

*История изобретения и
развития тепловых двигателей*

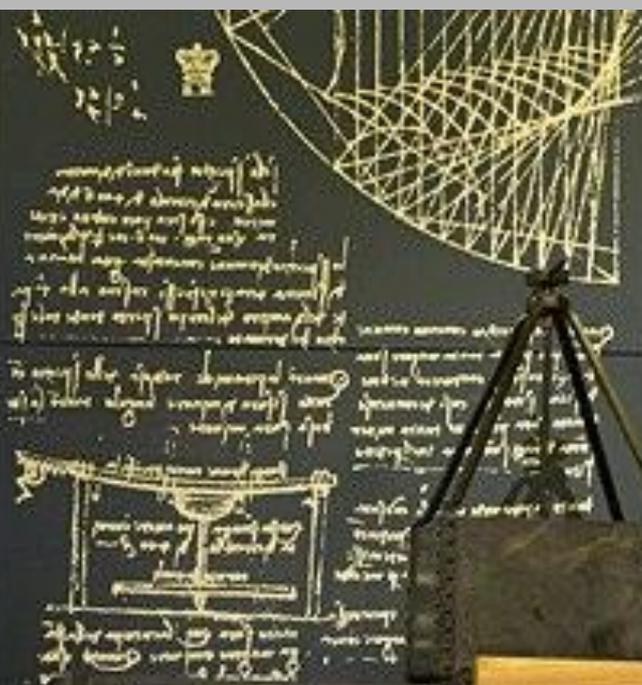
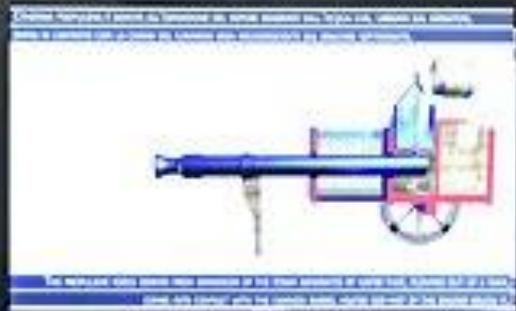
Тепловой двигатель

Это устройство, совершающее работу за счет использования внутренней энергии топлива, тепловая машина, превращающая тепло в механическую энергию, использует зависимость теплового расширения вещества от температуры.

Предпосылки возникновения тепловых двигателей

История появления тепловых двигателей уходит в далекое прошлое. Говорят, еще две с лишним тысячи лет назад, в III веке до нашей эры, великий греческий механик и математик Архимед построил пушку, которая стреляла с помощью пара. Рисунок пушки Архимеда и ее описание были найдены спустя 18 столетий в рукописях великого итальянского ученого, инженера и художника Леонардо да Винчи.

Один конец ствола сильно нагревали на огне. Затем в нагретую часть ствола наливали воду. Вода мгновенно испарялась и превращалась в пар. Пар, расширяясь, с силой и грохотом выбрасывал ядро. Для нас интересно здесь то, что ствол пушки представлял собой цилиндр, по которому как поршень скользило ядро.



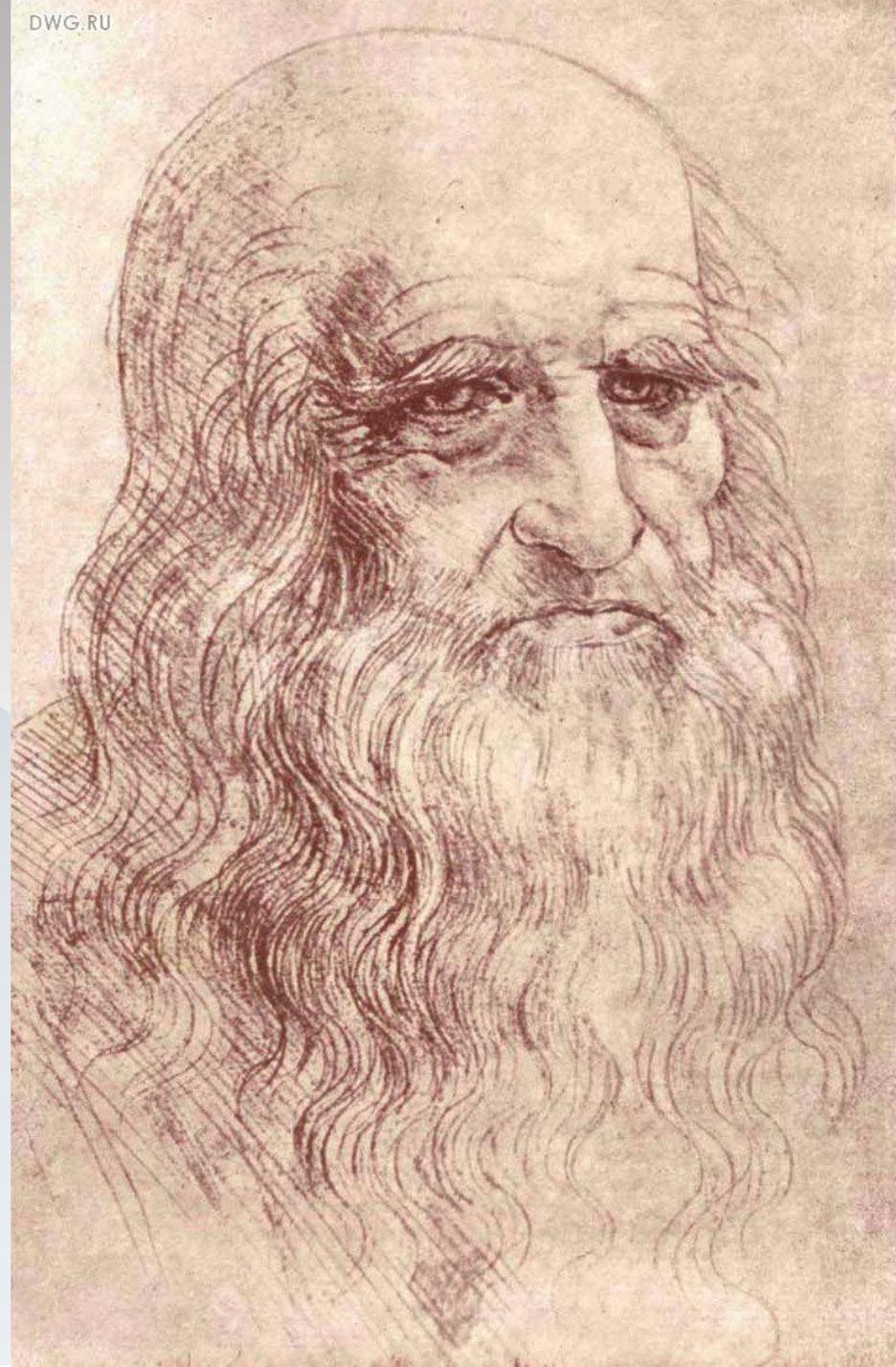
Изобретение Герона

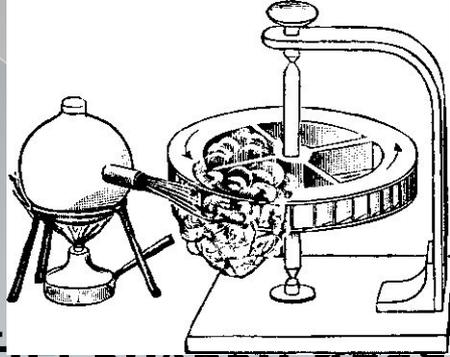
Примерно тремя столетиями позже в Александрии Герон оставил несколько сочинений, дошедших до нас, в которых он описал различные машины, приборы, механизмы, известные в те времена. В сочинениях Герона есть описание интересного прибора, который сейчас называют Героновым шаром.

