

Тепловые двигатели. За и против.

ГАПОУ «Чистопольский многопрофильный
колледж»

Открытый урок по физике в группе №106

Преподаватель физики

Хафизова Минзихан Габдулловна

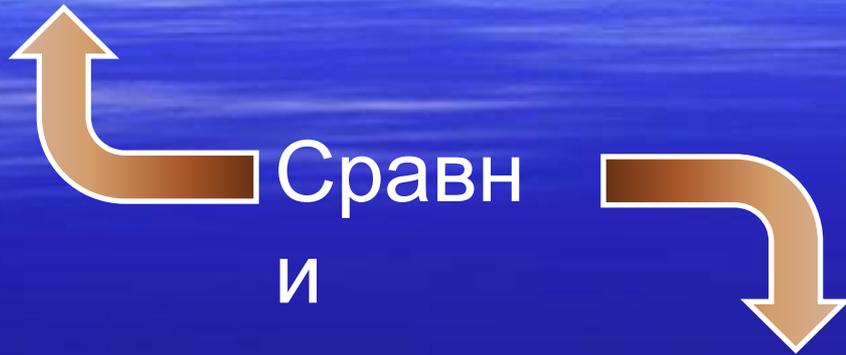
Сравни

Энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает: количество энергии неизменно, она только переходит из одной формы в другую.

Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

Математическая запись

$$\Delta U = A + Q$$



$$Q = \Delta U + A'$$

$$A = -A'$$

Опыт "Воздушное огниво"



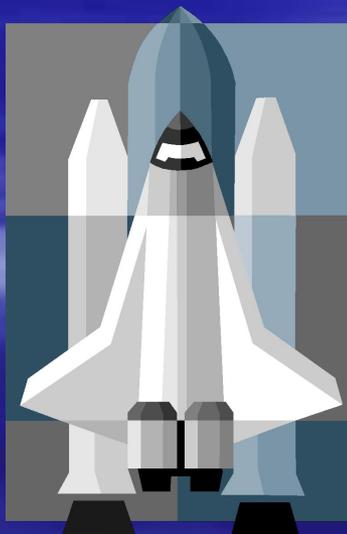
Адиабатным процессом -
называется такой процесс,
который протекает в системе
без теплообмена с внешней
средой



- Самооценка – критерии:
- 7-8 правильных ответов – оценка «5»
- 5-6 правильных ответов – оценка «4»
- 3-4 правильных ответа – оценка «3»
- 0-2 правильных ответов – оценка «2»

Тепловые двигатели

КПД тепловых двигателей. За и против...



Вопросы, изучаемые на уроке

- Краткая история развития Т.Д.
- Типы тепловых двигателей
 - Двигатель внутреннего сгорания
 - Паровая турбина
 - Ракетный двигатель
- Значение тепловых двигателей
- КПД теплового двигателя
- Цикл Карно
- Вред наносимый окружающей среде
- Уменьшение загрязнений окружающей среды.

Тепловой двигатель

- Тепловой двигатель - это устройство, превращающее внутреннюю энергию топлива в механическую.

Краткая история.

Ещё в давние времена люди старались использовать энергию топлива для превращения её в механическую. В XVIIв. был изобретён тепловой двигатель, который в последующие годы был усовершенствован, но идея осталась той же. Во всех двигателях энергия топлива переходит сначала в энергию газа или пара, а газ (пар) расширяясь, совершает работу и охлаждается, а часть его внутренней энергии при этом превращается в механическую энергию. К сожалению, коэффициент полезного действия невысок.

Типы тепловых двигателей.

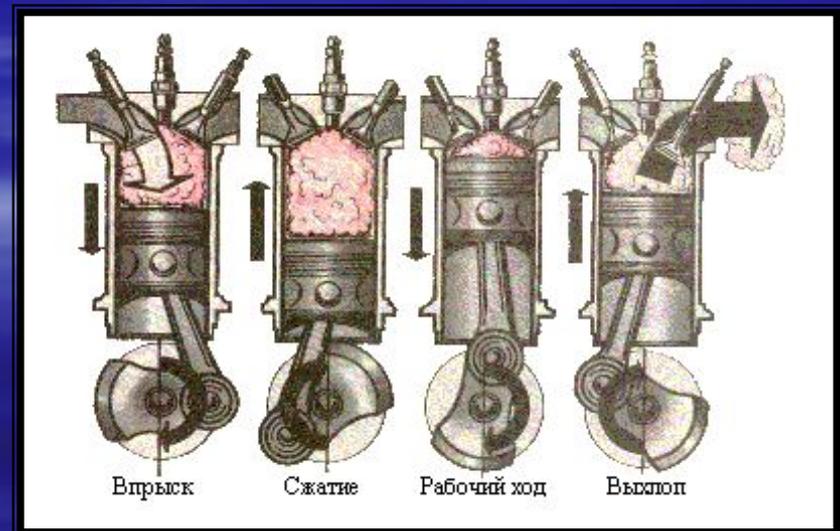
- Двигатель внутреннего сгорания.
- Паровая турбина.
- Ракетный двигатель

