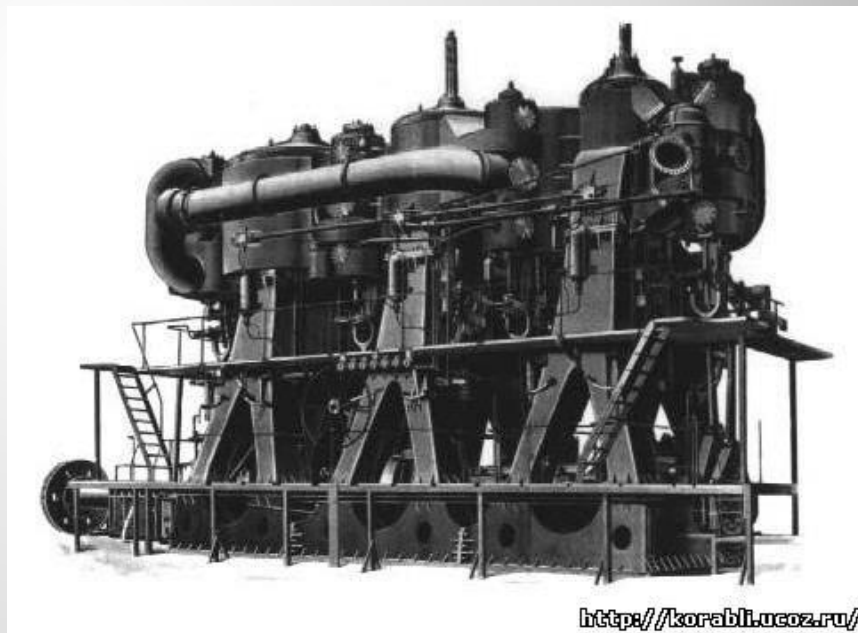
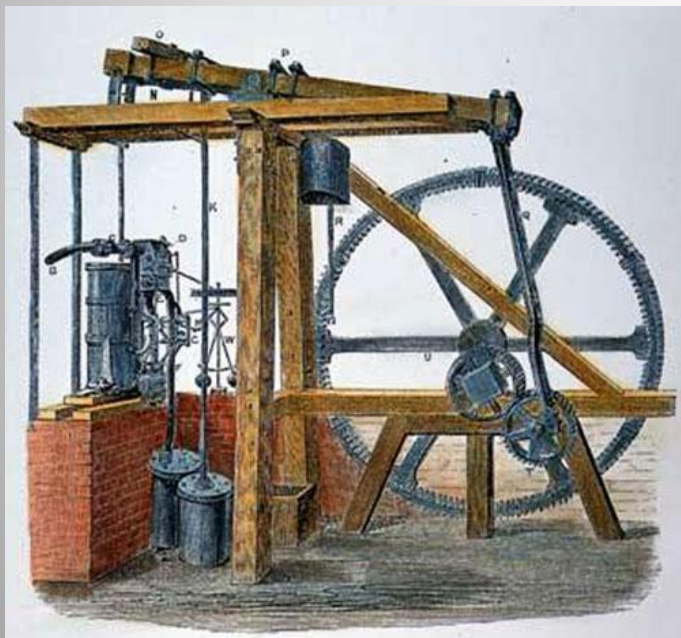


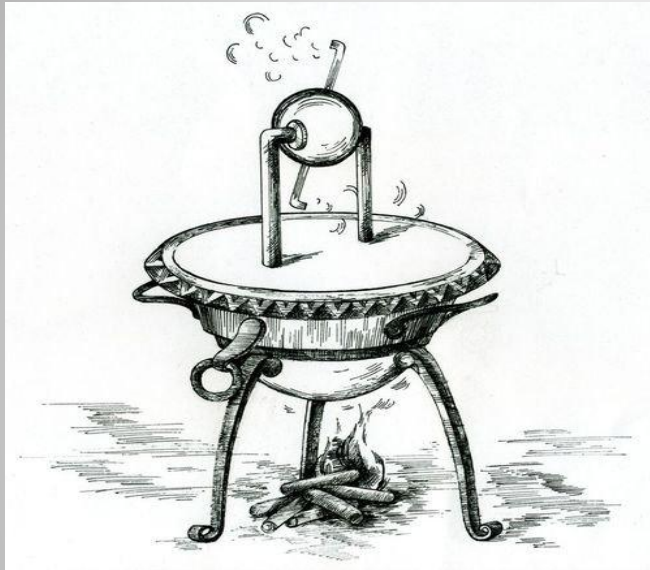
# Паровая машина. Паровой двигатель Уатта.

