сгорания?**

**14. Какие двигатели внутреннего сгорания чаще всего применяют в автомобилях?**

**15. Где ещё, кроме автомобилей, применяют двигатели внутреннего сгорания?**

---

# ПАРОВАЯ ТУРБИНА

---

**16. Какие тепловые двигатели называют паровыми турбинами?**

**17. В чём отличие в устройстве турбин и поршневых машин?**

**18. Пользуясь рисунком 26, расскажите, из каких частей состоит паровая турбина и как она работает.**

---

# **интересно.....**

---

**1.. Можно ли огнестрельное оружие отнести к тепловым двигателям?**

**2. Можно ли человеческий организм отнести к тепловым двигателям?**

**3. Почему ДВС не используются в подводных лодках при подводном плавании?**

---

**Тепловым двигателем называют машину, в котором внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию.**

---

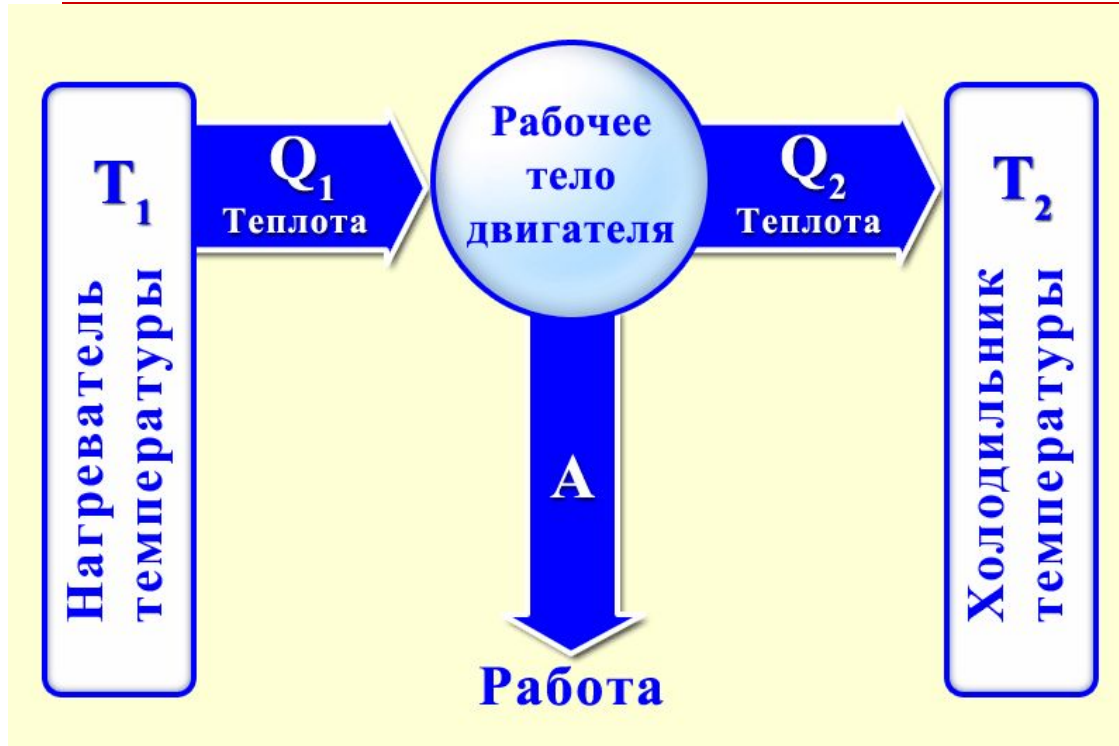
**Вся ли тепловая энергия превращается в тепловых двигателях в механическую энергию?**

**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.**

---

# Схема работы теплового двигателя



$Q_1$  - количество теплоты, полученное от нагревателя  
 $Q_2$  - количество теплоты, отданное холодильнику  
 $A = Q_1 - Q_2$  - работа, совершаемая двигателем

**Нагреватель** - топливо; **рабочее тело** - газ;  
**холодильник** - окружающая среда, части механизма



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

Физическая величина,  
показывающая, какую долю  
составляет совершаемая  
двигателем работа от энергии,  
полученной при сгорании  
топлива, называется  
**коэффициентом полезного  
действия** теплового двигателя

# ***КПД теплового двигателя***

---

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

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

$$\eta = A_n / A_3$$

$$\eta = Q_n / Q_3$$

$$\eta = N_n / N_3$$

$$\eta < 1$$

**ВСЕГДА!**

$$\eta < 100\%$$

Почему?