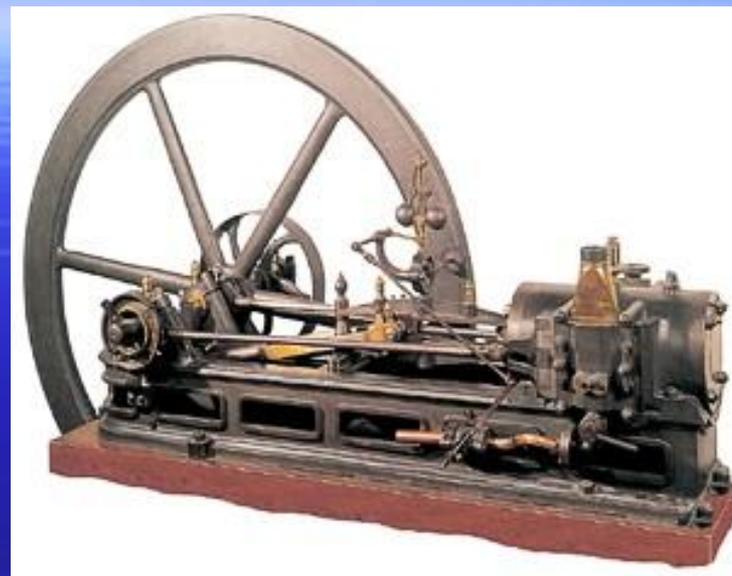
Двигатель внутреннего сгорания.

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, тепловой двигатель, в котором часть химической энергии топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую энергию. По роду топлива различают жидкостные и газовые; по рабочему циклу непрерывного действия, 2- и 4-тактные; по способу приготовления горючей смеси с внешним (напр., карбюраторные) и внутренним (напр., дизели) смесеобразованием; по виду преобразователя энергии поршневые, турбинные, реактивные и комбинированные. Коэффициент полезного действия 0,4-0,5. Первый двигатель внутреннего сгорания сконструирован Э. Ленуаром в 1860.

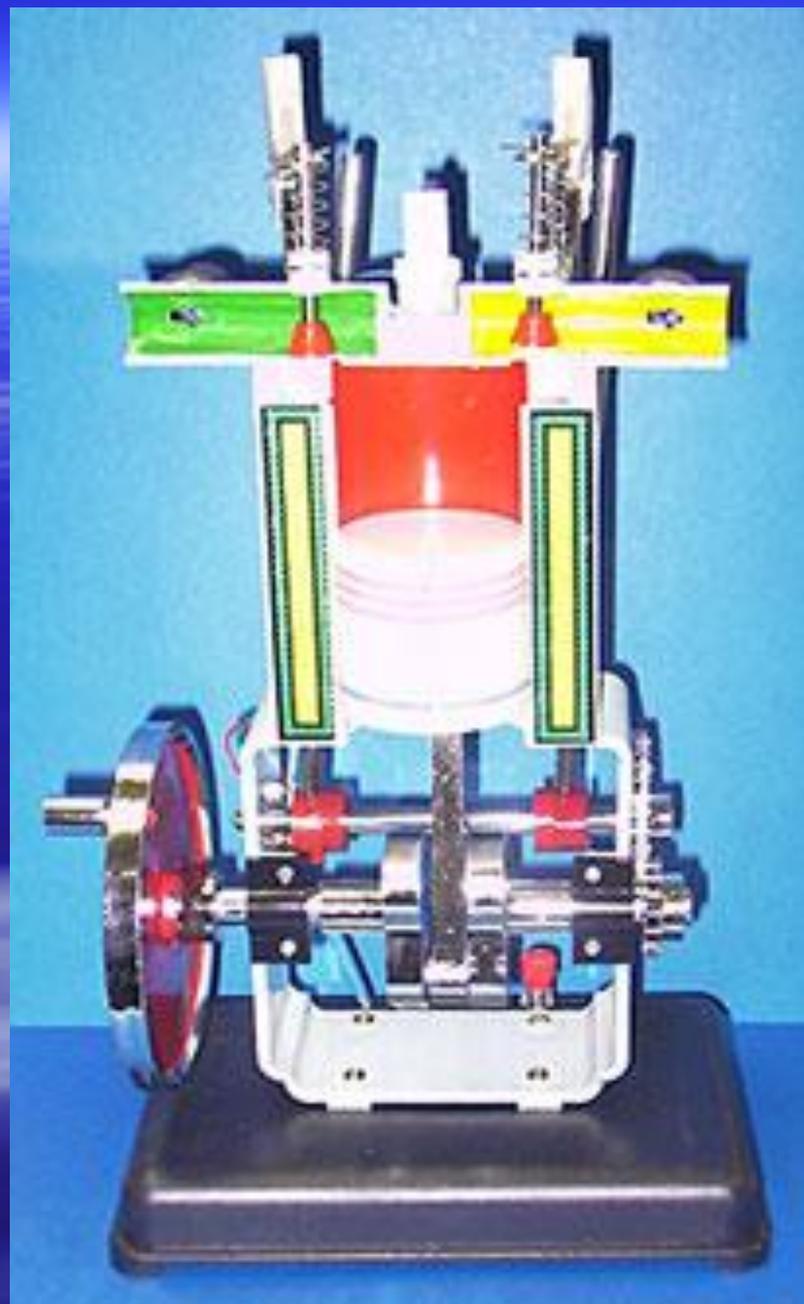
В наше время чаще встречается автомобильный транспорт, который работает на тепловом двигателе внутреннего сгорания, работающем на жидком топливе. Рабочий цикл в двигателе происходит за четыре хода поршня, за четыре такта. Поэтому такой двигатель и называется четырёхтактным. Цикл двигателя состоит из следующих четырёх тактов: 1.впуск, 2.сжатие, 3.рабочий ход, 4.выпуск.