Подготовили:  
Ученицы 10 класса  
МОУ «Гимназия с. Ивантеевка»  
Исаева Ольга;  
Колесова Елизавета

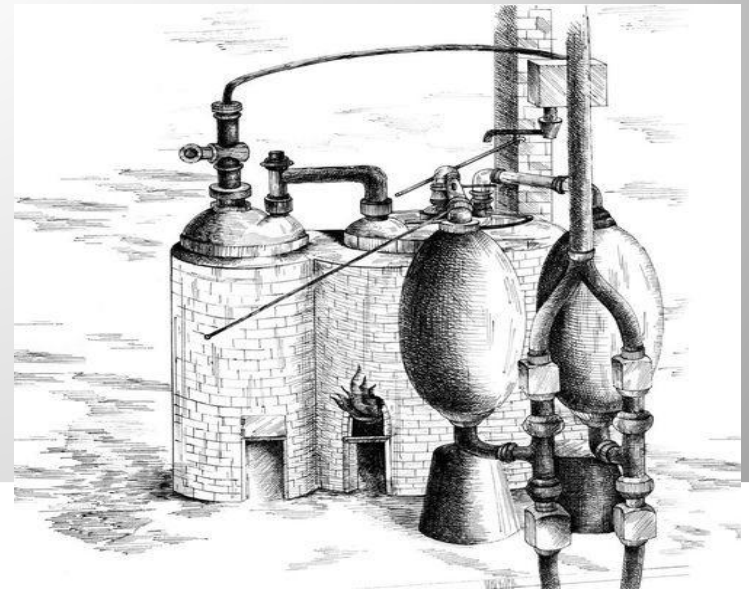
**Паровая машина** — тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию нагретого пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня или вращательного движения вала. В более широком смысле паровая машина — любой двигатель внешнего сгорания, который преобразовывает энергию пара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



Первое известное устройство, приводимое в движение паром, было описано Героном из Александрии в первом столетии — это так называемая «баня Герона», или «эолипил».

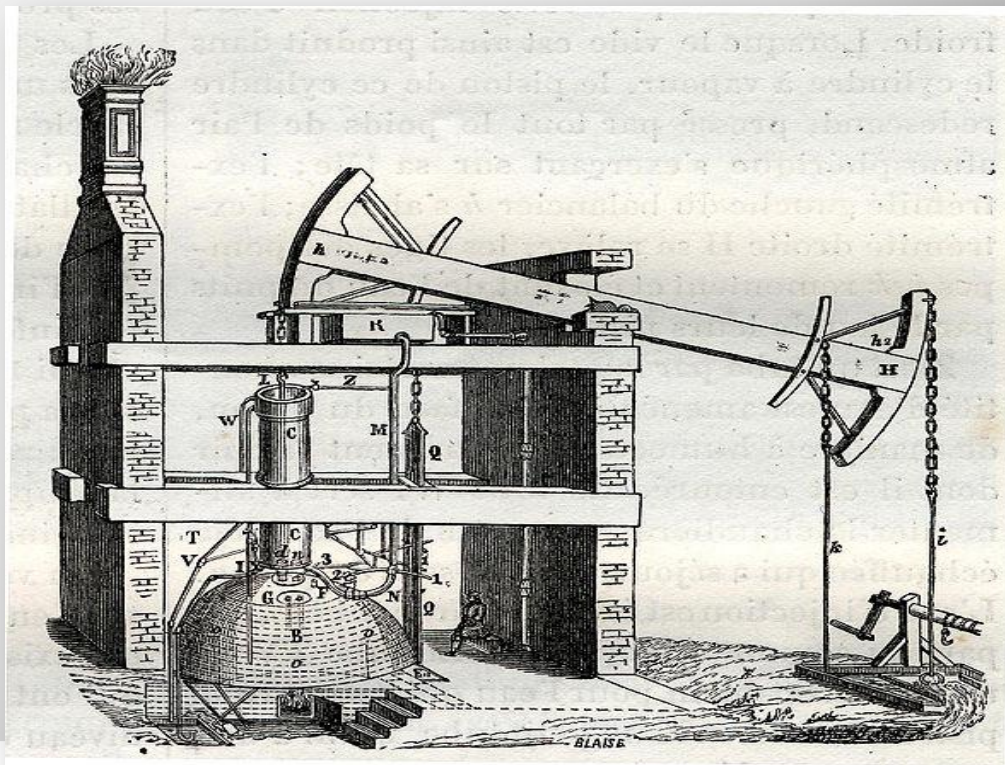


Первым применённым на производстве паровым двигателем была «пожарная установка», сконструированная английским военным инженером Томасом Сейвери в 1698 году.

