



История создания тепловых двигателей

Предпосылки возникновения тепловых двигателей

В древности люди приводили в действие простейшие механизмы руками или с помощью животных. Затем они научились использовать силу ветра, плавая на парусных кораблях. Они научились так же использовать ветер для вращения ветряных мельниц, перемалывающих зерно в муку. Позже они стали применять энергию течения воды в реках для вращения водяных колес. Эти колеса перекачивали и поднимали воду или приводили в действие различные механизмы.

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.

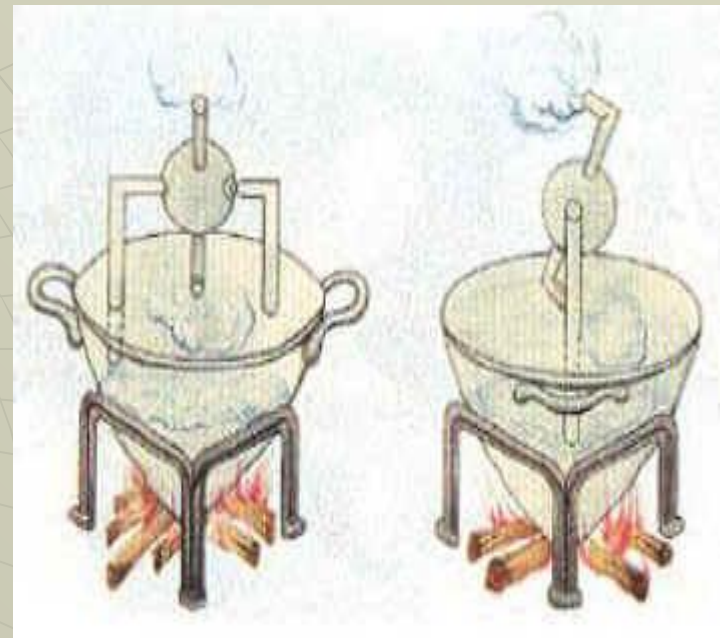
Как же стреляла эта пушка? Один конец ствола сильно нагревали на огне. Затем в нагретую часть ствола наливали воду. Вода мгновенно испарялась и превращалась в пар. Пар, расширяясь, с силой и грохотом выбрасывал ядро. Для нас интересно здесь то, что ствол пушки представлял собой цилиндр, по которому как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

Примерно тремя столетиями позже в Александрии — культурном и богатом городе на африканском побережье Средиземного моря — жил и работал выдающийся ученый Герон, которого историки называют Героном Александрийским.

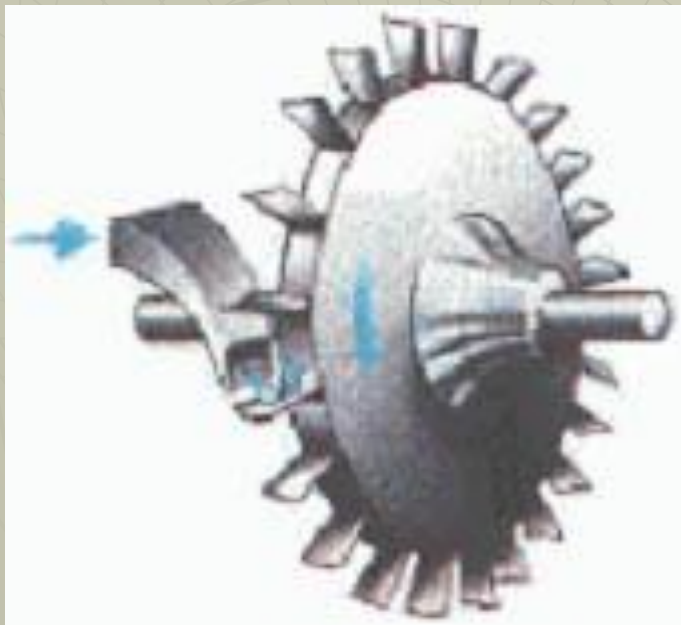
Герон оставил несколько сочинений, дошедших до нас, в которых он описал различные машины, приборы, механизмы, известные в те времена. В сочинениях Герона есть описание интересного прибора, который сейчас называют Героновым шаром.