Для усиления мощности и лучшей системы обеспеченности равномерности вращения вала, используют 4,8 и более цилиндровых двигателей. Особенно мощные двигатели на теплоходах, тепловозах и др.





- Изобретатель первого ДВС - Жан Этьен Ленуар (1822 - 1900)

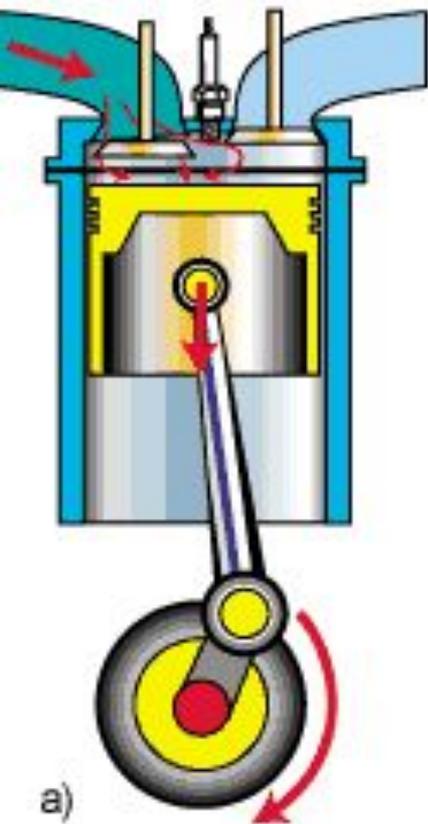


- Двигатель внутреннего сгорания

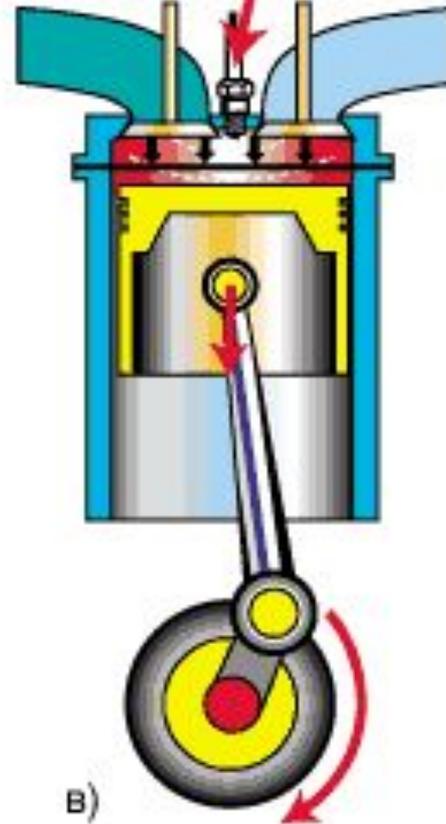
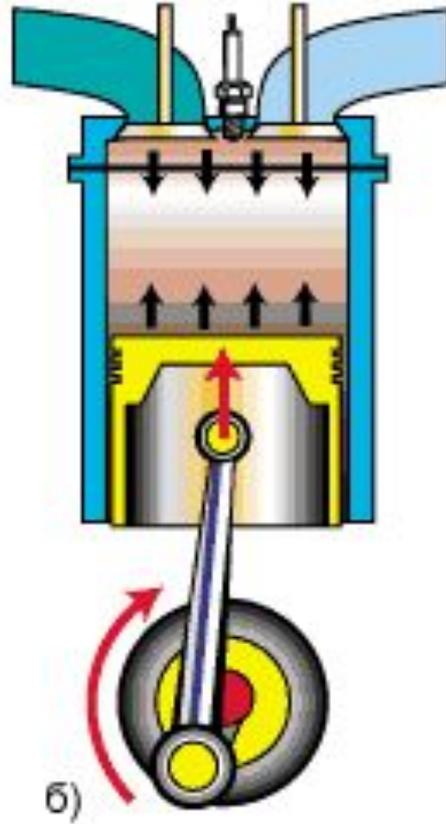