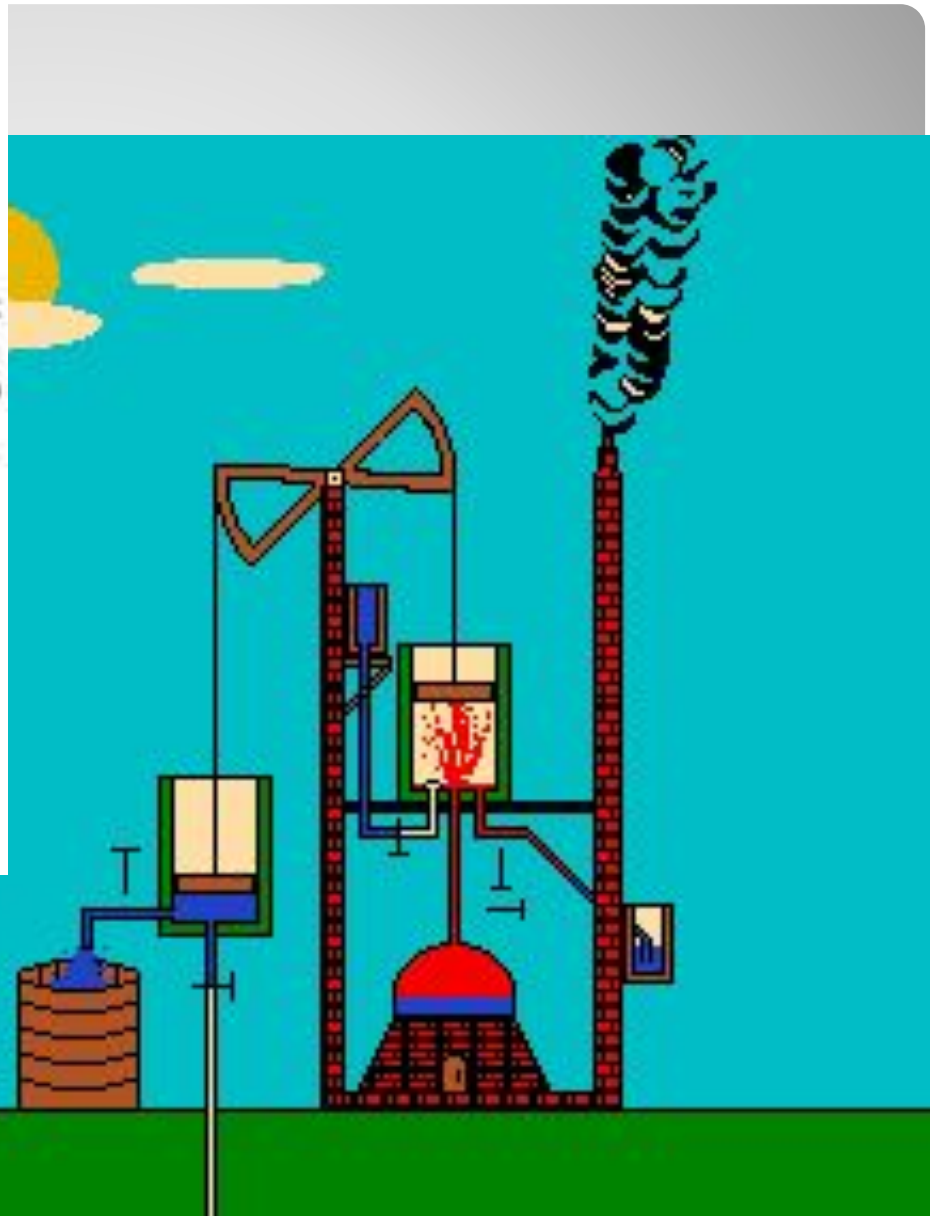
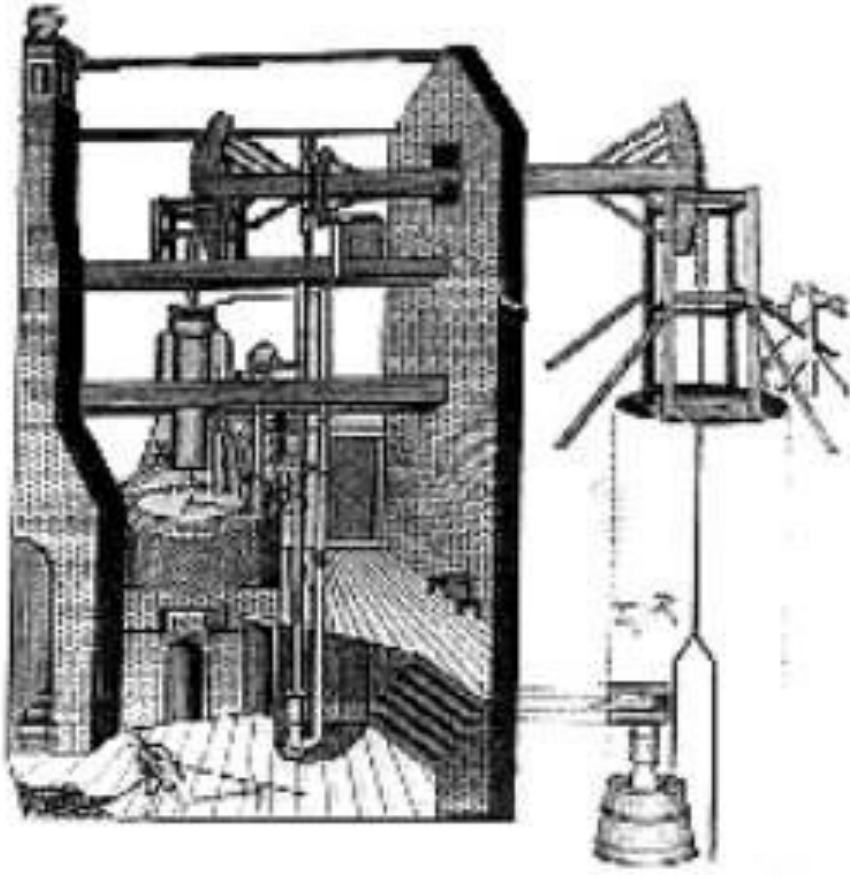




Английским кузнец, Томас Ньюкомен в 1712 году продемонстрировал свой «атмосферный двигатель». Он представлял собой усовершенствованную модель парового двигателя Севери. Он получил свое применение в качестве откачки воды из шахт. Именно с появлением данного двигателя принято связывать начало английской промышленной революции.