Он представляет собой полый железный шар, закрепленный так, что может вращаться вокруг горизонтальной оси. Из закрытого котла с кипящей водой пар по трубке поступает в шар, из шара он вырывается наружу через изогнутые трубки, при этом шар приходит во вращение. Внутренняя энергия пара превращается в механическую энергию вращения шара. Геронов шар — это прообраз современных реактивных двигателей.



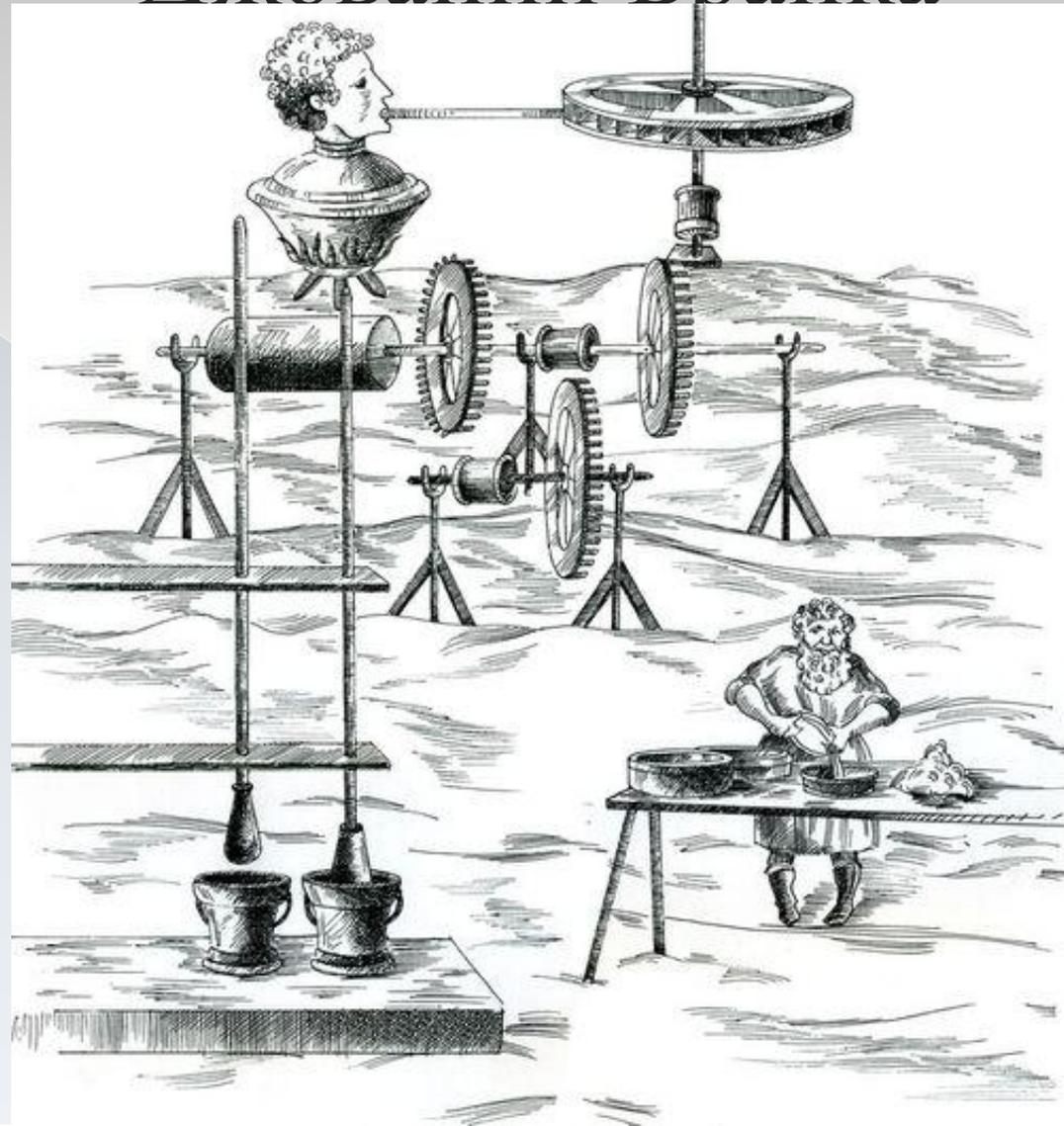
В то время изобретение Герона не нашло применения и осталось только забавой. Прошло 15 столетий. Во времена нового расцвета науки и техники, наступившего после периода средневековья, об использовании внутренней энергии пара задумывается Леонардо да Винчи. В его рукописях есть несколько рисунков с изображением цилиндра и поршня. Под поршнем в цилиндре находится вода, а сам цилиндр подогревается. Леонардо да Винчи предполагал, что образовавшийся в результате нагрева воды пар, расширяясь и увеличиваясь в объеме, будет искать выход и толкать поршень вверх. Во время своего движения вверх поршень мог бы совершать полезную работу.



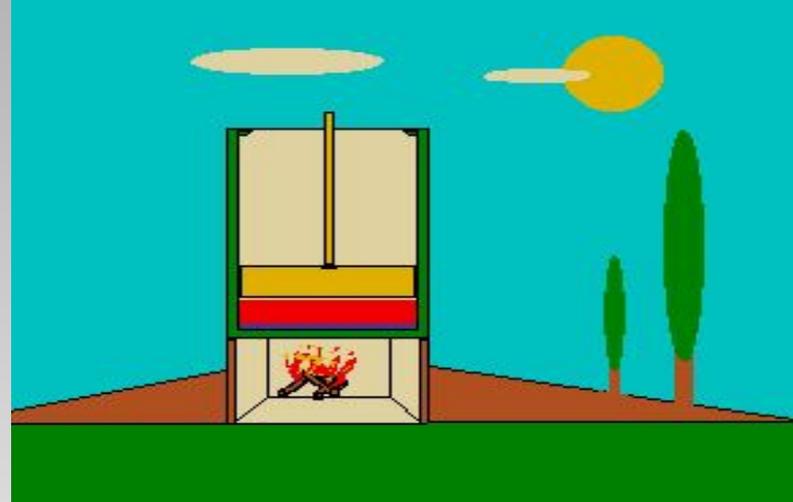


Еще только иначе представлял себе двигатель, использующий энергию пара, Джованни Бранка, живший на век позже великого Леонардо. Это было колесо с лопатками, в которое с силой ударяла струя пара, благодаря чему колесо начинало вращаться. По существу, это была первая паровая турбина.