- Карбюраторный ДВС

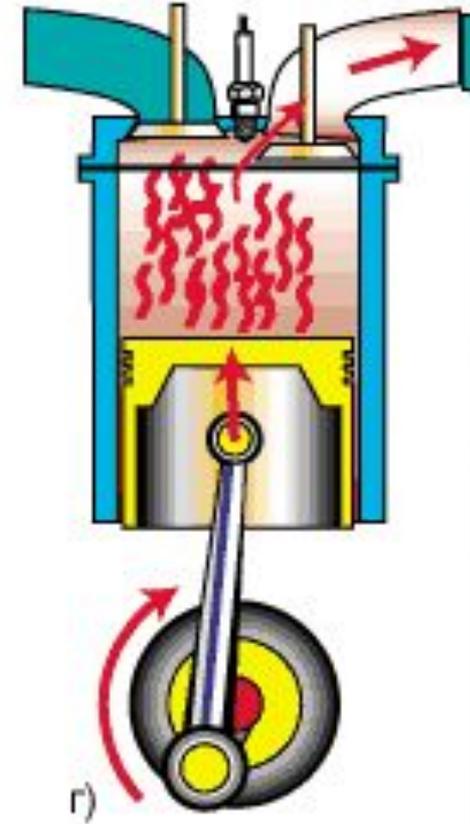
Впускной клапан открыт

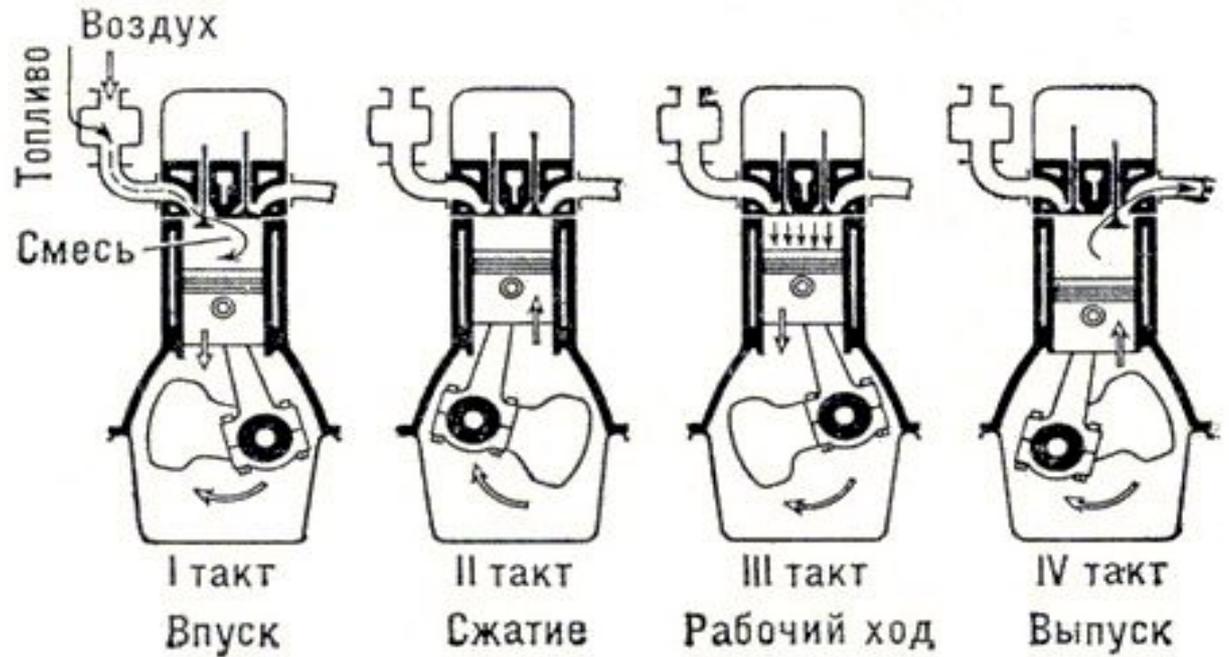


Оба клапана закрыты



Выпускной клапан открыт

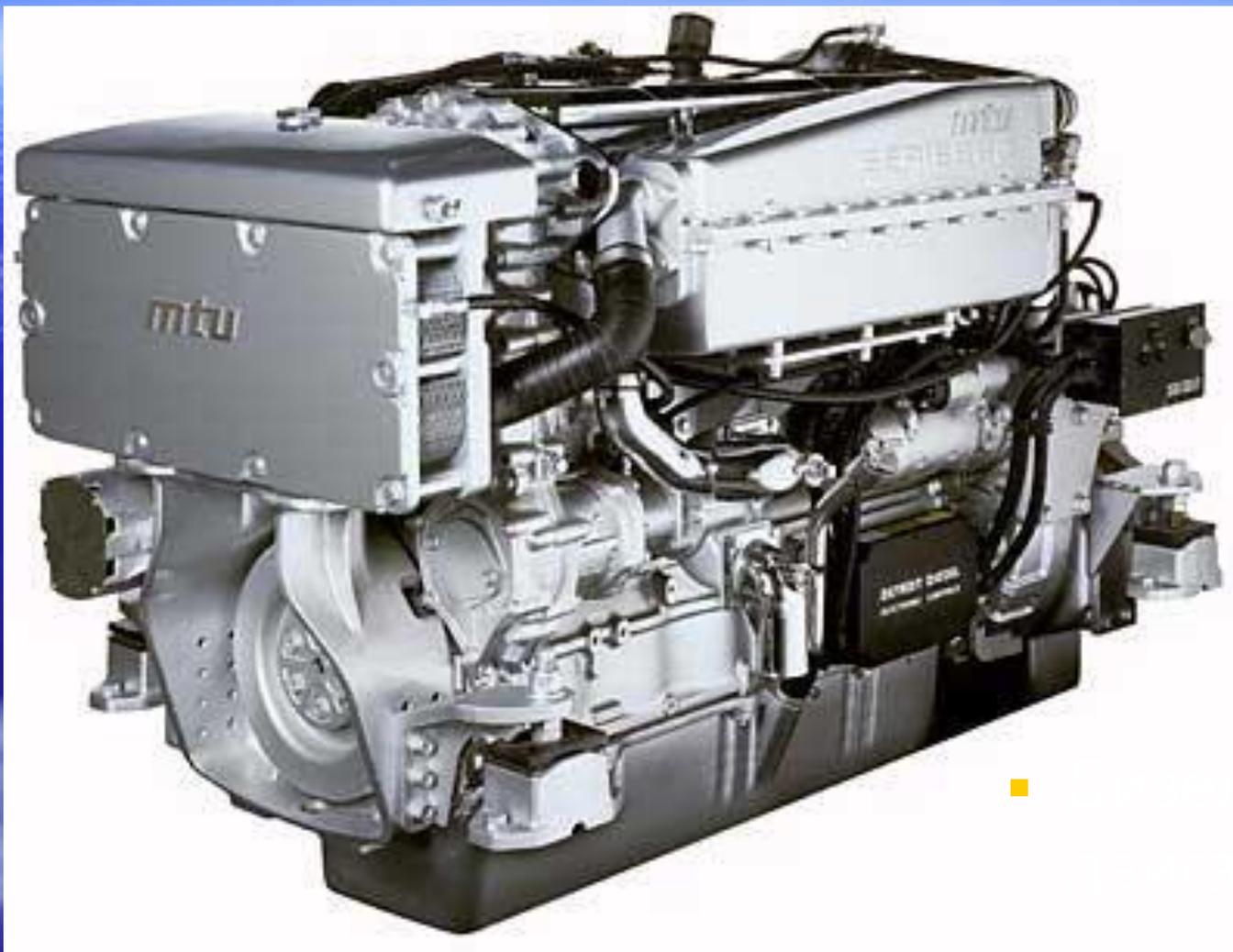