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.

Изобретение Герона



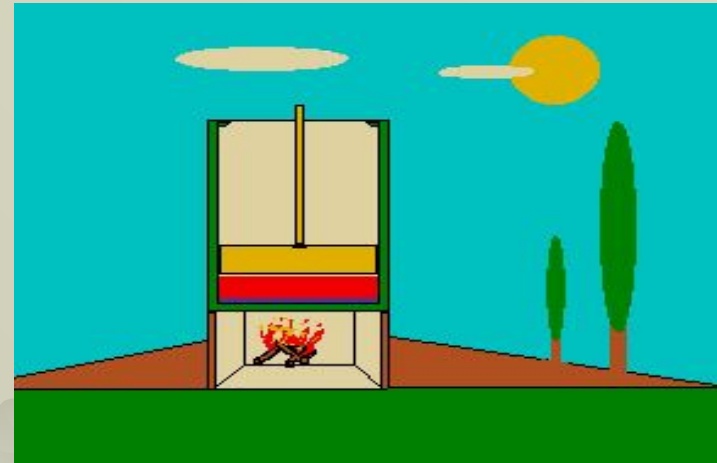
Паровая турбина Дж. Бранка



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.

Несколько 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.

Принцип работы великой идеи Папена



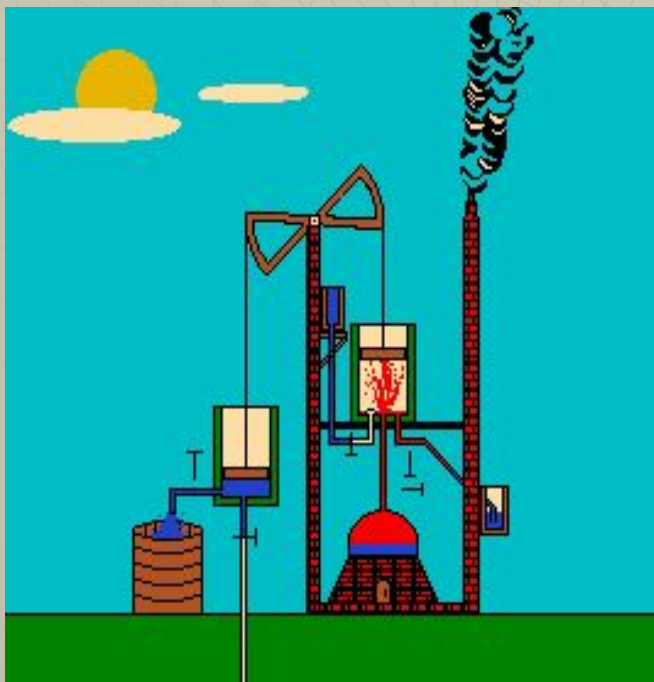
В XVII-XVIII веках над изобретением паровой машины трудились англичане Томас Севери (1650-1715) и Томас Ньюкомен (1663-1729), француз Дени Папен (1647-1714), русский ученый Иван Иванович Ползунов (1728-1766) и многие другие.

В своем новом двигателе 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 работал лучше, чем пороховой, но для серьезного практического использования был также малоприспособлен: нужно было подводить и отводить огонь, подавать охлажденную воду, ждать, пока пар сконденсируется, перекрывать воду и т.п.