Паровая турбина Джованни Бранка

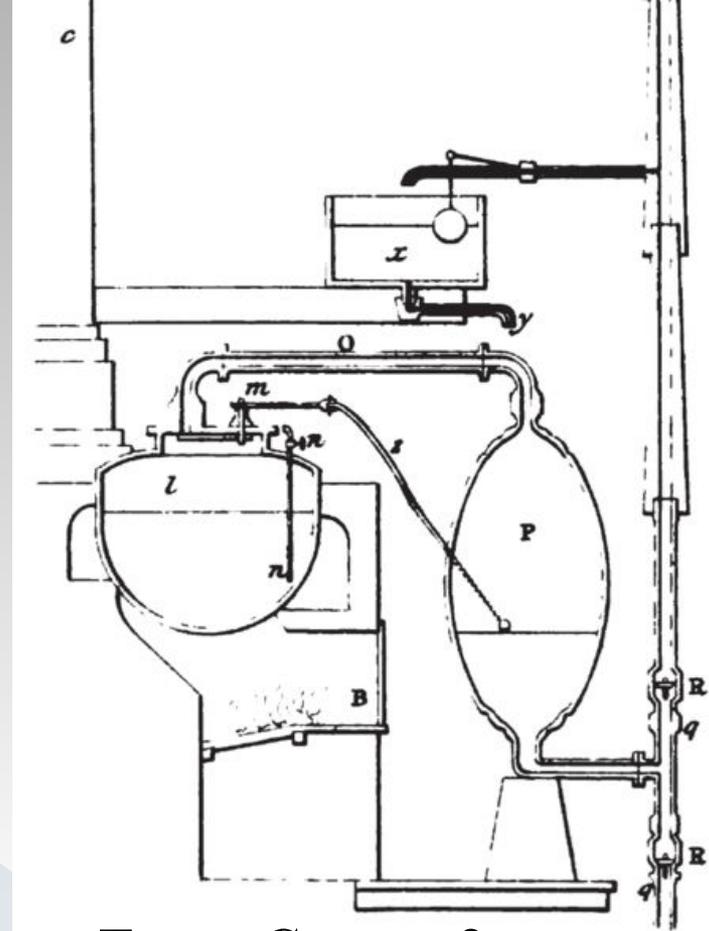


Поршень Дени Папена



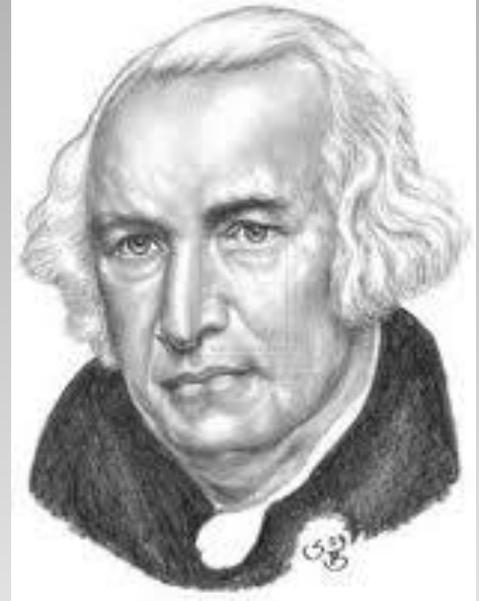
В своем новом двигателе Дени Папен вместо пороха использовал воду. Ее наливали в цилиндр под поршень, а сам цилиндр разогревали снизу. Образующийся пар поднимал поршень. Затем цилиндр охлаждали, и находящийся в нем пар конденсировался — снова превращался в воду. Поршень, как и в случае порохового двигателя, под действием своего веса и атмосферного давления опускался вниз. Этот двигатель для серьезного практического использования был малопригоден: нужно было подводить и отводить огонь, подавать охлажденную воду, ждать, пока пар сконденсируется, перекрывать воду и т.п.

Изобретение Томаса Севери



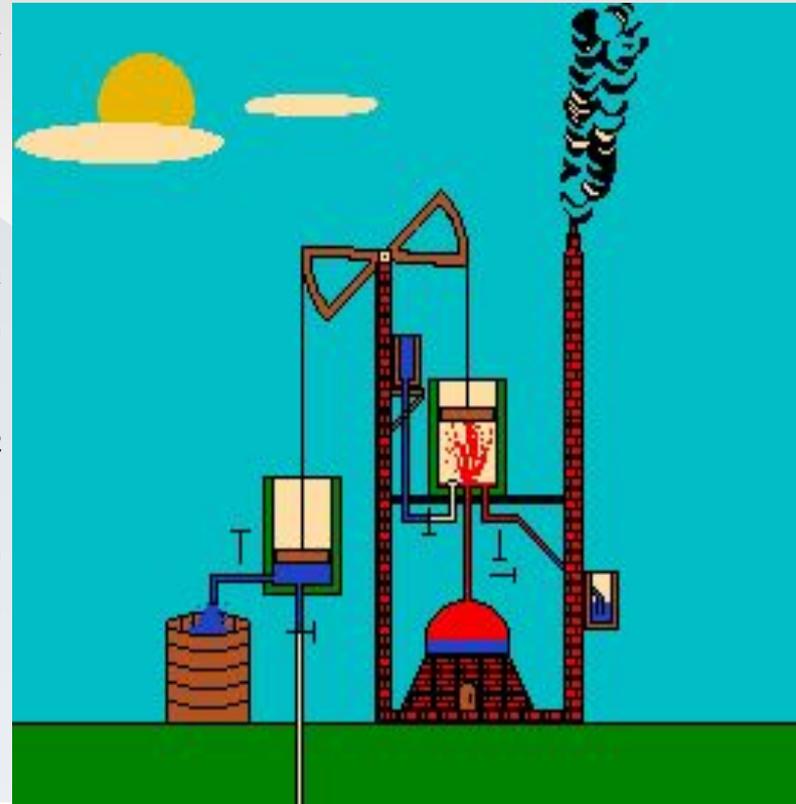
Англичанин Томас Севери 2 июля 1698 года получил первый в мире королевский патент на паровой насос для откачки воды из шахты, который он сам называл «fire engine» — огневой двигатель.

Паровая машина Томаса Ньюкомена



Вслед за Севери паровую машину (также приспособленную для откачивания воды из шахты) сконструировал английский кузнец Томас Ньюкомен. Он взял цилиндр с поршнем Папена, но пар для подъема поршня получал, как и Севери, в отдельном котле.

Машина Ньюкомена, как и все ее предшественницы, работала прерывисто — между двумя рабочими ходами поршня была пауза. Высотой она была с четырех-пяти этажный дом и следовательно, исключительно «прожорлива»: пятьдесят лошадей еле-еле успевали подвозить ей топливо.



