

A low-angle photograph of numerous tall palm trees against a clear, bright blue sky. The trees are silhouetted against the sky, with some showing green fronds. The overall scene is tropical and serene.

# Станок Нартова

Портрет А.К. Нартова. Неизвестный художник середины XVIII в.  
На основе прижизненного портрета работы И.Н. Никитина.  
*Государственный Эрмитаж (Санкт-Петербург)*



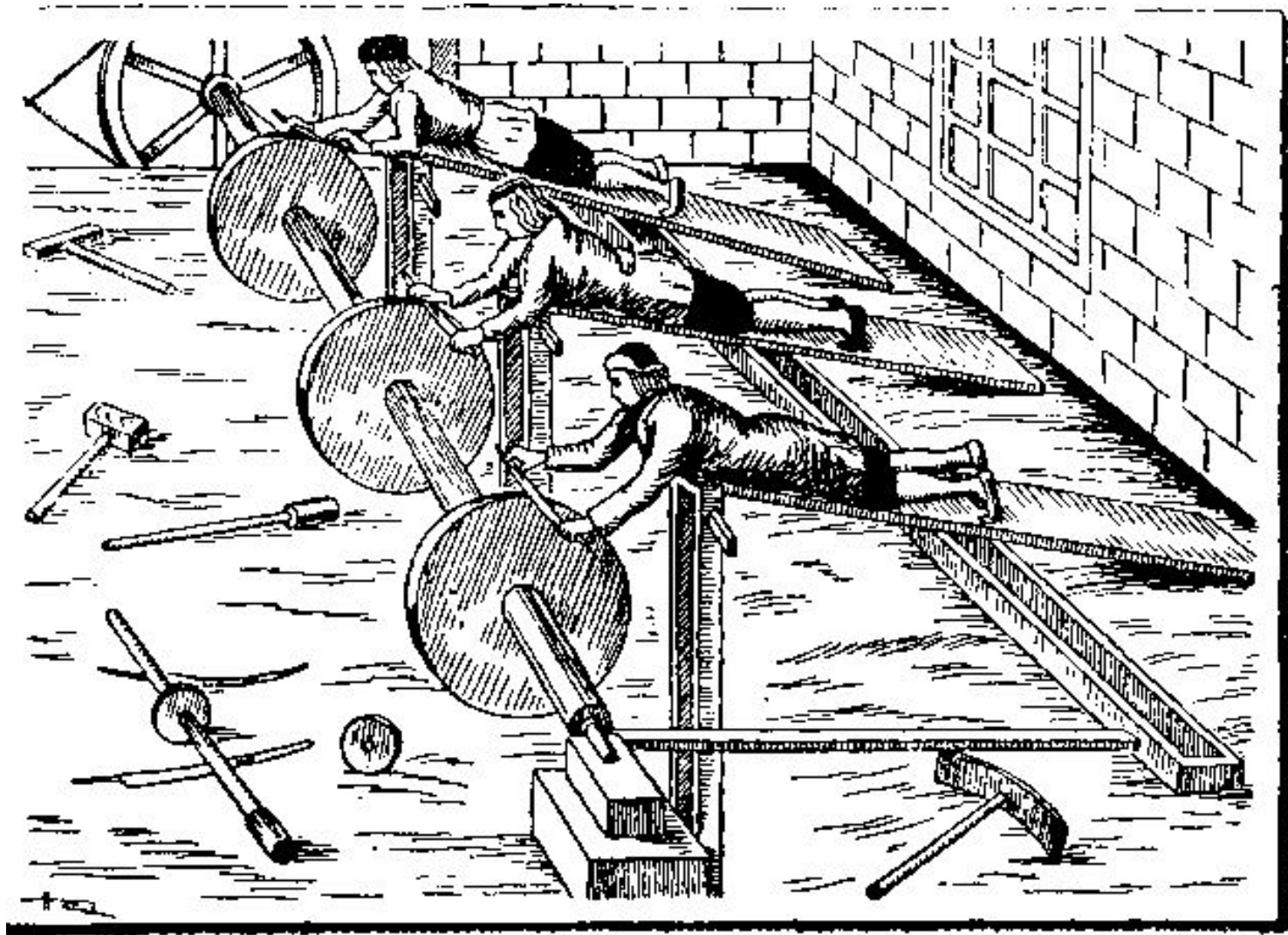
Дата рождения:	28 марта (10 апреля) 1693
Место рождения:	Москва, Русское царство
Дата смерти:	16 (27) апреля 1756 (63 года)
Место смерти:	Санкт-Петербург, Российская империя
Страна:	Русское царство, Российская империя
Научная сфера:	Механика



