

*«Тепловые двигатели»  
(Паровые машины)*

# Содержание работы

- 1. *Значение паровых машин*
- 2. *Принцип действия*
- 3. *Изобретение и развитие*
- 4. *Первые промышленные двигатели*
- 5. *Паровые машины с возвратно-поступательным движением*
- 6. *Парораспределение*
- 7. *Паровые турбины*
- 8. *Другие типы паровых двигателей*
- 9. *Применение*
- 10. *Преимущества паровых машин*
- 11. *Коэффициент полезного действия*
- 12. *Нетрадиционные машины*

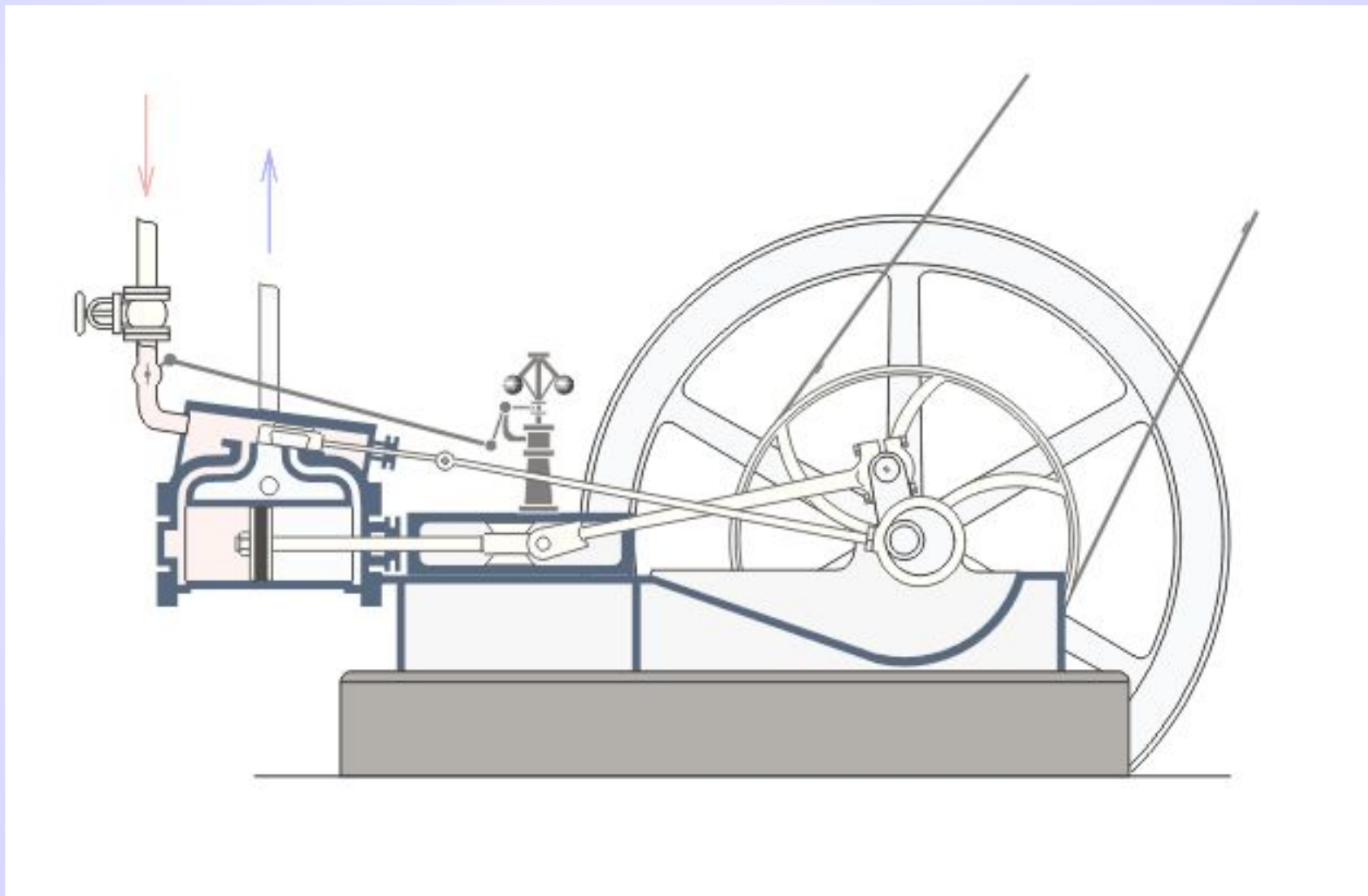
# Значение паровых машин

- Паровые машины использовались как приводной двигатель в насосных станциях, локомотивах, на паровых судах, тягачах, паровых автомобилях и других транспортных средствах.
- Позднее паровые машины были вытеснены двигателями внутреннего сгорания, паровыми турбинами, электромоторами и атомными реакторами, КПД которых выше.

