

Тепловые двигатели

Вундер Никита

- Тепловой двигатель — устройство, совершающее работу за счет использования внутренней энергии, путём превращения тепла в механическую энергию, используя зависимость теплового расширения вещества от температуры

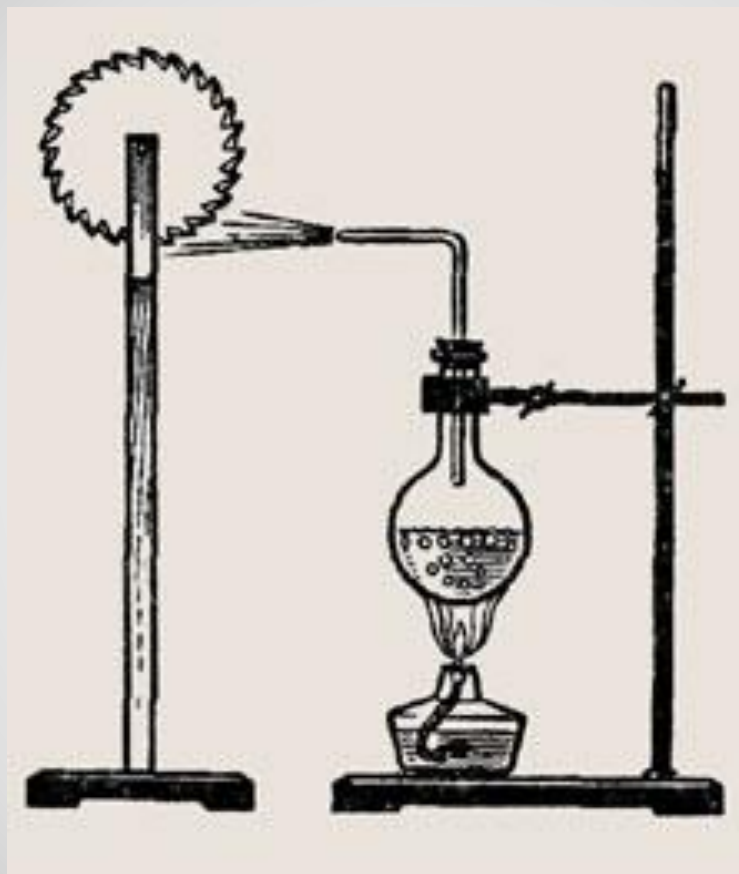
- Для работы необходимо создать разность давления по обе стороны поршня двигателя или лопастей турбины.
- Для работы двигателя обязательно нужно наличие топлива.
- Работа возможна при нагревании рабочего тела (газа), которое совершает работу за счёт изменения своей внутренней энергии



История появления

- Первой известной тепловой конструкцией была паровая турбина внешнего сгорания, изобретённая Героном Александрийским во II веке н. э. в Римской империи. Это изобретение не получило своего развития предположительно из-за низкого уровня техники того времени. На прогресс это изобретение никакого влияния не оказало и было забыто.

- Следующей тепловой машиной, изобретённой человеком, была пороховая ракета и пороховое орудие. Дата его изобретения неизвестна, первое известное упоминание относится к 13 веку. Это произошло в Китае. Это было простое устройство, которое с точки зрения инженера и механика не является тепловым двигателем, так как не имеет вала отбора мощности, но с точки зрения физики является тепловой машиной. Поэтому этот прибор имеет ограниченное применение: для связи, в военном деле, как транспорт (в последнем случае есть проблемы, но в принципе это возможно).
- В 17 веке изобретательская мысль попыталась на базе порохового орудия создать тепловой двигатель.



Теория

- Работа, совершаемая двигателем, равна:
- $A = |Q_n| - |Q_x|$, где:
- Q_n — количество теплоты, полученное от нагревателя,
- Q_x — количество теплоты, отданное охладителю.

- Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя рассчитывается как отношение работы, совершаемой двигателем, к количеству теплоты, полученному от нагревателя:

- $$\eta = \frac{|Q_H| - |Q_X|}{|Q_X|}$$

● Часть теплоты при передаче неизбежно теряется, поэтому КПД двигателя менее 1. Максимально возможным КПД обладает двигатель Карно. КПД двигателя Карно зависит только от абсолютных температур нагревателя(T_n) и холодильника(T_x):

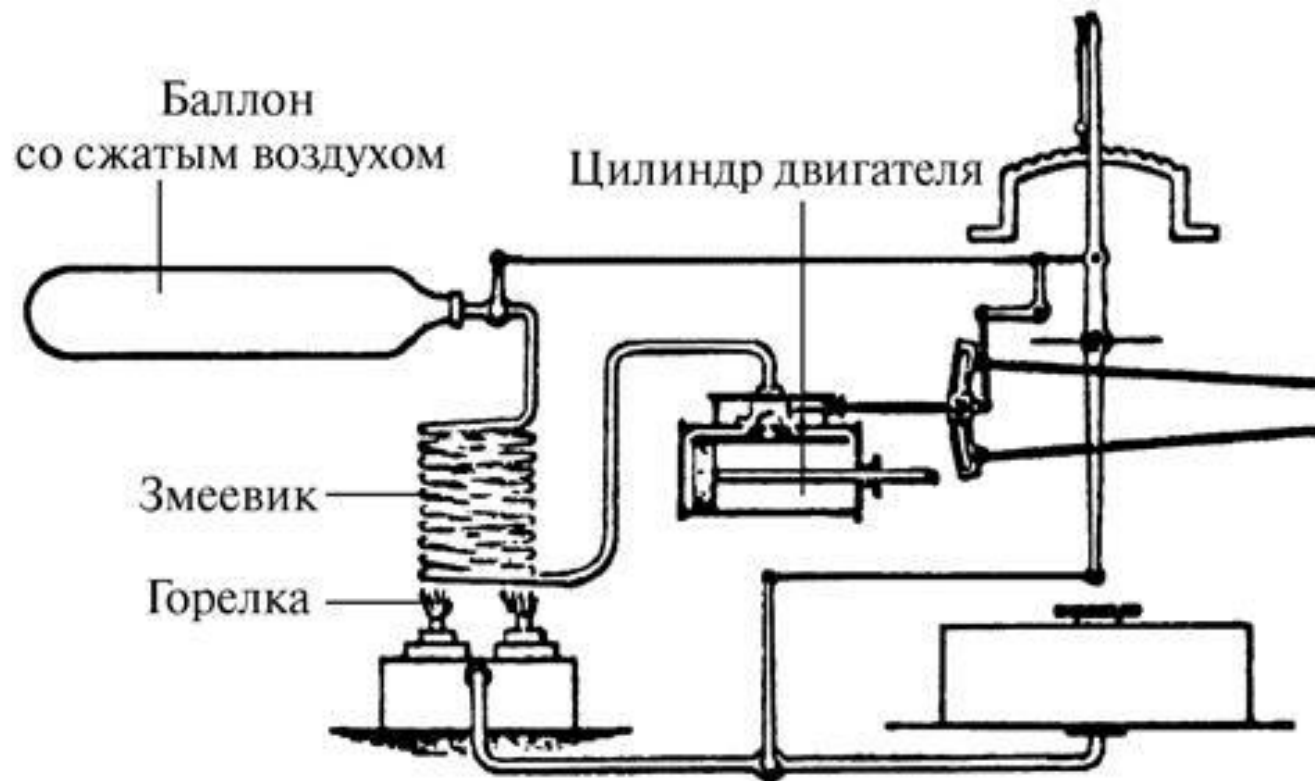
$$\eta_x = \frac{|T_n| - |T_x|}{|T_x|}$$

- Наибольшее значение имеет использование тепловых двигателей (в основном мощных паровых турбин) на тепловых электростанциях, где они приводят в движение роторы генераторов электрического тока. Около 80% всей электроэнергии в нашей стране вырабатывается на тепловых электростанциях.

- Тепловые двигатели (паровые турбины) устанавливаются также на атомных электростанциях. На этих станциях для получения пара высокой температуры используется энергия атомных ядер.
- На водном транспорте используются как двигатели внутреннего сгорания, так и мощные турбины для крупных судов.