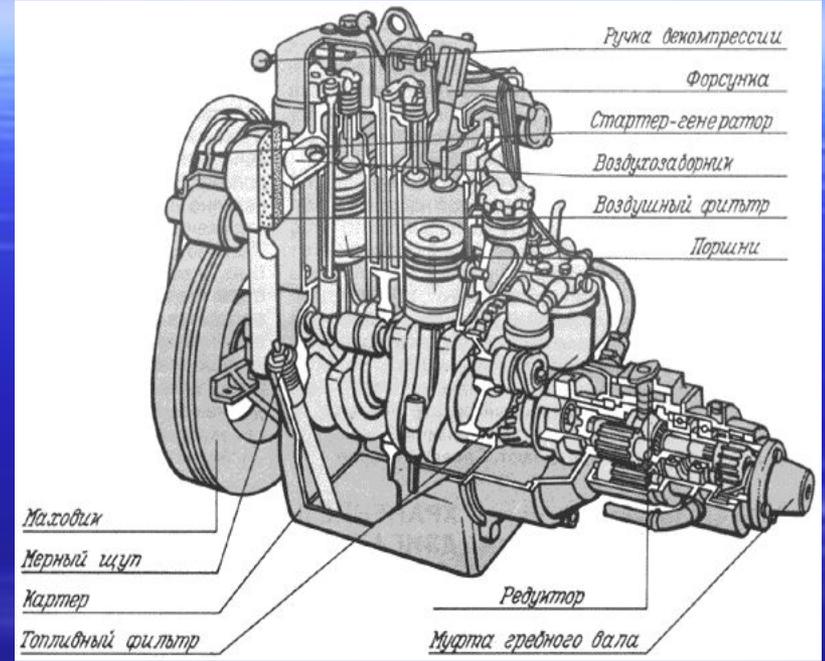
- Четырёхтактные ДВС работают на автомобилях и лёгких самолётах. На схеме показаны четыре такта работы двигателя:
- Впуск -> Сжатие -> Рабочий ход -> Выпуск