# Принцип действия

- *Для привода паровой машины необходим паровой котёл. Расширяющийся пар давит на поршень или на лопатки паровой турбины, движение которых передаётся другим механическим частям. Одно из преимуществ двигателей внешнего сгорания в том, что из-за отделения котла от паровой машины они могут использовать практически любой вид топлива — от дров до урана.*

# Принцип действия



# 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 дюзы, закреплённых на шаре, заставлял последний вращаться.



# Интересные факты

- Реальная паровая турбина была изобретена намного позже, в средневековом Египте, арабским философом, астрономом и инженером XVI века Таги-аль-Дином.
- Подобную машину предложил в 1629 г. итальянский инженер Джованни Бранка
- Из-за экономических условий только в конце 17-го столетия паровые двигатели были созданы как единичные курьёзы.
- Первая машина была создана испанским изобретателем Йеронимо Аянсом де Бомонт, изобретения которого повлияли на патент Т.Сейвери
- Принцип действия и применение паровых машин было описано также в 1655 г. англичанином Эдвардом Сомерсетом

# *Дени Папен*





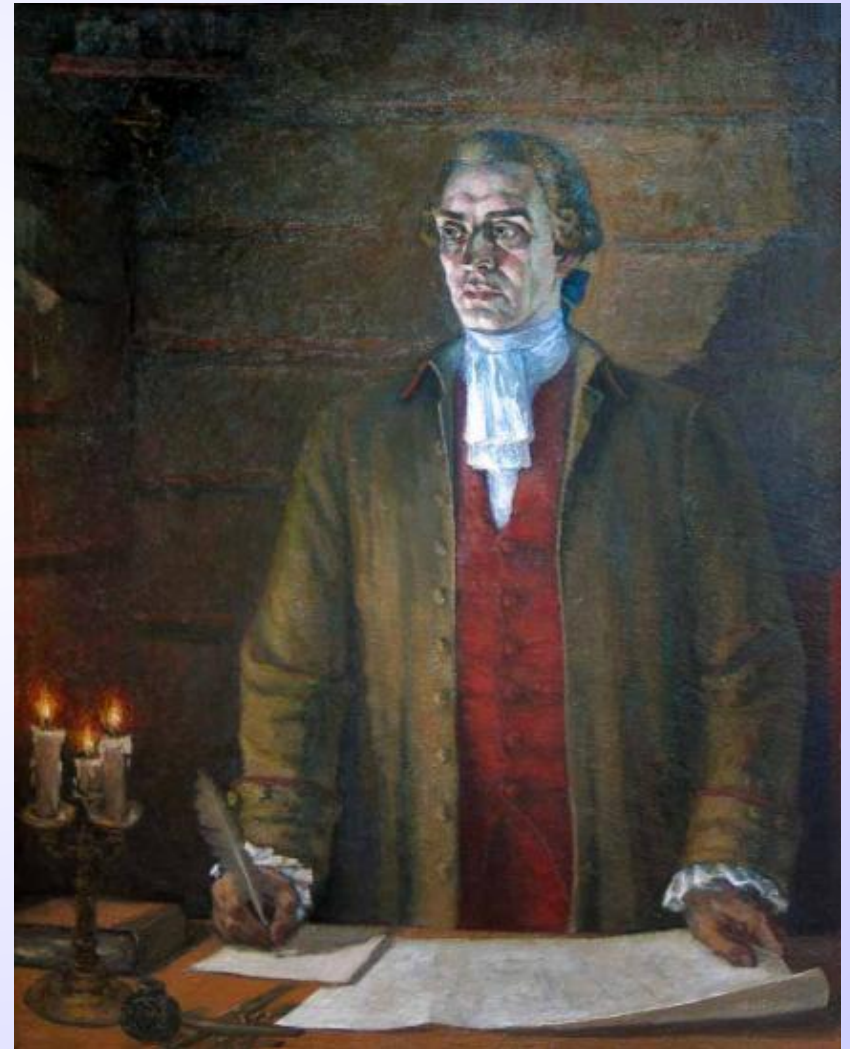
# Опыты Дени Папена



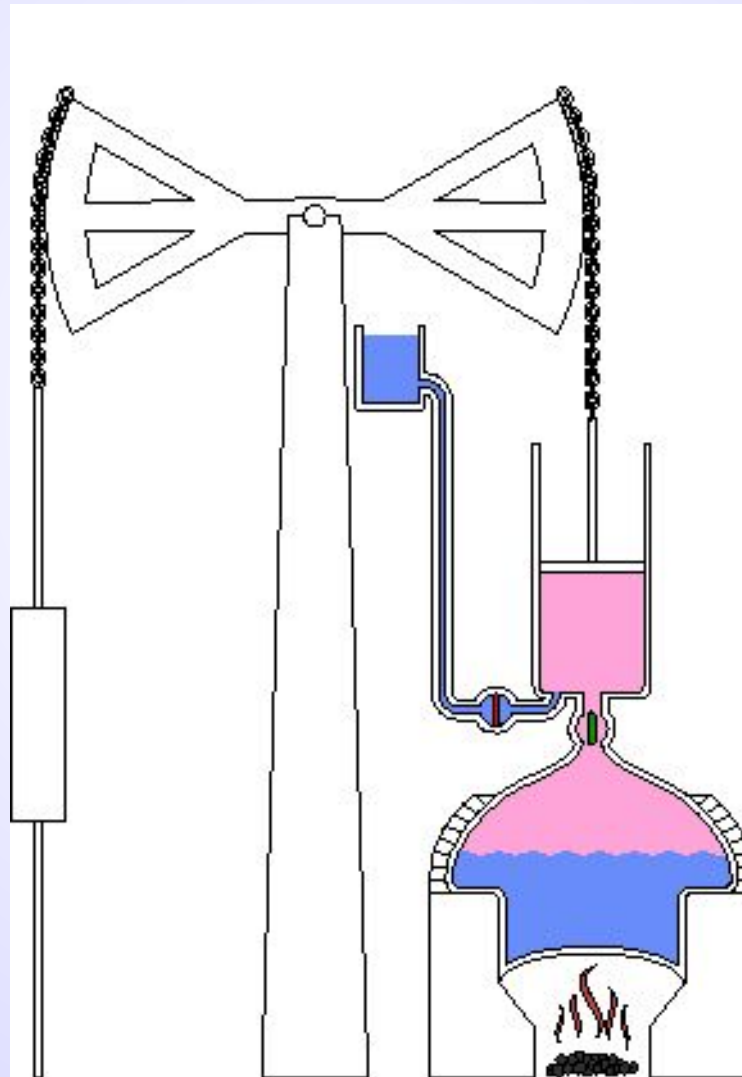
- Одним из опытов французского физика и изобретателя Дени Папена было создание вакуума в закрытом цилиндре. В середине 1670-ых в [Париже](#) он в сотрудничестве с голландским физиком [Гюйгенсом](#) работал над машиной, которая вытесняла воздух из цилиндра путём взрыва пороха в нём. Видя неполноту вакуума, 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 цилиндре. Таким образом он смог поднять груз, присоединённый к поршню верёвкой, перекинутой через шкив

# Опыты Томаса Ньюкомена

- Английский кузнец Томас Ньюкомен в 1712 году продемонстрировал свой «атмосферный двигатель», который был первым паровым двигателем, на который мог быть коммерческий спрос. Это был более усовершенствованный паровой двигатель, в котором Ньюкомен существенно снизил рабочее давление пара. Ньюкомен, возможно, базировался на описании экспериментов Папена, находящихся в Лондонском королевском обществе, к которым он мог иметь доступ через члена общества Роберта Гука, работавшего с Папеном.