---

# Характеристики тепловых двигателей

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

# Важнейшая техническая задача

---

Повысить КПД тепловых двигателей

*Уменьшение трения частей двигателя*

*Уменьшение потерь топлива вследствие его неполного сгорания*

---

# **Применение тепловых машин и проблемы охраны окружающей среды**

---

- При сжигании топлива в тепловых машинах требуется большое количество кислорода. На сгорание разнообразного топлива расходуется от 10 до 25% кислорода, производимого зелёными растениями.
- Тепловые машины не только сжигают кислород, но и выбрасывают в атмосферу эквивалентные количества двуокиси углерода (углекислого газа). Сгорание топлива в топках промышленных предприятий и тепловых электростанций почти никогда не бывает полным, поэтому происходит загрязнение воздуха золой, хлопьями сажи. Сейчас во всём мире обычные энергетические установки выбрасывают в атмосферу ежегодно 200 – 250 млн. т золы и около 60 млн. т диоксида серы.
- Кроме промышленности воздух загрязняет и транспорт, прежде всего автомобильный (жители больших городов задыхаются от выхлопных газов автомобильных двигателей).

***В разных ситуациях мы вспоминаем замечательные слова Б. Окуджавы, в том числе и при решении экологических проблем:***

**Возьмемся за руки,  
друзья!**

**Возьмемся за руки,  
друзья!**

**Чтоб не пропасть  
поодиночке**

СПАСЕМ ЗЕМЛЮ!

ЭТО

1. Не уничтожать зеленый покров Земли.
2. Посадить и вырастить дерево.
3. Не ездить без нужды в автомобиле, на мотоцикле, мопеде.
4. Охранять лес, родники, речушки.
5. Организовать при школе экологический патруль.
6. Экономить воду, электроэнергию (будут сжигать меньше топлива на электростанциях).
7. Беречь бумагу, собирать и сдавать макулатуру (сохраните лес).
8. Беречь вещи (на их изготовление идет энергия).
9. Собирать и сдавать вторсырье.
10. Беспощадно бороться с разрушителями природы, кем бы они ни были.



---

ХОТИТЕ СРАЗУ - КРАЙ В МОРЕ?

НО ВЕДУ МОРЕ - ИЗ КРАЯ!



## ***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?**

---

## Задачи(2-реши сам)

---

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

**2.Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдаёт холодильнику энергию 700 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?**

---

## **Задачи( 2 – реши сам)**

---

**1. Двигатель внутреннего сгорания совершил полезную работу, равную 0,23МДж и израсходовал 2кг бензина. Вычислить КПД двигателя.**

**2. Определить КПД двигателя трактора, которому для выполнения работы 18,9 МДж потребовалось 1,5кг топлива с  $q = 42\text{МДж/кг}$ .**

---

# **Задача для любителей биологии**

---

**В организме человека насчитывается около 600 мышц. Если бы все мышцы человека напряглись, они вызвали бы усилие, равное приблизительно 25 т. считается, что при нормальных условиях работы человек может развивать мощность 70 – 80 Вт, однако возможна моментальная отдача энергии в таких видах спорта, как толкание ядра или прыжки в высоту. Наблюдения показали, что при прыжках в высоту с одновременным отталкиванием обеими ногами некоторые мужчины развивают в течение 0,1 с среднюю мощность около 3700 Вт, а женщины – 2600 Вт.**

**КПД мышц человека равен 20%. Что это значит?  
Какую часть энергии мышцы тратят впустую?**

---

Спасибо за активную работу на уроке.