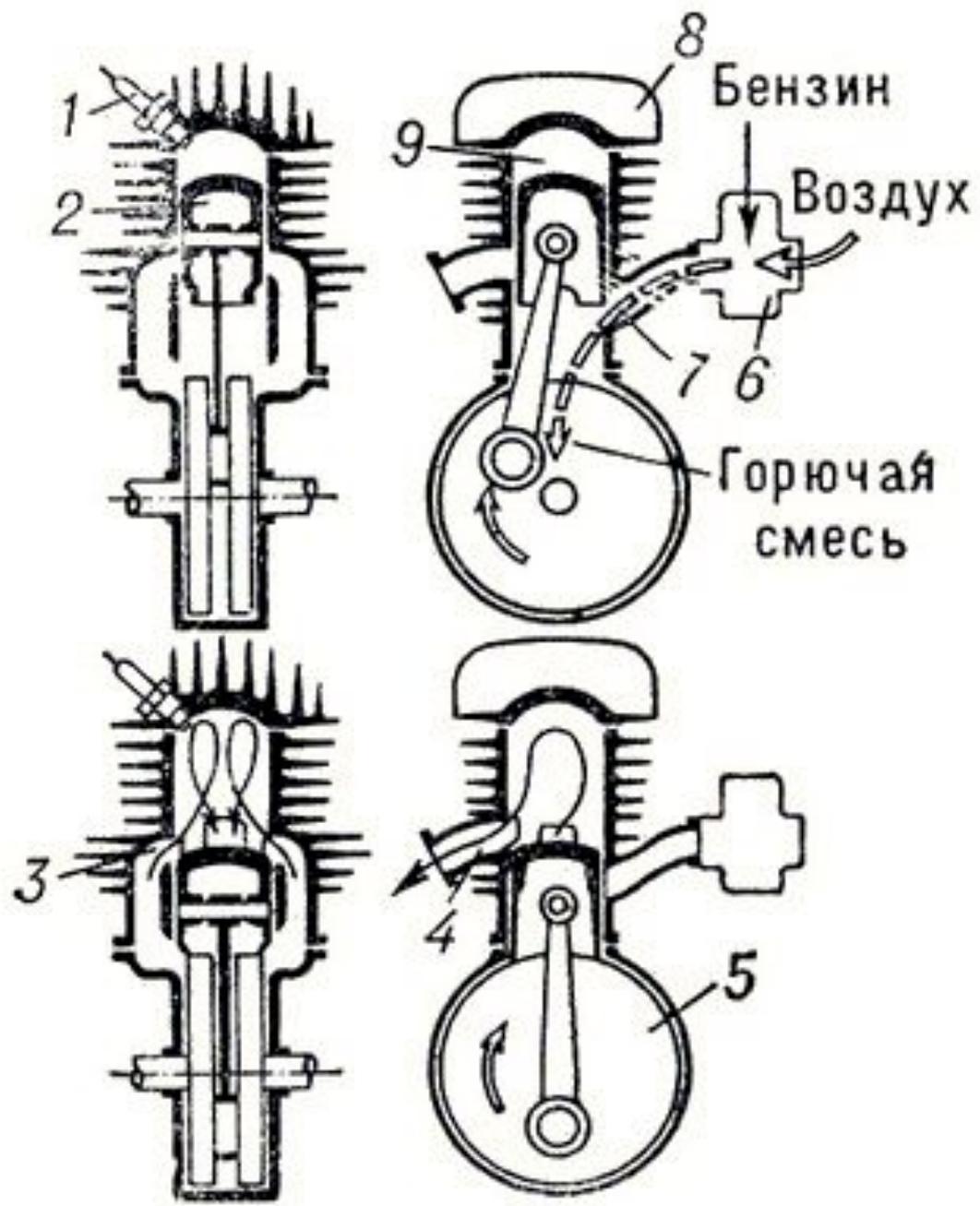
- Изобретатель двухтактного двигателя –
Рудольф Дизель
(1858 - 1913)



■ ДВИГАТЕЛЬ



- Двигатель является двухтактным

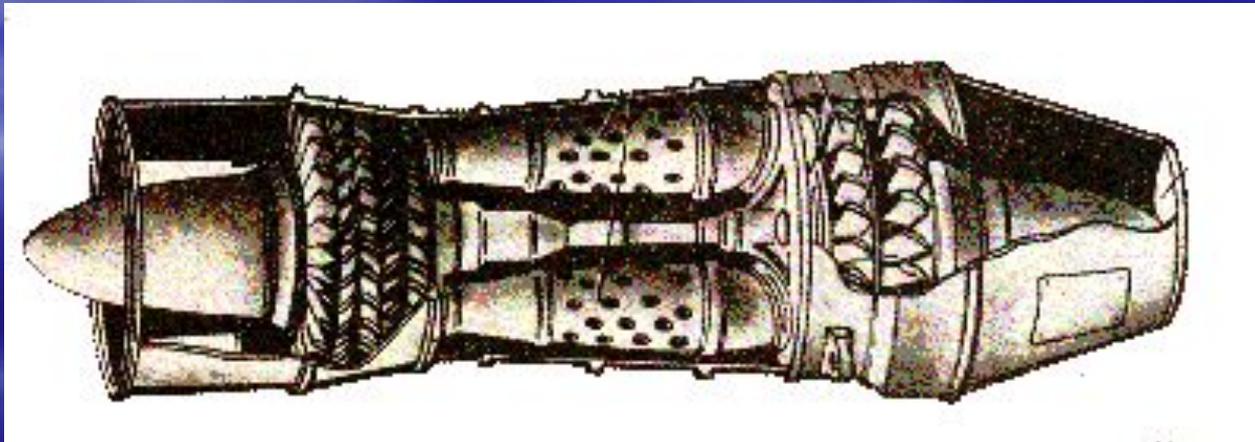


Паровая турбина.

В современной технике так же широко применяют и другой тип теплового двигателя. В нём пар или нагретый до высокой температуры газ вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала. Такие двигатели называют *турбинами*.