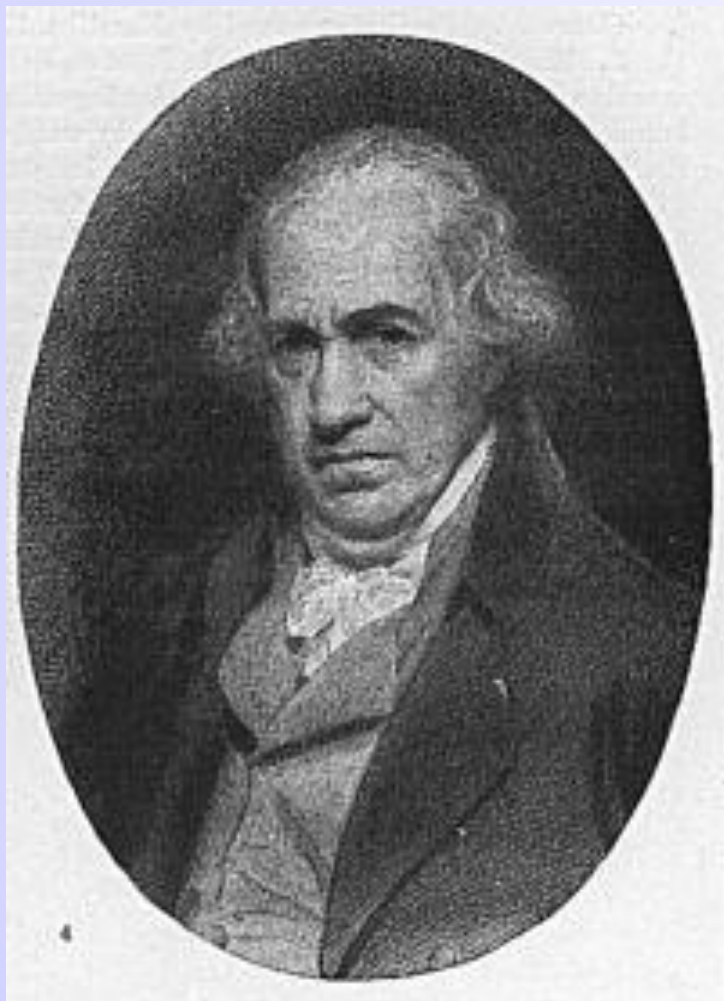
# *Схема паровой машины Т. Ньюкомена*



# Интересные факты

- Первым применением двигателя Ньюкомена была откачка воды из глубокой шахты. В шахтном насосе коромысло было связано с тягой, которая спускалась в шахту к камере насоса. Клапаны ранних двигателей Ньюкомена открывались и закрывались вручную. Легенда рассказывает, что усовершенствование клапанов было сделано в 1713 году мальчиком Хэмфри Поттером, который должен был открывать и закрывать клапаны; когда это ему надоедало, он связывал рукоятки клапанов верёвками и шёл играть с детьми. К 1715 году уже была создана рычажная система регулирования, приводимая от механизма самого двигателя.

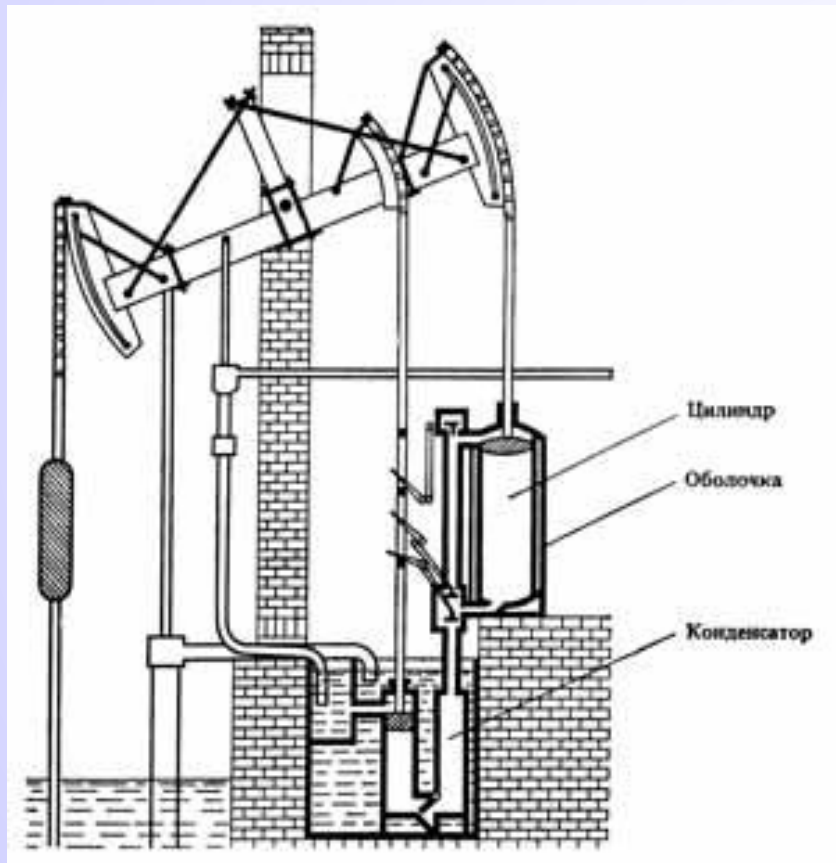
# Паровая машина Джеймса Уатта



- В 1769 году шотландский механик Джеймс Уатт запатентовал первые существенные усовершенствования к вакуумному двигателю Ньюкомена, которые сделали его значительно более эффективным по расходу топлива. Уатт добавил к двигателю Ньюкомена ещё несколько важных деталей: поместил внутрь цилиндра поршень для выталкивания пара и преобразовал возвратно-поступательное движения поршня во вращательное движение приводного колеса.



