

Презентация по физике на тему: История изобретения паровых машин.

Выполнил ученик 8"В"
класса
Янышев Владимир

Определение.

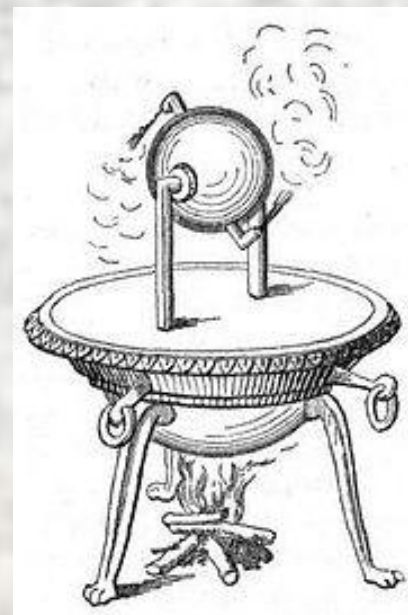
Паровая машина — тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию нагретого пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня или вращательного движения вала. В более широком смысле паровая машина — любой двигатель внешнего сгорания, который преобразовывает энергию пара в механическую работу.

Изобретение и развитие

Первое известное устройство, приводимое в движение паром, было описано Героном из Александрии в первом столетии — это так называемая «баня Герона», или «эолипил». Пар, выходящий по касательной из дюз, закреплённых на шаре, заставлял последний вращаться.

Реальная паровая турбина была изобретена намного позже, в средневековом Египте, арабским философом, астрономом и инженером XVI века Таги-аль-Дином. Он предложил метод вращения вертела посредством потока пара, направляемого на лопасти, закреплённые по ободу колеса. Подобную машину предложил в 1629 г. итальянский инженер Джованни Бранка для вращения цилиндрического анкерного устройства, которое поочерёдно поднимало и отпускало пару пестов в ступах.

Одним из опытов французского физика и изобретателя Дени Папена было создание вакуума в закрытом цилиндре. В середине 1670-ых в Париже он в сотрудничестве с голландским физиком Гюйгенсом работал над машиной, которая вытесняла воздух из цилиндра путём взрыва пороха в нём. Видя неполноту вакуума, создаваемого при этом, Папен после приезда в Англию в 1680 г. создал вариант такого же цилиндра, в котором получил более полный вакуум с помощью кипящей воды, которая конденсировалась в



Первые промышленные двигатели

Первым применённым на производстве паровым двигателем была «пожарная установка», сконструированная английским военным инженером Томасом Сейвери в 1698 году.

Затем английский кузнец Томас Ньюкомен в 1712 году продемонстрировал свой «атмосферный двигатель». Первым применением двигателя Ньюкомена была откачка воды из глубокой шахты.

В 1769 году шотландский механик Джеймс Уатт (возможно, использовав идеи Гейнсборо) запатентовал первые существенные усовершенствования к вакуумному двигателю Ньюкомена, которые сделали его значительно более эффективным по расходу топлива. Повышение эффективности двигателя Уатта привело к использованию энергии пара в промышленности.

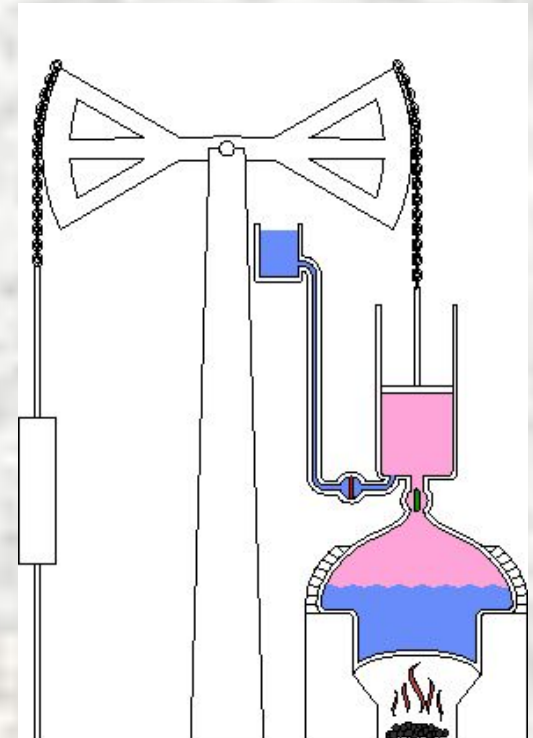
Дальнейшим повышением эффективности было применение пара высокого давления (американец Оливер Эванс и англичанин Ричард Тревитик). Р.Тревитик успешно построил промышленные одноктактные двигатели высокого давления, известные как «корнуэльские двигатели».