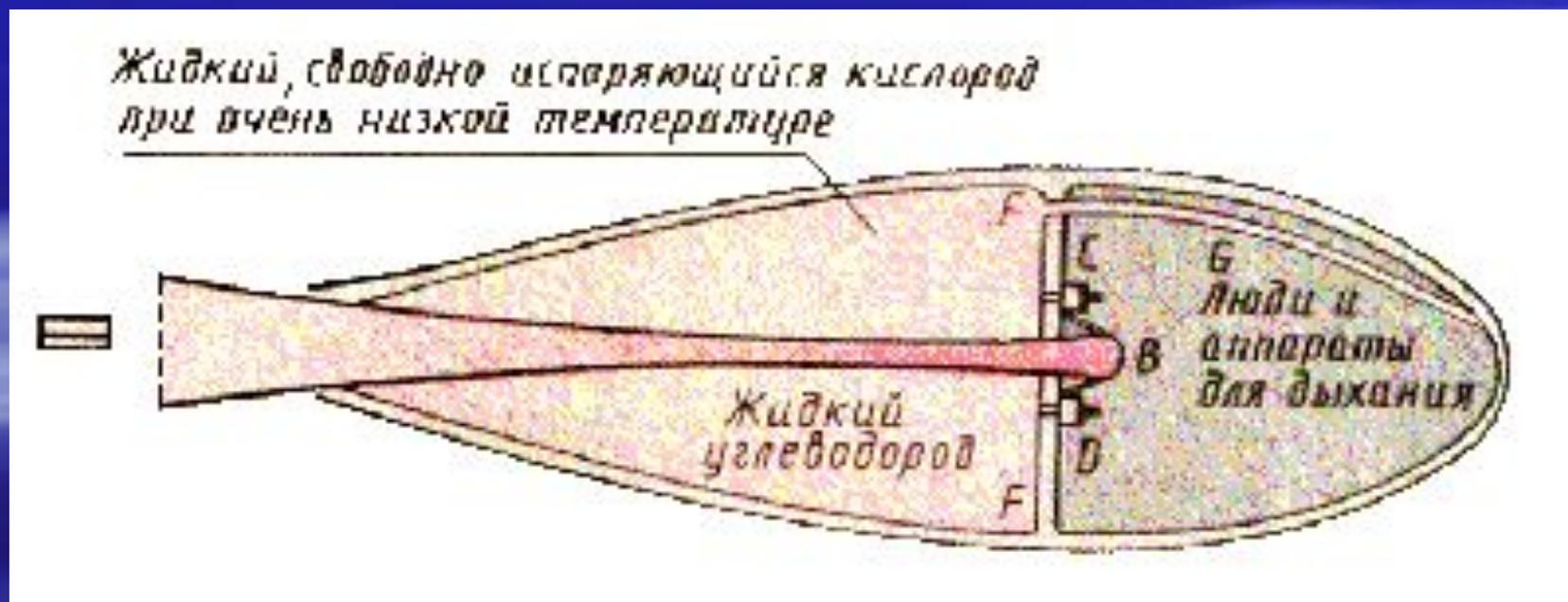
ПАРОВАЯ ТУРБИНА, турбина, преобразующая тепловую энергию водяного пара в механическую работу. Подразделяются на стационарные (напр., на теплоэлектростанции) и транспортные (судовые). Выполняются одно- и многокорпусными (обычно не более 4 корпусов), одновальными (валы всех корпусов на одной оси) и с параллельным расположением 2-3 валов. В Российской Федерации строят паровые турбины мощностью от нескольких кВт до 1200 МВт.

В современных турбинах, для увеличения мощности применяют не один, а несколько дисков, насаженных на общий вал. Турбины применяют на тепловых электростанциях и на кораблях.



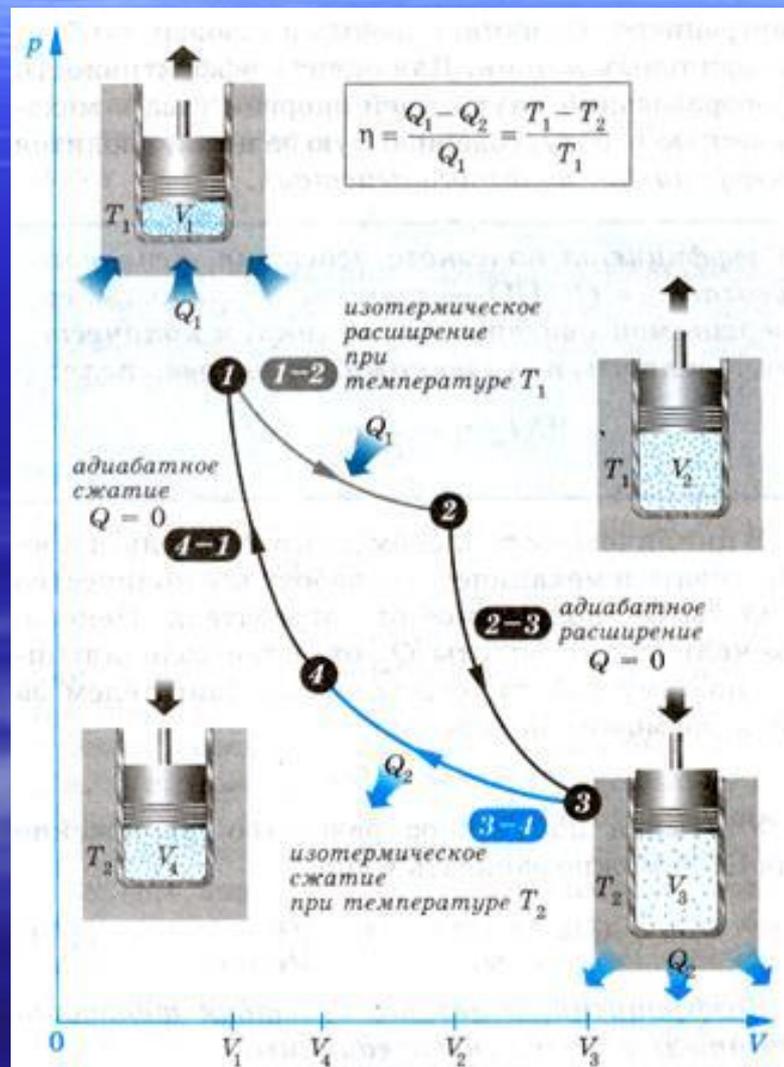
Ракетный двигатель

РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, реактивный двигатель, не использующий для работы окружающую среду (воздух, воду). Распространены химические ракетные двигатели (разрабатывают и испытывают электрические, ядерные и другие ракетные двигатели). Простейший ракетный двигатель работает на сжатом газе. По назначению различают разгонные, тормозные, управляющие и др. Применяют на ракетах (отсюда название), самолетах и др. Основной двигатель в космонавтике.