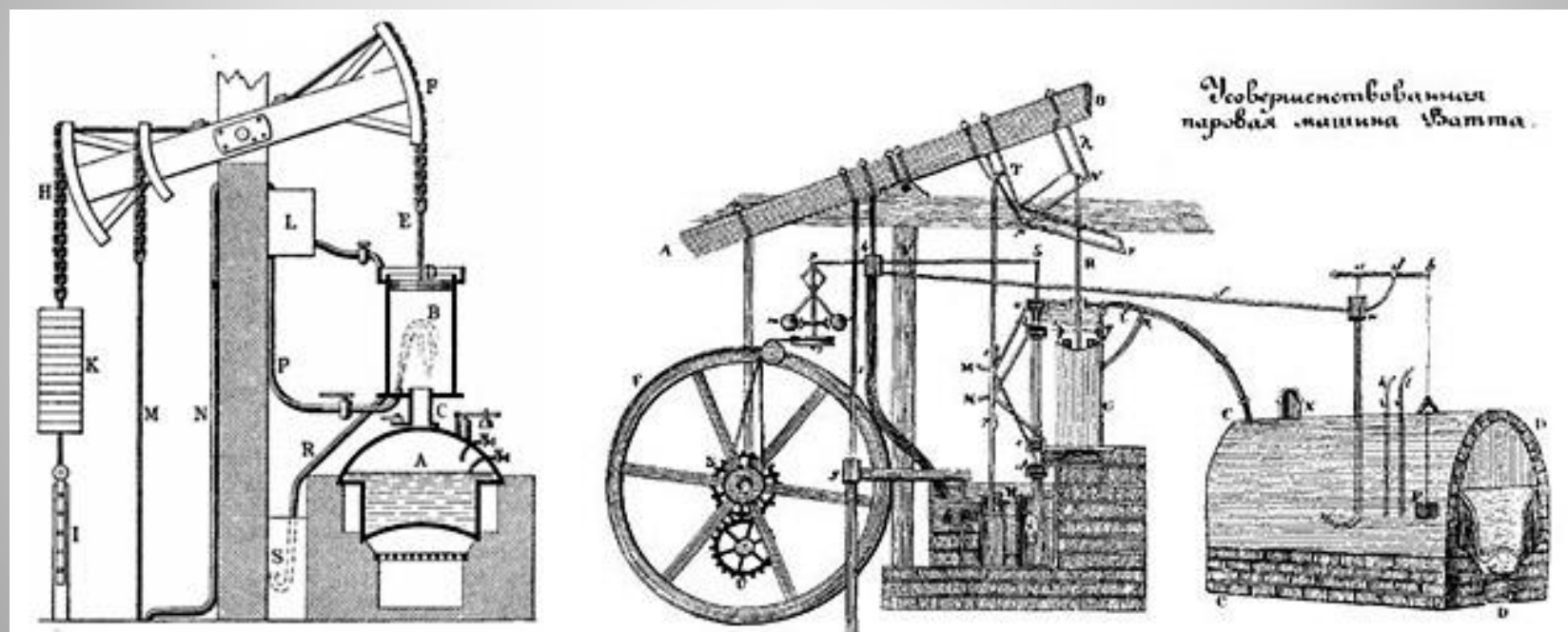


# Первая паровая машина Ньюкомена



Принцип работы машины Ньюкомена

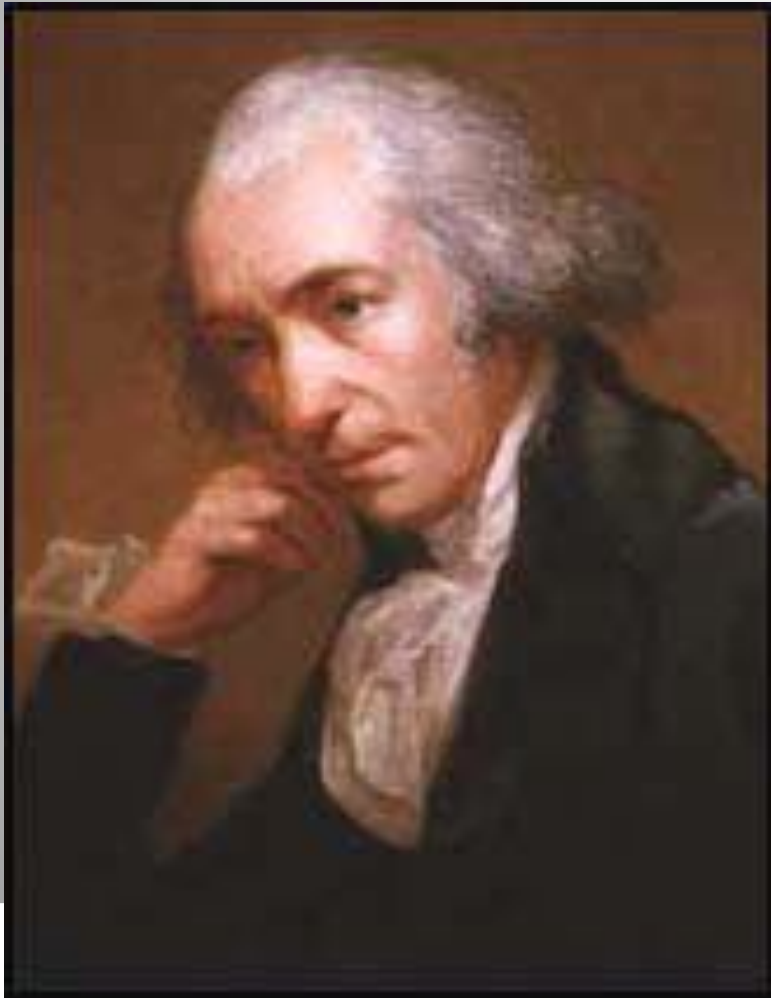
А в 1769 году шотландский механик Джеймс Уатт запатентовал первые существенные усовершенствования к вакуумному двигателю Ньюкомена, которые сделали его значительно более эффективным по расходу топлива.



Слева – паровая машина Ньюкомена; справа – усовершенствованная модель Уатта



# Джеймс Уатт (James Watt, 1736–1819)



Выдающийся шотландский инженер и изобретатель, прославившийся прежде всего как создатель усовершенствованной паровой машины

Отлаживая университетскую модель пароатмосферной машины Т.Ньюкомена, Уатт убедился в низкой эффективности подобных машин. Он загорелся идеей улучшить параметры паровой машины. Ему было ясно, что основной недостаток машины Ньюкомена состоял в попеременном нагревании и охлаждении цилиндра. Каким же образом избежать этого? Ответ пришел к Уатту воскресным весенним днем 1765 г. Он понял, что цилиндр может постоянно оставаться горячим, если