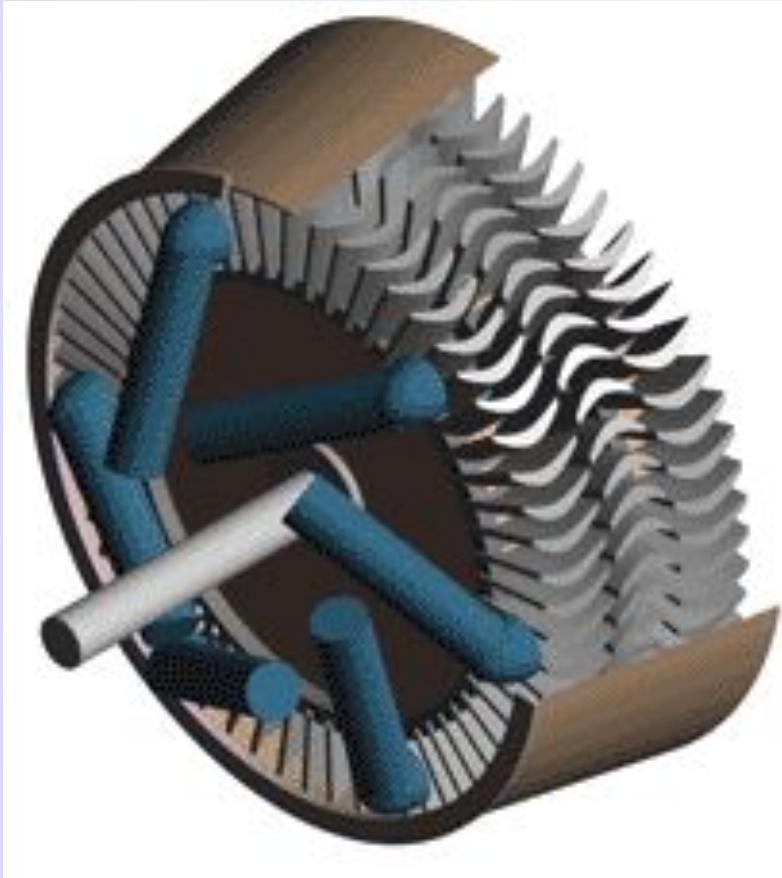
# Паровая машина Джеймса Уатта



# ***Паровые машины с возвратно-поступательным движением.***

- Двигатели с возвратно-поступательным движением используют энергию пара для перемещения поршня в герметичной камере или цилиндре. Ранние паровые машины назывались вначале «огневыми машинами», а также «атмосферными» или «конденсирующими» двигателями Уатта. Они работали на вакуумном принципе и поэтому известны также как «вакуумные двигатели». При работе паровой машины вакуумного типа в начале такта пар низкого давления впускается в рабочую камеру или цилиндр. Впускной клапан после этого закрывается, и пар охлаждается, конденсируясь.

# Паровые турбины



Паровая турбина – это один из типов паровых машин. Пар или нагретый до высокой температуры газ вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала. Паровая турбина состоит из вала, диска, лопаток. Возле лопаток расположены сопла.



# *Другие типы паровых двигателей. Их классификация*

*1. Стационарные машины*

*1.1 Машины с переменным режимом*

*1.2 Силовые машины*

*2. Транспортные машины*

*2.1 Пароход*

*2.2 Сухопутные транспортные средства*

*2.3 Паровой самолёт*

# *Преимущества паровых машин*

- 1. Основное преимущество паровых машин – это то, что они могут использовать практически любые источники тепла для преобразования его в механическую работу.
- 2. Они меньше загрязняют окружающую среду
- 3. Паровые локомотивы неплохо показывают себя на больших высотах, поскольку эффективность их работы не падает в связи с низким атмосферным давлением
- 4. 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 колёса.

# *Итоги работы:*

- Мы узнали о значении и принципе действия паровых машин, ознакомились с первыми изобретателями паровых машин, приобрели знания о первых промышленных двигателях. Узнали то, что есть и другие виды паровых машин и, наконец, выявили преимущества паровых машин перед другими.*