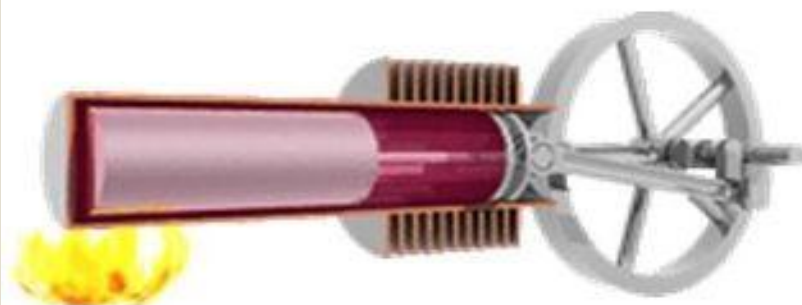
- На всех основных видах современного транспорта преимущественно используются тепловые двигатели. На автомобилях применяют поршневые двигатели внутреннего сгорания с внешним образованием горючей смеси (карбюраторные двигатели) и двигатели с образованием горючей смеси непосредственно внутри цилиндров (дизели). Эти же двигатели устанавливаются на тракторах.

- На железнодорожном транспорте до середины XX в. основным двигателем была паровая машина. Теперь же главным образом используют тепловозы с дизельными установками и электровозы. Но и электровозы получают энергию от тепловых двигателей электростанций.
- Без тепловых двигателей современная цивилизация немыслима. Мы не имели бы дешевую электроэнергию и были бы лишены всех видов современного скоростного транспорта.

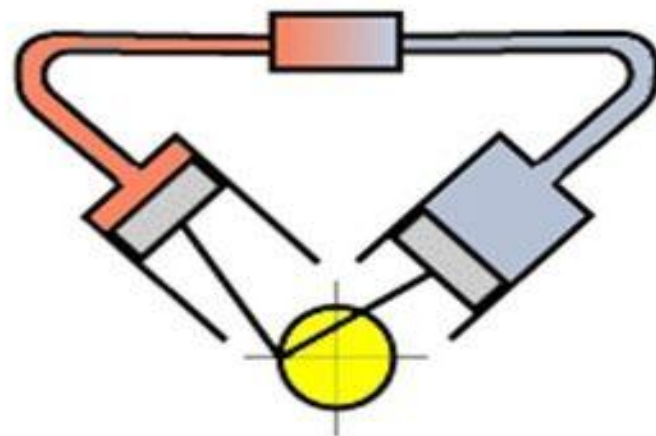


Типы тепловых двигателей

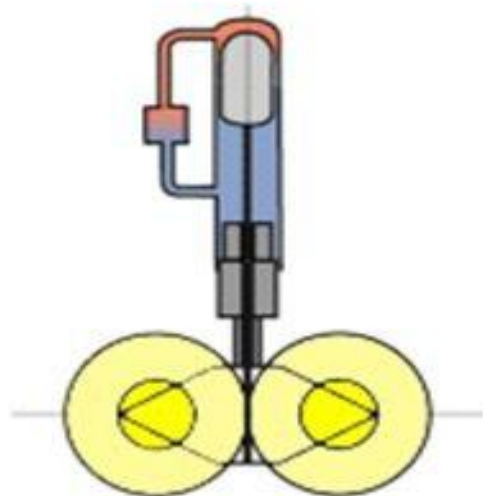
- Двигатель Стирдинга— тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания. Основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с извлечением энергии из возникающего при этом изменения объёма рабочего тела. Может работать не только от сжигания топлива, но и от создания разницы температур его цилиндров.