до конденсации отводить пар в отдельный резервуар через трубопровод с клапаном. При этом перенос процесса конденсации пара за пределы цилиндра должен способствовать снижению расхода пара. Более того, цилиндр может оставаться горячим, а конденсор холодным, если снаружи их покрыть теплоизоляционным материалом.

Усовершенствования, которые внес Уатт в паровую машину (центробежный регулятор, отдельный конденсатор пара, уплотнители и др.), не только подняли коэффициент полезного действия машины, но и окончательно превратили пароатмосферную машину в паровую, а главное - машина стала легко управляемой.



В 1768 г. он подал прошение о патенте на свое изобретение. Патент он в 1769 г. получил, но построить паровую машину ему долго не удавалось. И только в 1776 г. при материальной поддержке доктора Ребека, основателя первого металлургического завода в Шотландии, паровая машина Уатта была, наконец, построена и успешно прошла испытание.



A.D. 1769 . . . . . N° 913.

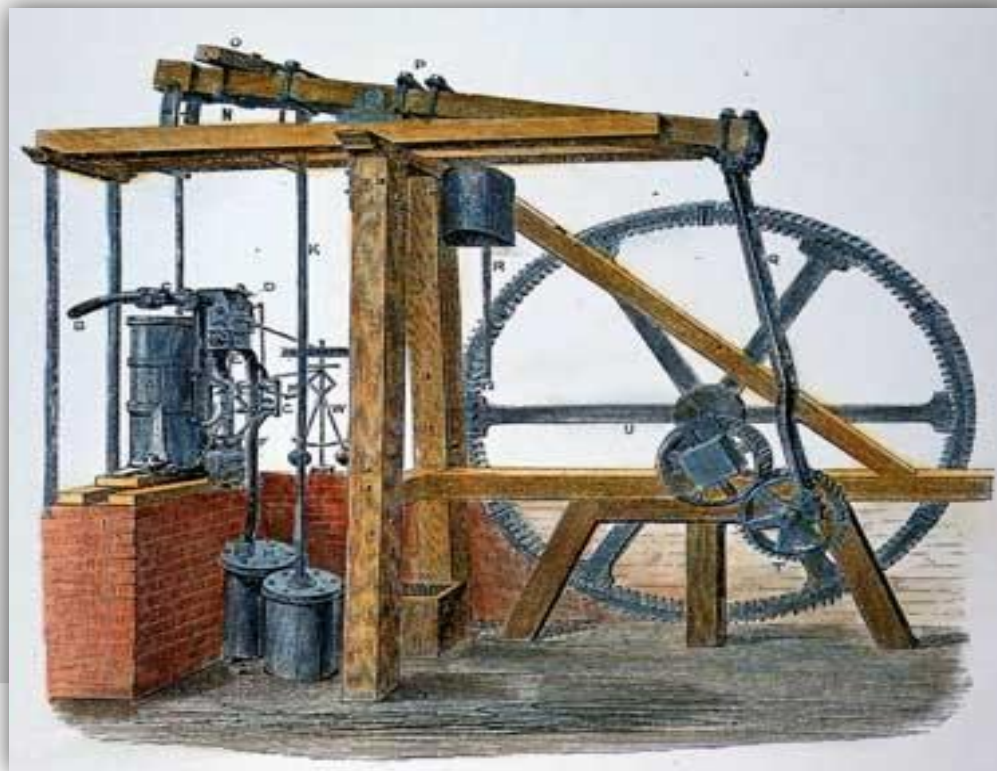
Steam Engines, &c.