Цикл Карно

КАРНО ЦИКЛ, обратимый круговой процесс, состоящий из двух изотермических и двух адиабатных процессов; впервые рассмотрен Н. Л. С. Карно (1824) в связи с определением кпд тепловых машин. Кпд Карно цикла η не зависит от свойств рабочего тела (пара, газа и т. п.) и определяется температурами теплоотдатчика T_1 и теплоприемника T_2 , $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$. Кпд любой тепловой машины не может быть больше кпд Карно цикла (при тех же T_1 и T_2).



Значение тепловых двигателей

Наибольшее значение имеет использование тепловых двигателей на тепловых электростанциях, где они приводят в движение роторы генераторов электрического тока.

Тепловые двигатели- паровые турбины- устанавливают также на всех АЭС для получения пара высокой температуры. На всех основных видах современного транспорта преимущественно используются тепловые двигатели: на автомобильном- поршневые двигатели внутреннего сгорания; на водном- ДВС и паровые турбины; на ж/д- тепловозы с дизельными установками; в авиации- поршневые, турбореактивные и реактивные двигатели.

Без тепловых двигателей современная цивилизация немыслима. Мы не имели бы в изобилии дешевую электроэнергию и были бы лишены всех двигателей скоростного транспорта.

Вред наносимый окружающей среде

Отрицательное влияние тепловых машин на окружающую среду связано с действием различных факторов.

- Во-первых, при сжигании топлива используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается.
- Во-вторых, сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа.
- В третьих, при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека.
- А автомобильные двигатели ежегодно выбрасывают в атмосферу два-три тонн свинца.

Выбросы вредных веществ в атмосферу- не единственная сторона воздействия энергетики на природу. Согласно законам термодинамики производство электрической и механической энергии в принципе не может быть осуществлено без отвода в окружающую среду значительных количеств теплоты. Это не может не приводить к постепенному повышению средней температуры на земле. Одно из направлений, связанное с охраной окружающей среды, это увеличение эффективности использования энергии, борьба за её экономию.

Уменьшение загрязнений окружающей среды.

Один из путей уменьшения загрязнения окружающей среды- использование в автомобилях вместо карбюраторных бензиновых двигателей дизелей, в топливо которых не добавляют соединения свинца. Перспективными являются разработки автомобилей, в которых вместо бензиновых двигателей применяются электродвигатели или двигатели, использующие в качестве топлива водород.

Тепловые двигатели.		КПД тепловых двигателей.	
<p>ДВИГАТЕЛЬ — это устройство, превращающее внутреннюю энергию топлива в механическую.</p> <p>Героновый шар → Паров. маш. → П.м. Дин. Уатта? → ДВС? → Ползунова → 1784г. → 1832г.</p>		<p>НАГР.</p> <p>$A' = Q_1 - Q_2$ — работа, совершенная двигателем за цикл.</p> <p>$Q_1 > Q_2$</p> <p>ХОЛ.</p> <p>$\eta = \frac{Q_1 - Q_2 }{Q_1} \cdot 100\%$</p> <p>КПД тепловой машины.</p>	
<p>Виды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поршневой (карб.) - роторный - реактивный - твердотельный - газотурбинный 	<p>КАРБ. ДВИГ.</p> <p>4 такта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - впуск 2 - сжатие 3 - раб. ход 4 - выпуск 	<p>Реактивный Д.</p>	<p>Характеристики двигателей.</p> <p>ДВС:</p> <ul style="list-style-type: none"> карбюр. ~ 25% дизельн. ~ 35% <p>турбины:</p> <ul style="list-style-type: none"> паров. ~ 30% газов. ~ 27% <p>Реактивн. ~ 80%</p>
<p>ТЕПЛОВАЯ МАШИНА</p> <p>НАГР.</p> <p>Q_1 — кол-во теплоты от нагрев. Аж.</p> <p>ХОЛ.</p> <p>Q_2 — кол-во теплоты, отданной холодной среде, Дин.</p> <p>A' — работа двигателя</p>	<p>Дв. Дизеля</p> <p>Отличия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вид топлива; - горючее поджигается не электрической искрой, а горячим воздухом. 	<p>Воздух нагревается компрессором в камере сгорания и под давлением выходит из двигателя.</p> <p>Раб. тело — атмосфер. воздух.</p>	<p>Машина Карно.</p> <p>Сдв. Карно (1726 - 1832)</p> <p>Раб. тело — ИГ.</p> <p>$\eta_{max} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$</p> <p>$T_1$ — температура нагр.</p> <p>T_2 — температура холда.</p>

Задача №1

- Чему равен максимальный КПД идеального теплового двигателя, если температура нагревателя 455 C , а температура холодильника 273 C ?

Задача №2

- Тепловой двигатель совершает за цикл работу 100Дж . Какое количество теплоты получено при этом от нагревателя, если КПД равен 20%

Задача №3

- КПД идеальной машины 60%, а температура нагревателя 480 С. Какова температура холодильника? Какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник?

Тепловые двигатели

За...

Против...