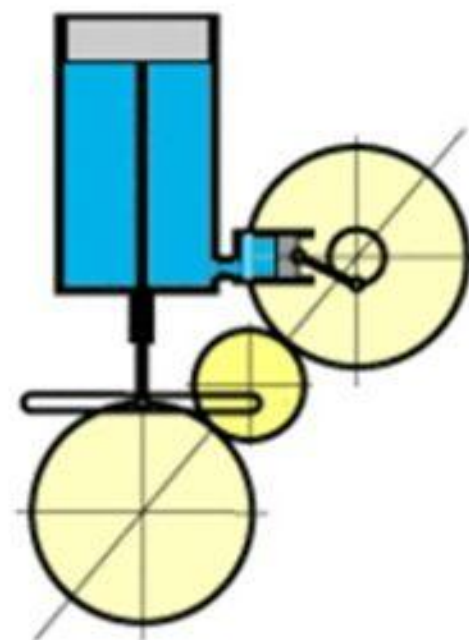
Модель двигателя Стирлинга



Альфа-Стирлинг

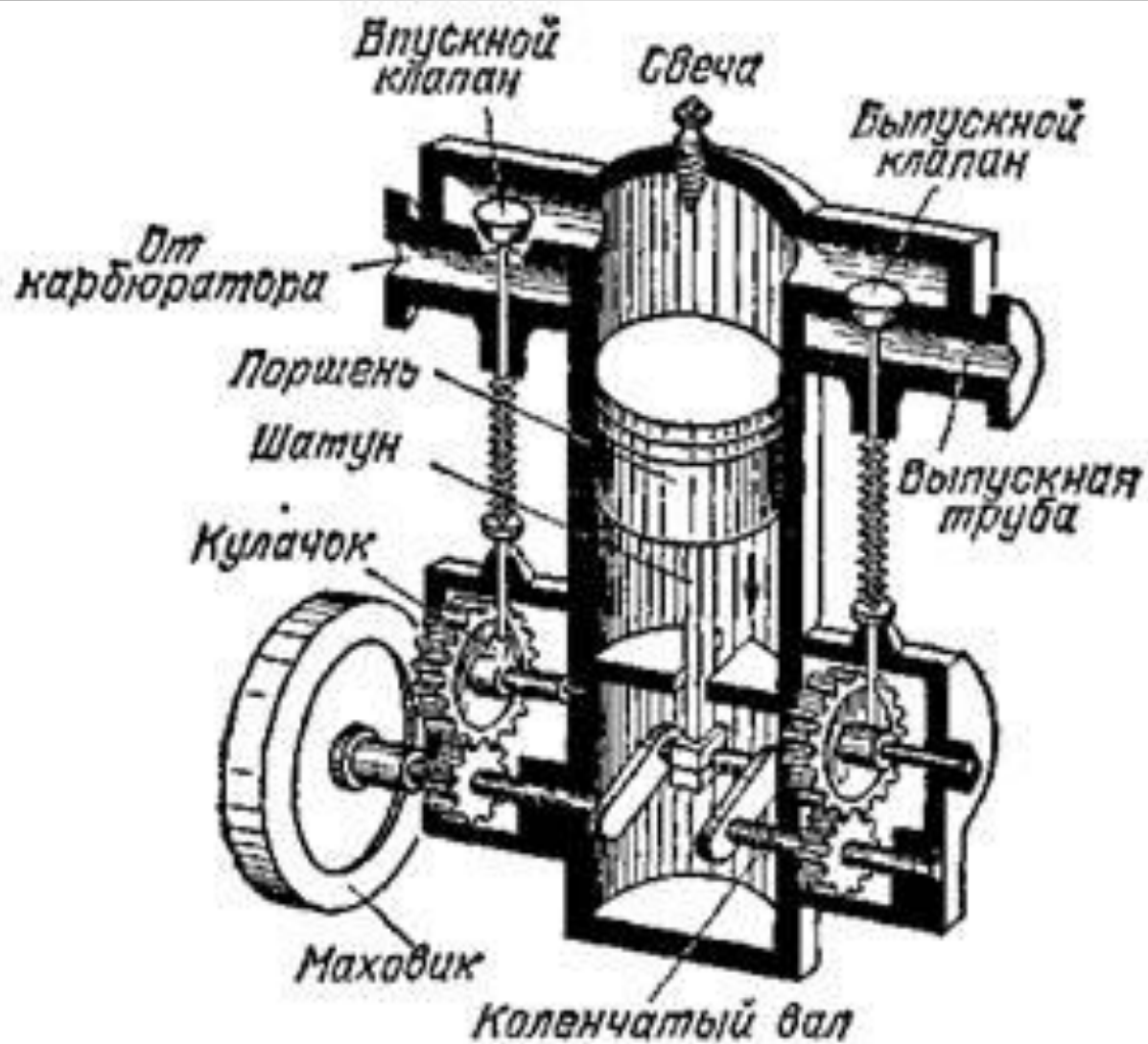


Бета-Стирлинг



Гамма-Стирлинг

- Поршневой двигатель внутреннего сгорания или ДВС, тепловой двигатель, в котором часть химической энергии топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую энергию. Коэффициент полезного действия 0,4-0,5. Первый двигатель внутреннего сгорания сконструирован Э. Ленуаром в 1860.



- Роторный (турбинный) двигатель внешнего сгорания



- Роторный (турбинный) двигатель внутреннего сгорания



Реактивные и ракетные двигатели

- Турбовинтовой двигатель
- Турбореактивный двигатель
- Ракетный двигатель
- Твердотопливный ракетный двигатель
- Гибридный ракетный двигатель
- ЖРД (жидкостный ракетный двигатель)