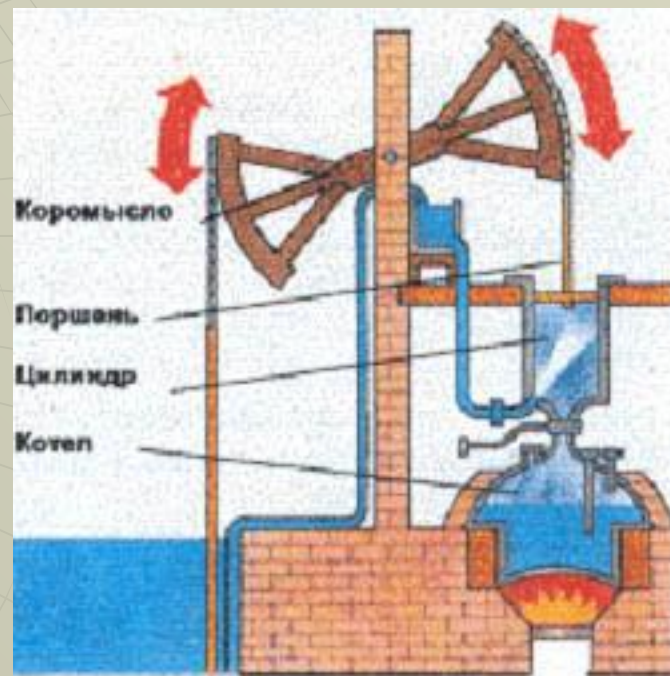
Англичанин Томас Севери построил паровой насос для откачки воды из шахты. В его машине приготовление пара происходило вне цилиндра — в котле.

Вслед за Севери паровую машину (также приспособленную для откачивания воды из шахты) сконструировал английский кузнец Томас Ньюкомен. Он умело использовал многое из того, что было придумано до него. Ньюкомен 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-пятиэтажный дом и, следовательно, исключительно «прожорлива»: пятьдесят лошадей еле-еле успевали подвозить ей топливо. Обслуживающий персонал состоял из двух человек: кочегар непрерывно подбрасывал уголь в «ненасытную пасть» топки, а механик управлял кранами, выпускающими пар и холодную воду в цилиндр.



Машина Ньюкомена



"Огнедействующая машина" Ползунова

Понадобилось еще 50 лет, прежде чем был построен универсальный паровой двигатель. Это произошло в России, на одной из отдаленных ее окраин — Алтае, где в то время работал гениальный русский изобретатель, солдатский сын Иван Ползунов.

Ползунов построил свою «огнедействующую машину» на одном из барнаульских заводов. Это изобретение было делом его жизни и, можно сказать, стоило ему жизни. 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. Пока в одном цилиндре поршень под действием пара поднимался вверх, в другом пар конденсировался, и поршень шел вниз. Оба поршня были связаны одним рабочим валом, который они поочередно поворачивали то в одну, то в другую стороны. 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 (он умер в 38 лет), 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.

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

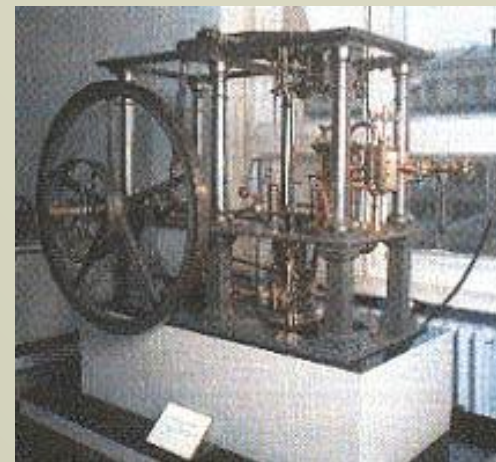
Работая над усовершенствованием машины Ньюкомена, он в 1784 году построил двигатель, который годился для любых нужд. Изобретение Уатта было принято на ура. В наиболее развитых странах Европы ручной труд на фабриках и заводах все больше и больше заменялся работой машин. Универсальный двигатель стал необходим производству, и он был создан.

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

Уже потом было придумано «двойное действие» машины: направляя поочередно пар то под поршень, то сверху поршня, Уатт превратил оба его хода (вверх и вниз) в рабочие. Машина стала мощнее. Пар в верхнюю и нижнюю части цилиндра направлялся специальным парораспределительным механизмом, который впоследствии был усовершенствован и назван «золотником».

Затем Уатт пришел к выводу, что вовсе не обязательно все время, пока поршень движется, подавать в цилиндр пар. Достаточно впустить в цилиндр какую-то порцию пара и сообщить поршню движение, а дальше этот пар начнет расширяться и перемещать поршень в крайнее положение. Это сделало машину экономичней: меньше требовалось пара, меньше расходовалось топлива.

Принципы работы машины



Уатта