WATT'S SPECIFICATION.

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME, I, JAMES WATT, of Glasgow, in Scotland, Merchant, send greeting.

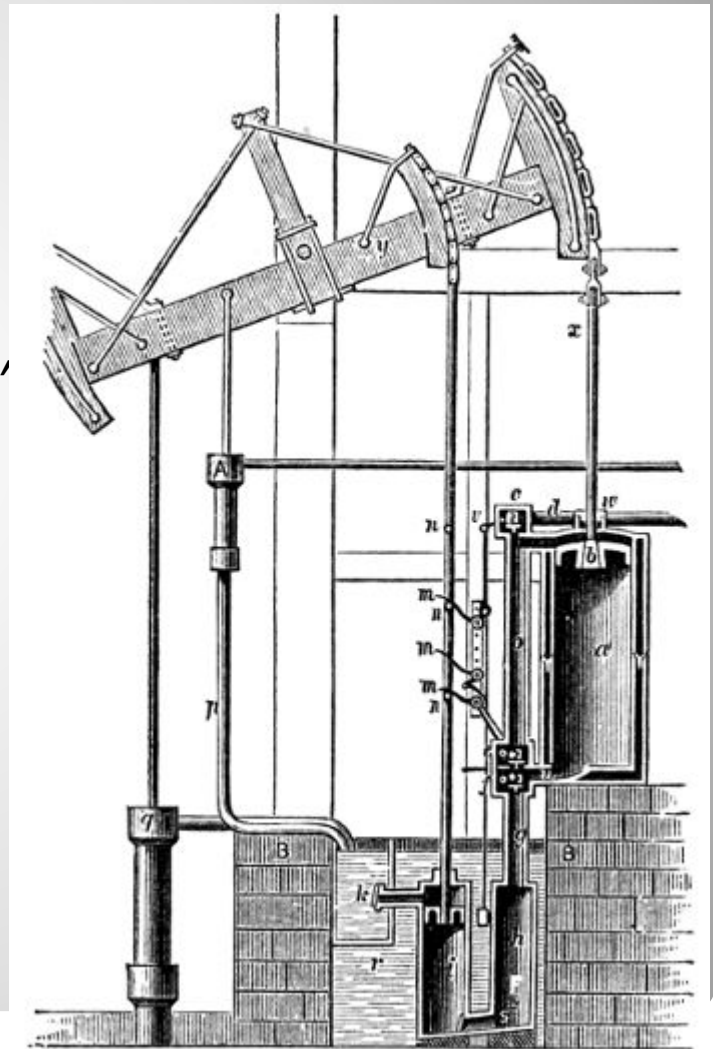
WHEREAS His most Excellent Majesty King George the Third, by His Letters Patent under the Great Seal of Great Britain, bearing date the Fifth day of January, in the ninth year of His said Majesty's reign, did give and grant unto me, the said James Watt, His special licence, full power, sole privilege and authority, that I, the said James Watt, my exors, adfiors, and assigns, should and lawfully might, during the term of years therein expressed, use, exercise, and vend, throughout that part of His Majesty's Kingdom of Great Britain called England, the Dominion of Wales, and Town of Berwick upon Tweed, and also in His Majesty's Colonies and Plantations abroad, my "NEW INVENTED METHOD OF LESSENING THE CONSUMPTION OF STEAM AND FUEL IN FIRE ENGINES;" in which said recited Letters Patent is contained a proviso obliging me, the said James Watt, by writing under my hand and seal, to cause a particular description of the nature of the said Invention to be enrolled in His Majesties High Court of Chancery within four calendar months after the date of the said recited Letters Patent, as in and by the said Letters Patent, and the Statute in that behalf made, relation being thereunto respectively had, may more at large appear.