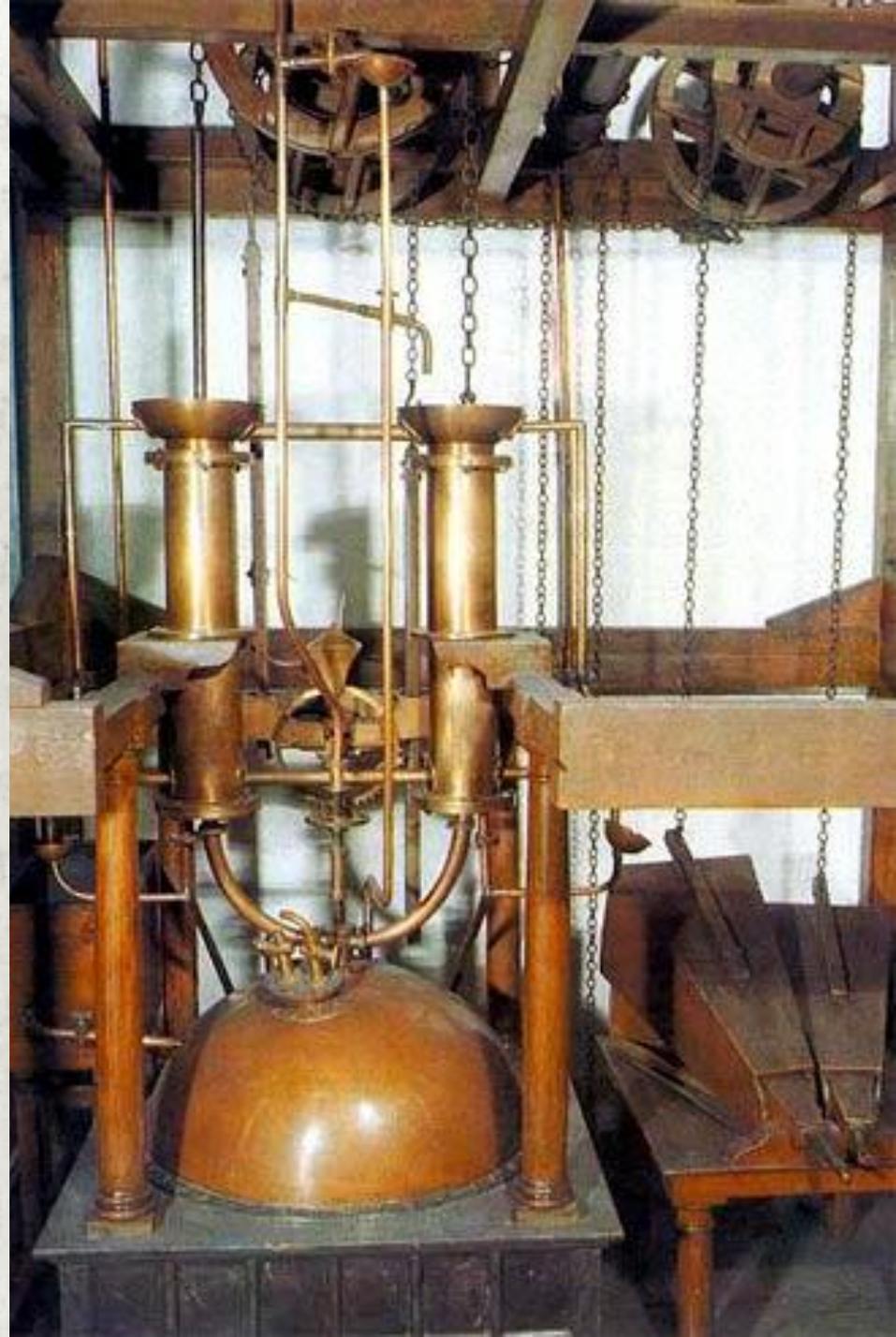
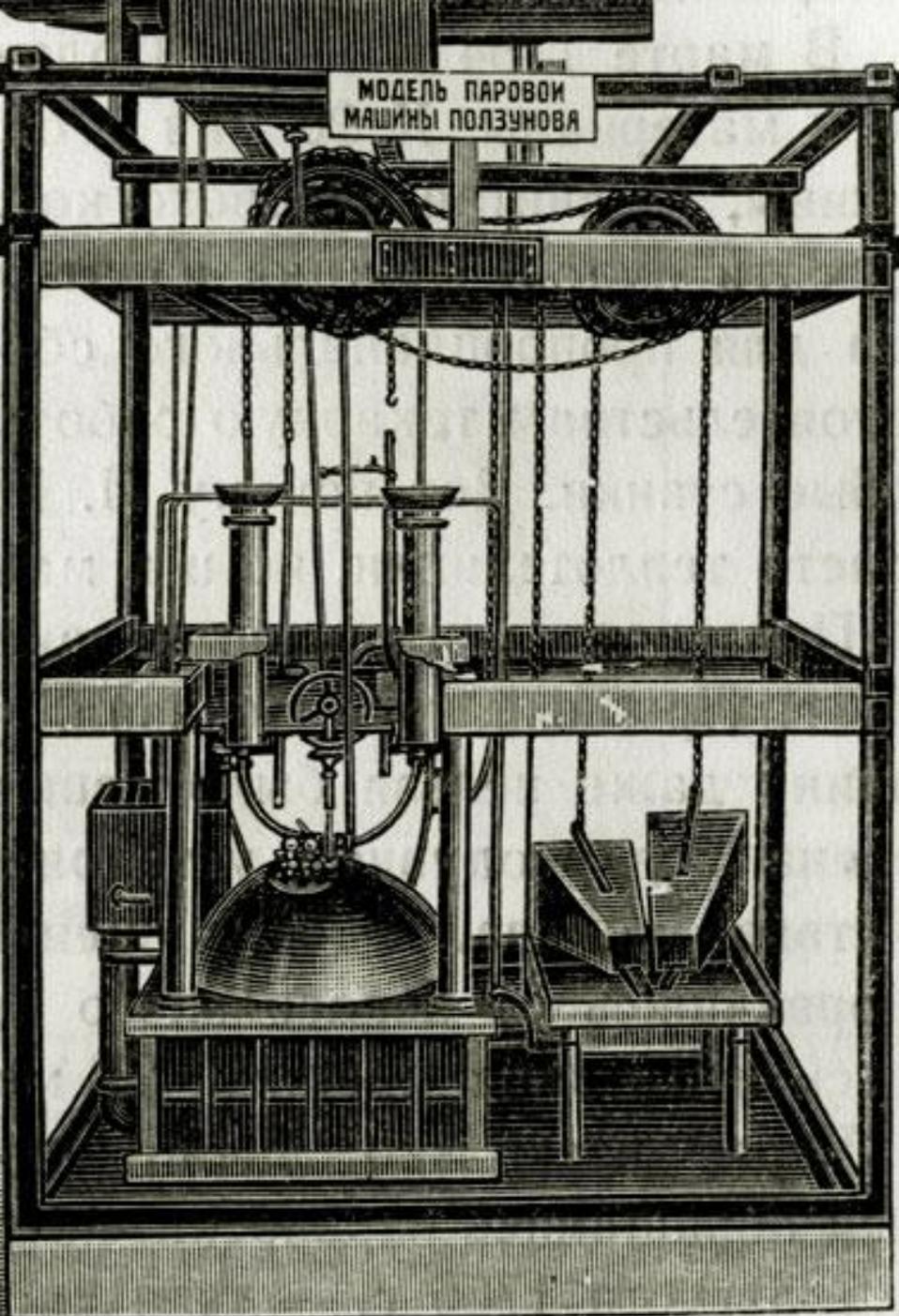
"Огнедействующая машина" Ползунова