Французский изобретатель Николас-Йозеф Куньо в 1769 году продемонстрировал первое действующее самоходное паровое транспортное средство: "fardier à vapeur" (паровую телегу). В 1788 году пароход, построенный Джоном Фитчем, уже осуществлял регулярное сообщение по реке Делавер между Филадельфией (штат Пенсильвания) и Берлингтоном (штат Нью-Йорк).

Схема работы паровой машины Ньюкомена.

– Пар показан лиловым цветом, вода - синим.

– Открытые клапаны показаны зелёным цветом, закрытые - красным



Применение

Паровые машины могут быть классифицированы по их применению следующим образом:

Стационарные машины

Стационарные паровые машины могут быть разделены на два типа по режиму

- **Машины с переменным режимом,** к которым относятся машины металлопрокатных станов, паровые лебёдки и подобные устройства, которые должны часто останавливаться и менять направление вращения.
- **Машины с постоянным режимом,** которые редко останавливаются и не должны менять направление вращения. Они включают энергетические двигатели на электростанциях, а также промышленные двигатели, использовавшиеся на заводах, фабриках и на кабельных железных дорогах до широкого распространения электрической тяги. Двигатели малой мощности используются на судовых моделях и в специальных устройствах.

Паровой молот



Паровая машина на старой сахарной фабрике, Куба



Транспортные машины

Паровые машины использовались для привода различных типов транспортных средств, среди них:

- Пароход

Сухопутные транспортные средства

- Паровой автомобиль

- Паровоз

- Локомобиль

- Паровой трактор

- Паровой экскаватор, и даже

- Паровой самолёт.

В России первый действующий паровоз был построен Е. А. и М. Е. Черепановыми на Нижне-Тагильском заводе в 1834 году для перевозки руды. Он развивал скорость 13 вёрст в час и перевозил более 200 пудов (3,2 тонны) груза. Длина первой железной дороги составляла 850 м.



Преимущества паровых машин

Основным преимуществом паровых машин является то, что они могут использовать практически любые источники тепла для преобразования его в механическую работу. Это отличает их от двигателей внутреннего сгорания, каждый тип которых требует использования определённого вида топлива.

Подобными свойствами также обладают другие типы двигателей внешнего сгорания, такие как двигатель Стирлинга, которые могут обеспечить весьма высокую эффективность, но имеют существенно большие вес и размеры, чем современные типы паровых двигателей.

Паровые локомотивы неплохо показывают себя на больших высотах, поскольку эффективность их работы не падает в связи с низким атмосферным давлением. Паровозы до сих пор используются в горных районах Латинской Америки, несмотря на то, что в равнинной местности они давно были заменены более современными типами локомотивов.

В Швейцарии (Brienz Rothhorn) и в Австрии (Schafberg Bahn) новые паровозы, использующие сухой пар, доказали свою эффективность. Этот тип паровоза был разработан на основе моделей Swiss Locomotive and Machine Works (SLM) 1930-х годов, со множеством современных усовершенствований, таких, как использование роликовых подшипников, современная теплоизоляция, сжигание в качестве топлива лёгких нефтяных фракций, улучшенные паропроводы, и т.д. В результате такие паровозы имеют на 60% меньшее потребление топлива и значительно меньшие требования к обслуживанию.

Кроме того, паровые локомотивы значительно легче, чем дизельные и электрические, что особенно актуально для горных железных дорог. Особенностью паровых двигателей является то, что они не нуждаются в трансмиссии, передавая усилие непосредственно на

Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя может быть определён как отношение полезной механической работы к затрачиваемому количеству теплоты, содержащейся в топливе. Остальная часть энергии выделяется в окружающую среду в виде тепла. КПД тепловой

$$\eta_{th} = \frac{W_{out}}{Q_{in}},$$

где

W_{out} — механическая работа, Дж;

Q_{in} — затраченное количество теплоты, Дж.

Паровой двигатель, выпускающий пар в атмосферу, будет иметь практический КПД (включая котёл) от 1 до 8 %, однако двигатель с конденсатором и расширением проточной части может улучшить КПД до 25 % и даже более. Тепловая электростанция с пароперегревателем и регенеративным водоподогревом может достичь КПД 30 - 42 %. Парогазовые установки с комбинированным циклом, в которых энергия топлива вначале используется для привода газовой турбины, а затем для паровой турбины, могут достигать коэффициента полезного действия 50 - 60 %. На ТЭЦ эффективность повышается за счёт использования частично отработавшего пара для отопления и производственных нужд. При этом используется до 90 % энергии топлива и только 10 % рассеивается бесполезно в атмосфере.