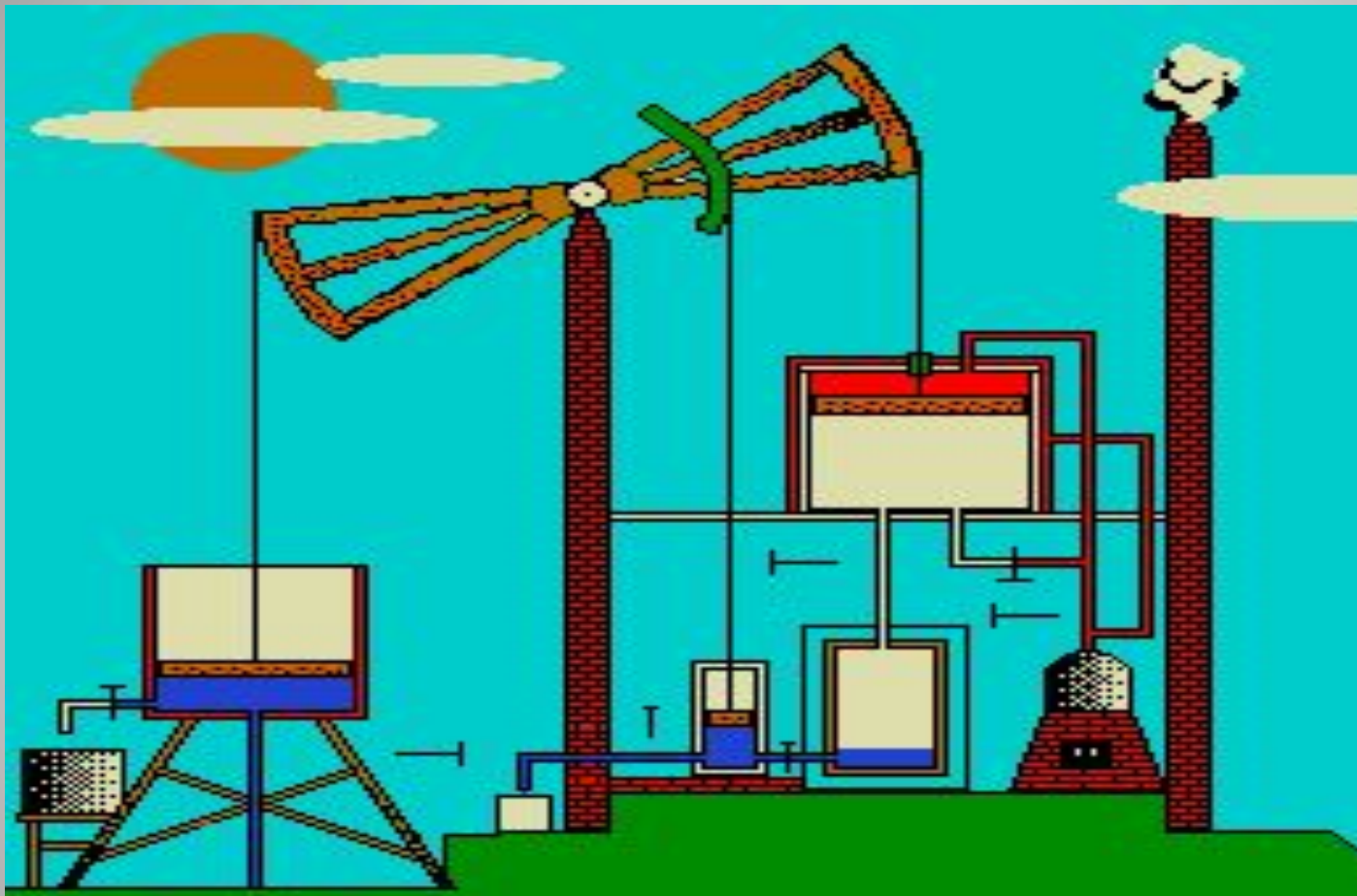
NOW KNOW YE, that in compliance with the said proviso, and in pursuance of the said Statute, I, the said James Watt, do hereby declare that the



## **Среди новшеств, внесённых в неё и в последующие модели, были:**

- цилиндр двойного действия, в котором пар подавался попеременно по разные стороны от поршня, при этом отработанный пар поступал в конденсатор;
- жаровая рубашка, окружавшая рабочий цилиндр для снижения тепловых потерь, и золотник;
- преобразование возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение вала сначала посредством шатунно-кривошипного механизма, а затем с помощью шестеренчатой передачи, явившейся прообразом планетарного редуктора;
- центробежный регулятор для поддержания постоянства числа оборотов вала и маховик для уменьшения неравномерности вращения.