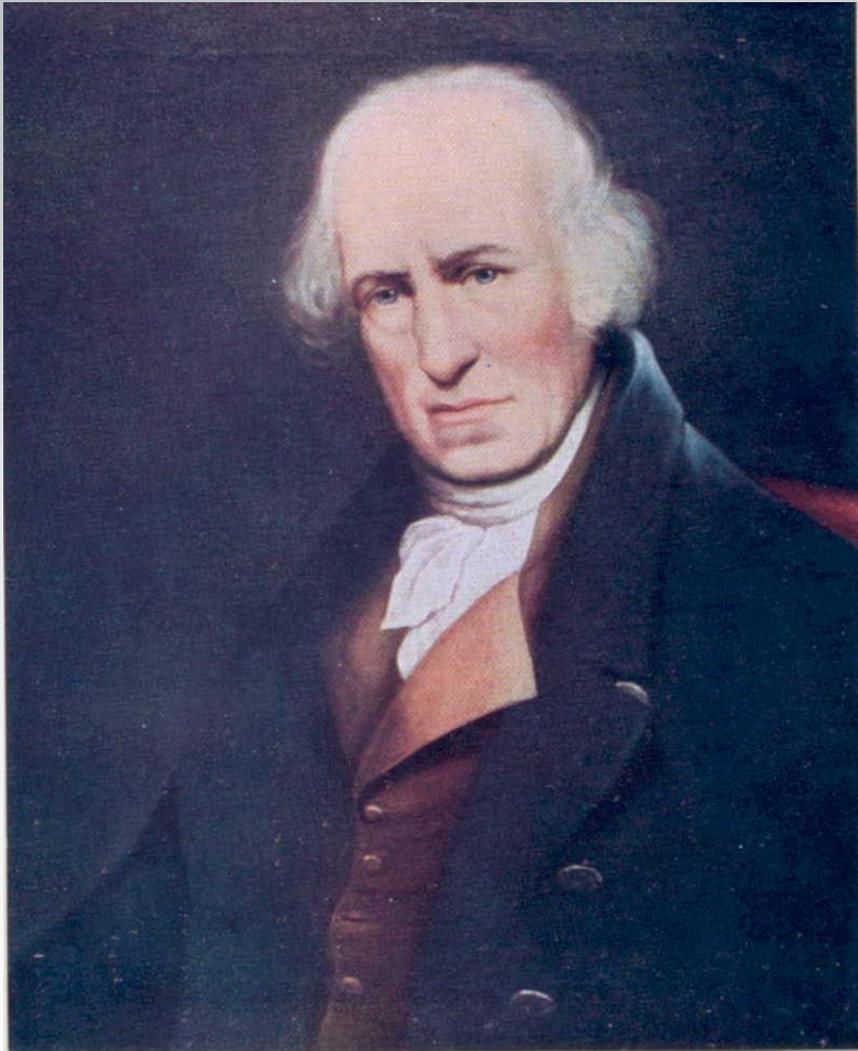
В апреле 1763 года Ползунов заканчивает расчеты и подает проект на рассмотрение. В отличие от паровых насосов Севери и Ньюкомена, о которых Ползунов знал, и недостатки которых ясно осознавал, это был проект универсальной машины непрерывного действия. Машина предназначалась для воздуходувных мехов, нагнетающих воздух в плавильные печи. Главной ее особенностью было то, что рабочий вал качался непрерывно, без холостых пауз. Это достигалось тем, что Ползунов предусмотрел вместо одного цилиндра, как это было в машине Ньюкомена, два попеременно работающих. Рабочий ход машины осуществлялся не за счет атмосферного давления, как у Ньюкомена, а благодаря работе пара в цилиндрах.

Весной 1766 года ученики Ползунова, спустя неделю после его смерти испытали машину. Она работала в течение 43 суток и приводила в движение мехи трех плавильных печей. Потом котел дал течь; кожа, которой были обтянуты поршни (чтобы уменьшить зазор между стенкой цилиндра и поршнем), истерлась, и машина остановилась навсегда. Больше ею никто не занимался.