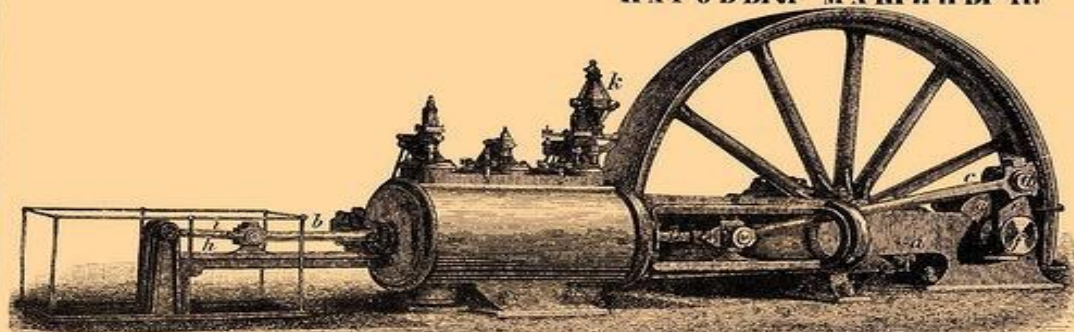


*Принцип работы последних моделей паровых машин Джеймса Уатта.*

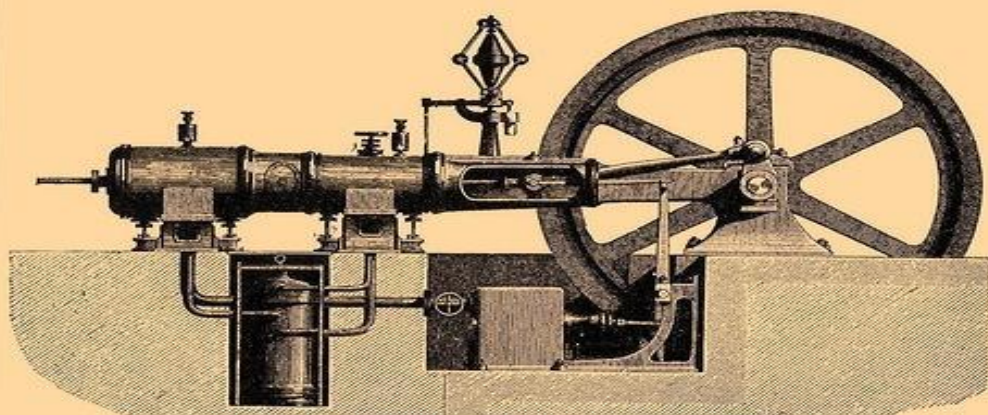


Запатентованная Джеймсом Уаттом «ротативная паровая машина» сначала широко применялась для приведения в действие машин и станков прядильных и ткацких фабрик, а позже и других промышленных предприятий. Это привело к резкому повышению производительности труда. Именно с этого момента англичане отсчитывают начало большой промышленной революции, которая вывела Англию на лидирующее положение в мире.

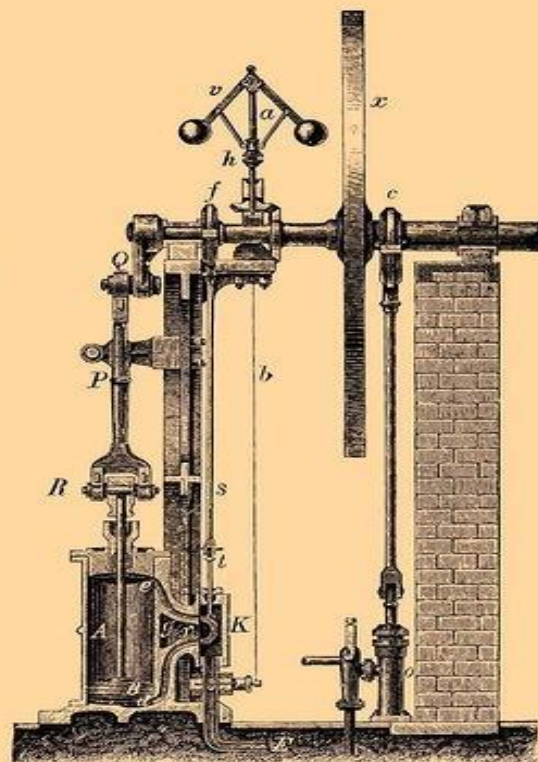
## ПАРОВЫЕ МАШИНЫ II.



1. Горизонтальная паровая машина с парораспределением Зулнера



2. Горизонтальная паровая машина Вулфа.



3. Вертикальная паровая машина.



## Применение

**Паровые машины могут быть классифицированы по их применению следующим образом:**

### **Стационарные машины**

**Стационарные паровые машины могут быть разделены на два типа по режиму использования:**

- Силовые машины, 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.
- Машины с переменным режимом, к которым относятся машины металлопрокатных станов, паровые лебёдки и подобные устройства, которые должны часто останавливаться и менять направление вращения.



Паровая машина  
на старой  
сахарной  
фабрике, Куба



Паровой молот

# Транспортные машины

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

- Пароход

Сухопутные транспортные средства

- Паровой автомобиль

- Паровоз

- Локомотив

- 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.



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.

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 и в Австрии новые паровозы, использующие сухой пар, доказали свою эффективность. 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 колёса.





**Памятник Уатту**  
скульптора  
Френсиса Легата  
Чантри.

Интересно, что в свое время в качестве единицы мощности Уатт предложил такую единицу, как «лошадиная сила». Эта единица измерения дожила и до наших дней. Но в Англии, где Уатта почитают как пионера промышленной революции, решили иначе. В 1882 г. Британская ассоциация инженеров решила присвоить его имя единице мощности. Теперь имя Джеймса Уатта можно прочесть на любой электрической лампочке. Это был первый в истории техники случай присвоения собственного имени единице измерения. С этого случая и началась традиция присвоения собственных имен единицам измерения.



## Использованные ресурсы:

- <http://www.critical.ru/calendar/1901watt.htm>
- <http://autohis.ru/parmashina.php>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%E0%F2%F2,%C4%E6%E5%E9%EC%F1>
- [http://mycelebrities.ru/publ/sobytaja/izobretenija/izobretenie\\_parovoj\\_mashiny/27-1-0-184](http://mycelebrities.ru/publ/sobytaja/izobretenija/izobretenie_parovoj_mashiny/27-1-0-184)

**Спасибо за внимание**