МОДЕЛЬ ПАРОВОЙ
МАШИНЫ ПОЛЗУНОВА



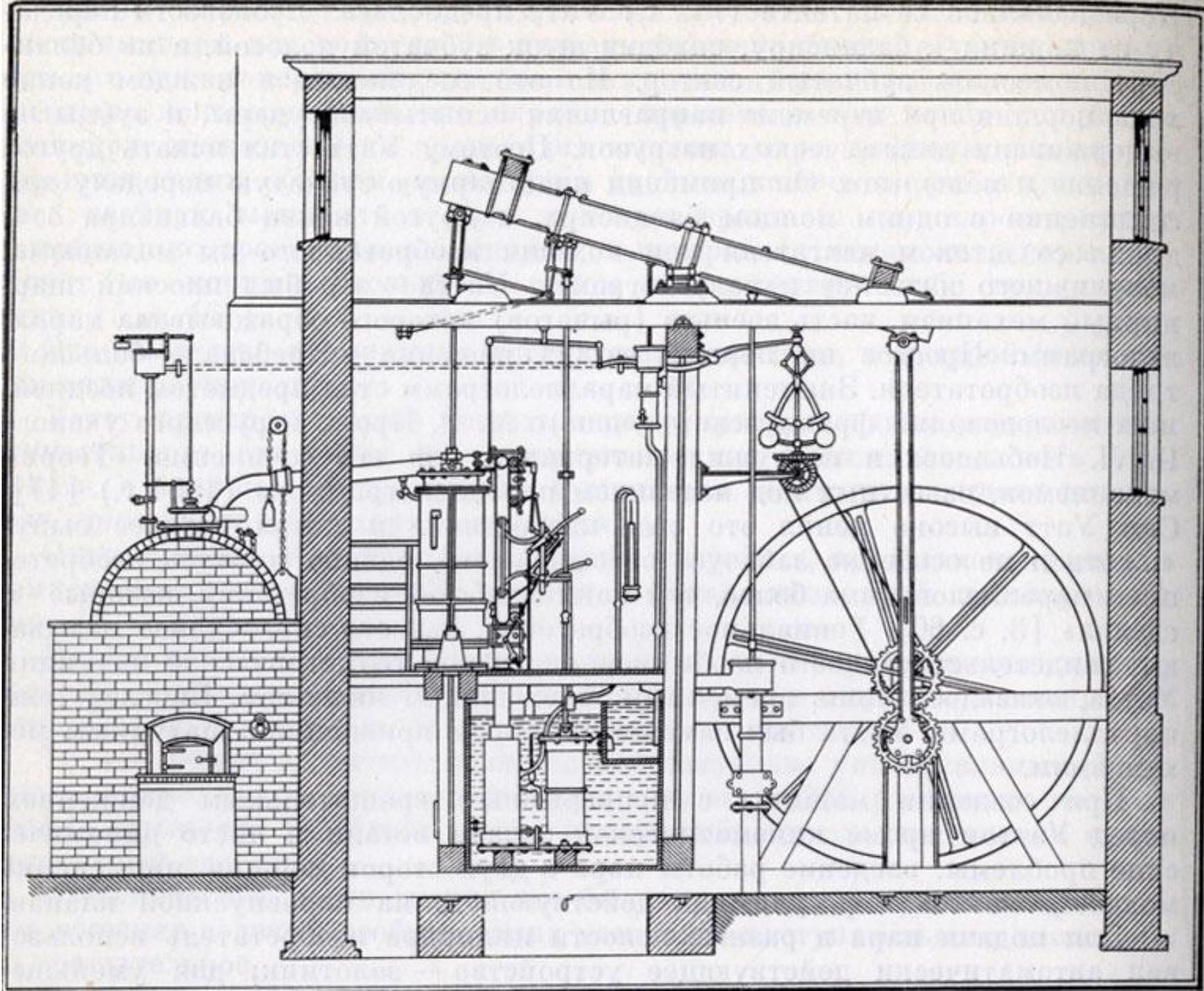
Универсальный паровой двигатель

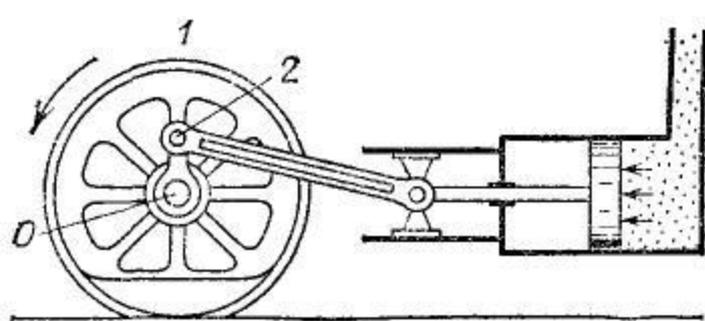


Создателем универсального парового двигателя, который получил широкое распространение, стал английский механик Джеймс Уатт (1736-1819).

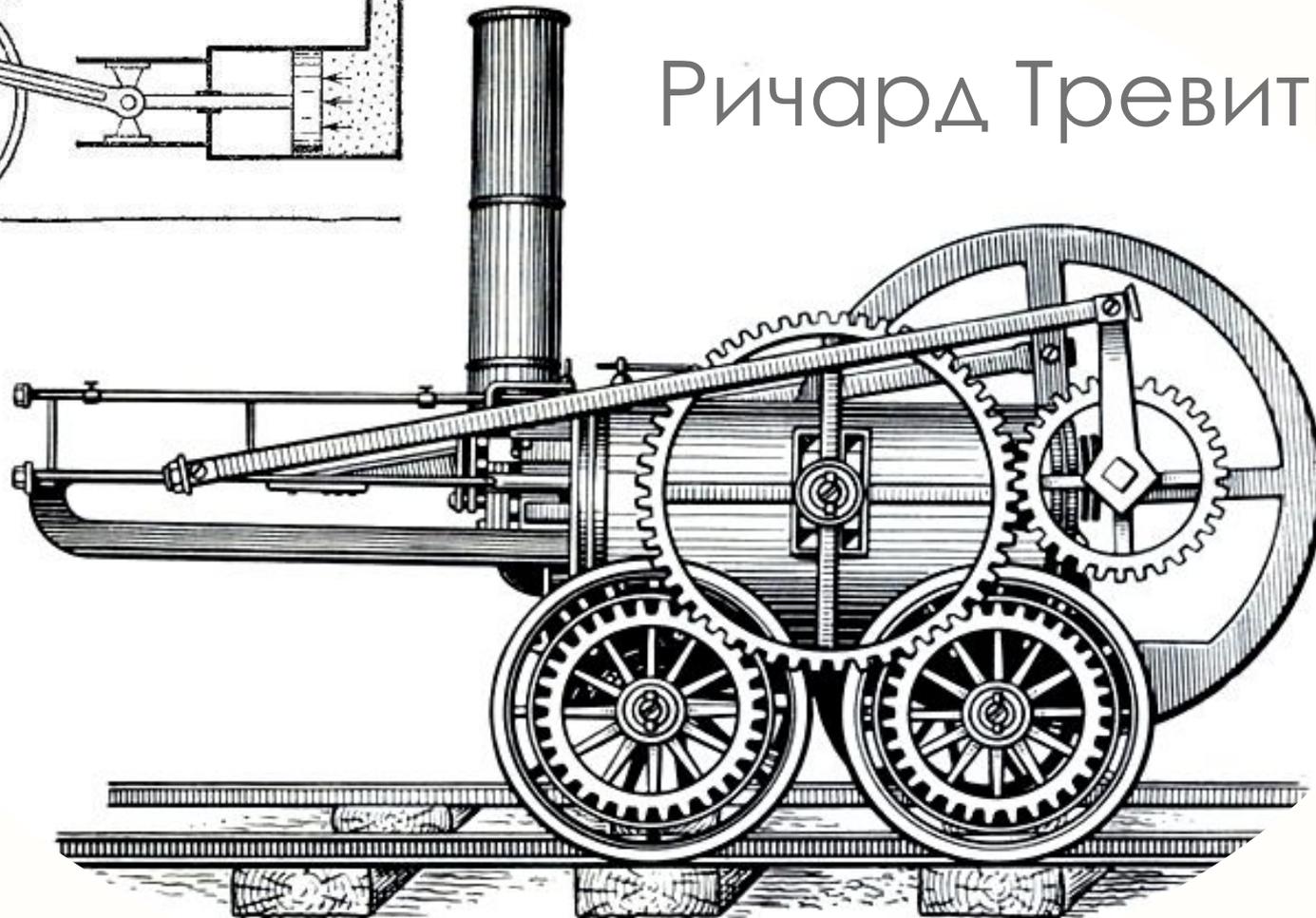
Работая над усовершенствованием машины Ньюкомена, он в 1784 году построил двигатель, который годился для любых нужд. Изобретение Уатта было принято на ура.

В двигателе применен так называемый кривошипно-шатунный механизм, преобразовывающий возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение колеса.





Ричард Тревитик

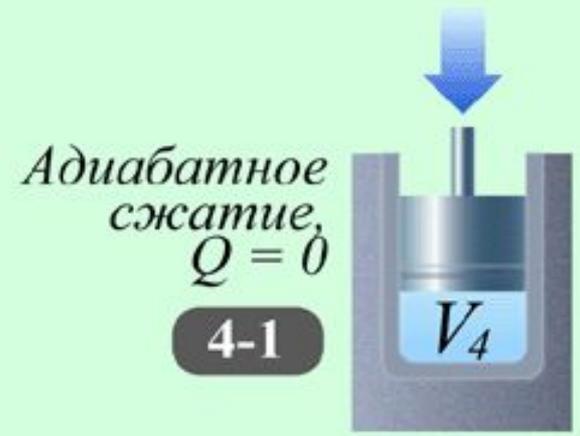
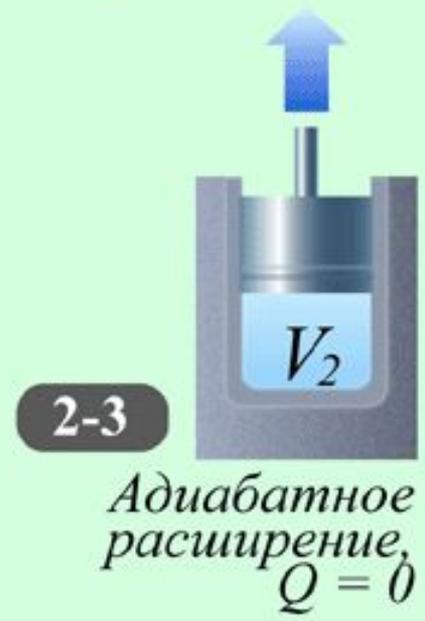


Английский изобретатель. В 1801 году построил первый в истории паровоз.

Цикл Карно

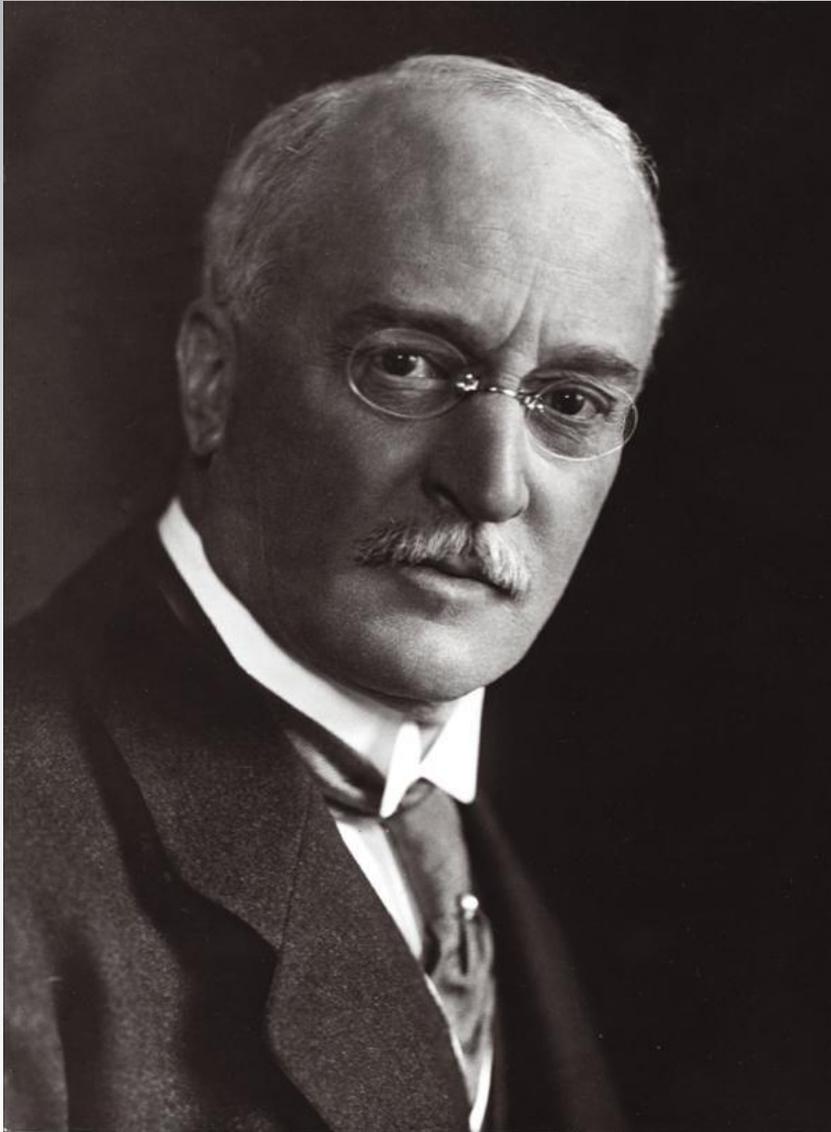


В 1824 году французский ученый Сади Карно впервые описал работу с максимально возможным коэффициентом полезного действия из всех тепловых машин

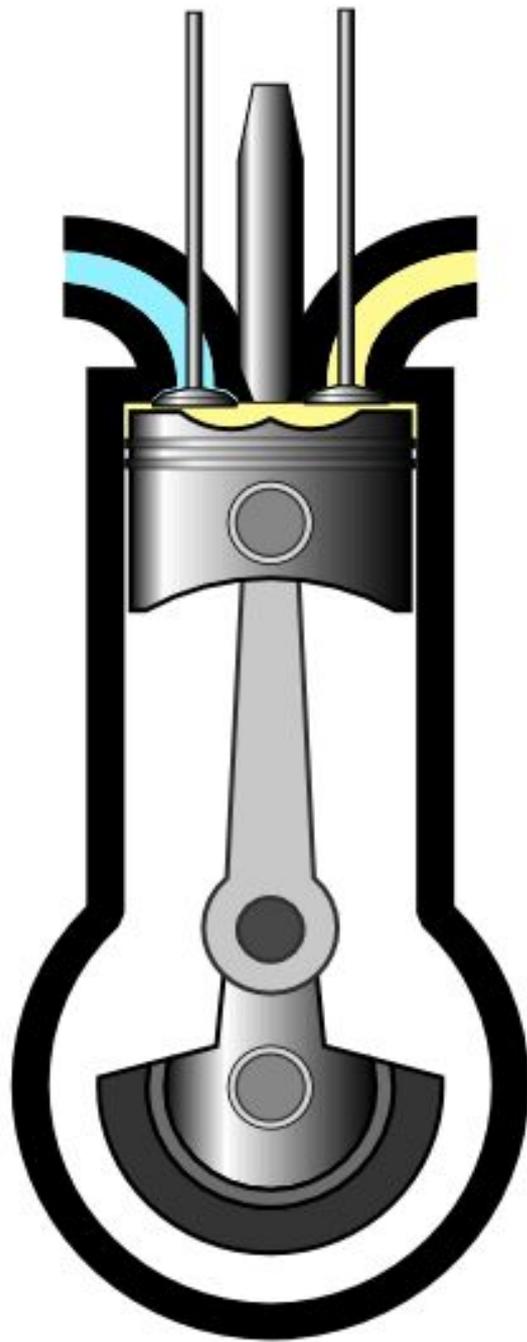


$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Дизель



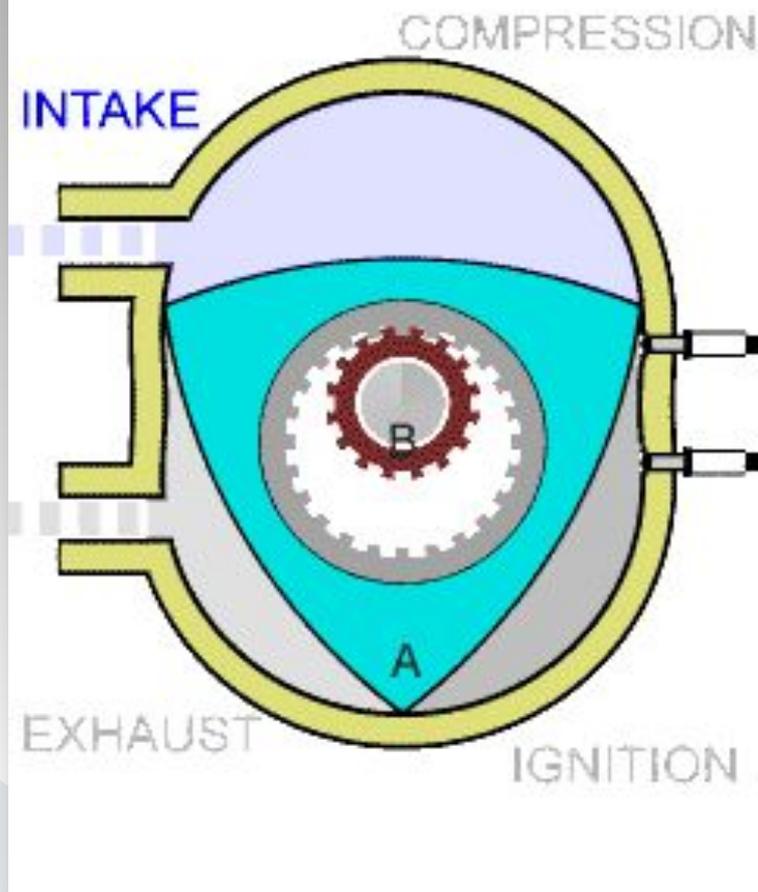
10 августа 1893 г. немецкий изобретатель Рудольф Дизель, посвятивший всю свою жизнь единственному творческому «детису», доказал принципиальную возможность самовозгорания бензина в сжатом до 34 атмосфер воздухе. Когда внутри цилиндра произошла вспышка топлива, индикатор давления разлетелся на куски, едва не пробив голову изобретателю. Первый двигатель так и не заработал. Второй эксперимент состоялся через шесть месяцев и закончился рождением дизельного двигателя.



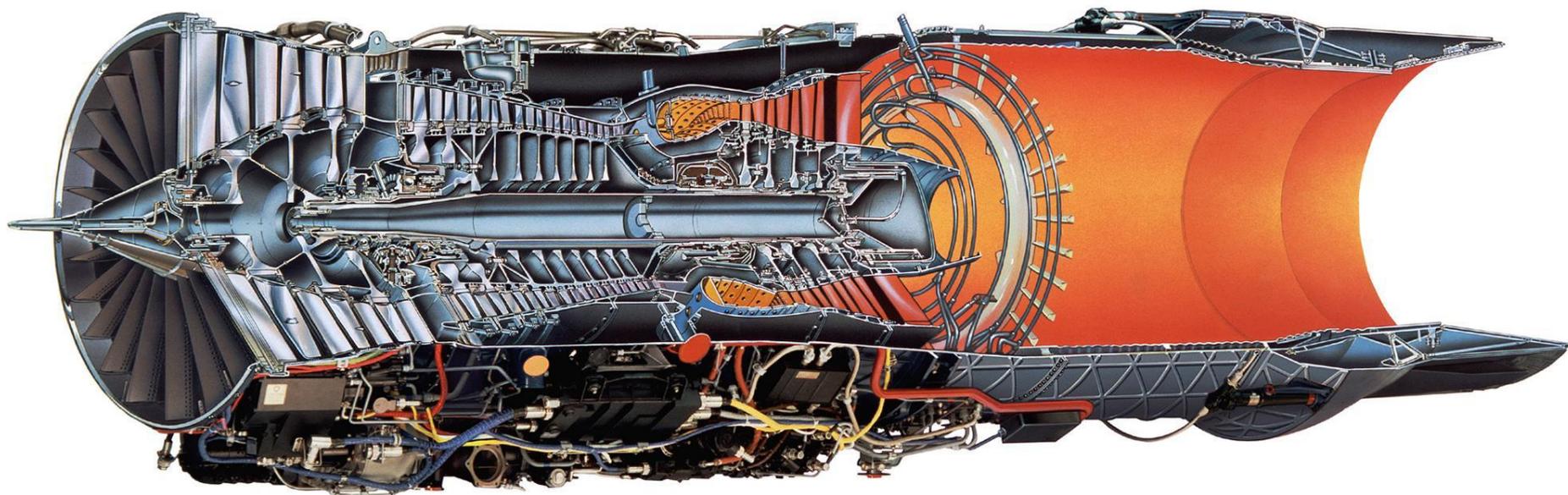
Роторный двигатель

Роторный двигатель внутреннего сгорания (ДВС) — тепловой двигатель, в котором главный подвижный рабочий элемент двигателя — ротор, совершает вращательное движение. Двигатели должны давать на выходе вращательное движение главного вала. И именно этим роторные ДВС выгодно отличаются от наиболее распространенных сегодня поршневых ДВС, в которых главный подвижный рабочий элемент — поршень, совершает возвратно-поступательные движения.

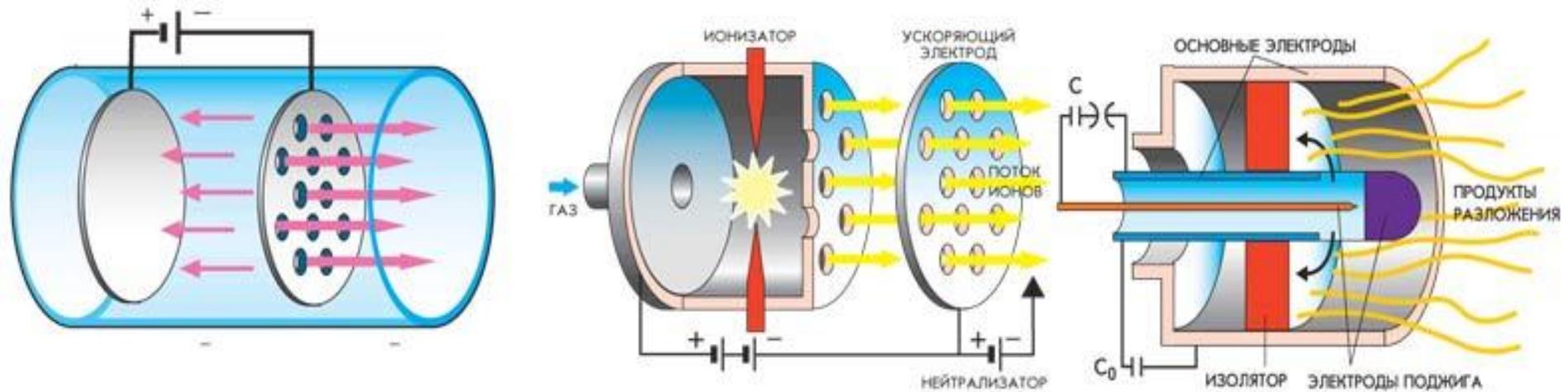
Работоспособный роторный ДВС с герметично запираемой камерой сгорания удалось создать лишь в конце 1950-х годов группе исследователей из немецкой фирмы NSU, где Вальтер Фройде и Феликс Ванкель разработали схему роторно-поршневого двигателя.



Реактивный двигатель — двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги посредством преобразования внутренней энергии топлива в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела.



Плазменный двигатель (также *плазменный инжектор*) — ракетный двигатель, рабочее тело которого приобретает ускорение, находясь в состоянии плазмы.



Спасибо за внимание!