# ПЕРВЫЕ «МНОГОРУКИЕ» СТАНКИ

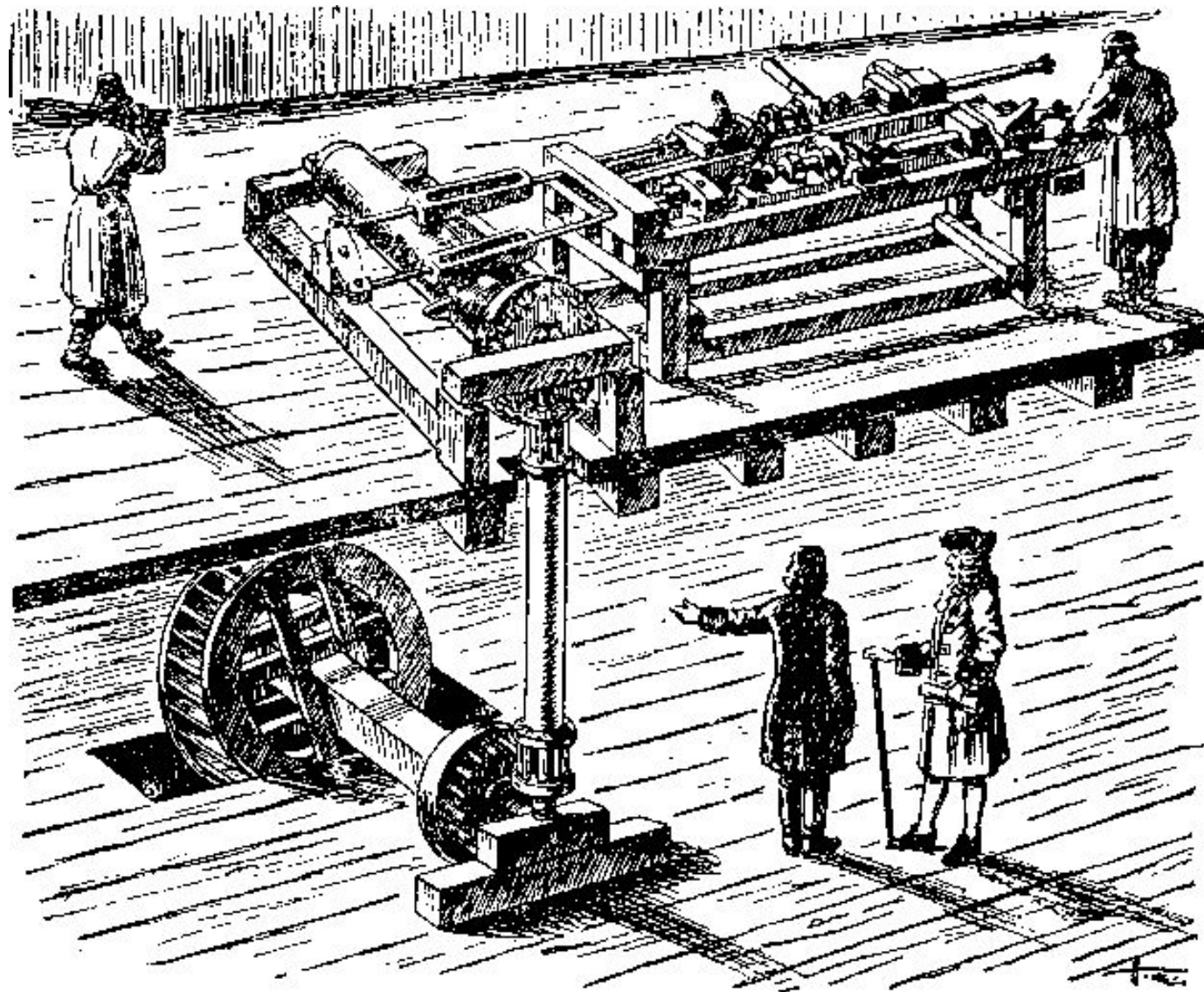


Так обтачивались до Батищева наружные  
поверхности ружейных стволов.





# Часть «обтиральной» машины Батищева.





A vibrant tropical resort scene featuring a large, clear blue swimming pool. On the left, a waterfall cascades over dark, jagged rocks. The pool is surrounded by lush greenery, including several tall palm trees and flowering bushes. In the background, a sandy beach and the ocean are visible under a bright blue sky with scattered white clouds. A few people are seen swimming and relaxing in the pool.

**МИЗИНЕЦ РЕЙНОЛЬДСА  
И ПОЛУКРОНА УАТТА**

Шел 1760 год. На дворе стояли осенние туманы. Погода была пасмурной, небо в тучах, вечера темные. И таким же пасмурным, темным выглядело лицо старого английского мастера-машиностроителя Ричарда Рейнольдса, когда по вечерам он возвращался домой, в свой коттедж.

Вот уже много дней он не улыбался, угрюмо и односложно отвечал на тревожные расспросы своих близких. Каждый вечер он доставал из высокого бюро толстую, переплетенную в кожу тетрадь — свой дневник — и записывал в нее:

«Получен заказ на изготовление цилиндра паровой машины для угольных рудников в Эльфингтоне. Диаметр цилиндра — 28 дюймов ( $28 \times 2,54 \text{ см} = 71,12 \text{ см}$ ), длина — 9 футов ( $9 \times 30,48 \text{ см} = 274,32 \text{ см} = 2,7432 \text{ м}$ ), материал — красная медь. Огромное изделие, и его надо точно изготовить! Как? Чем? Эти вопросы не перестают нас мучить .

Сделали первую попытку. Отлили болванку цилиндра и начали обработку. Ничего не получается, кроме брака. Для такой работы у нас, да и во всем мире, нет ни оборудования, ни инструмента. Как обработать такой цилиндр, если внутренняя поверхность недоступна для руки рабочего? Я не могу ответить на этот вопрос. Заказчики и хозяева мастерской пока еще смотрят на меня с надеждой, но что будет дальше?..

Уже три отливки вышли в брак, на меня посматривают косо. Что предпринять? Дело почти безнадежное. Следовало бы отказаться от заказа. Но рудники очень, очень нуждаются в цилиндре, меня заставляют делать все новые и новые попытки...



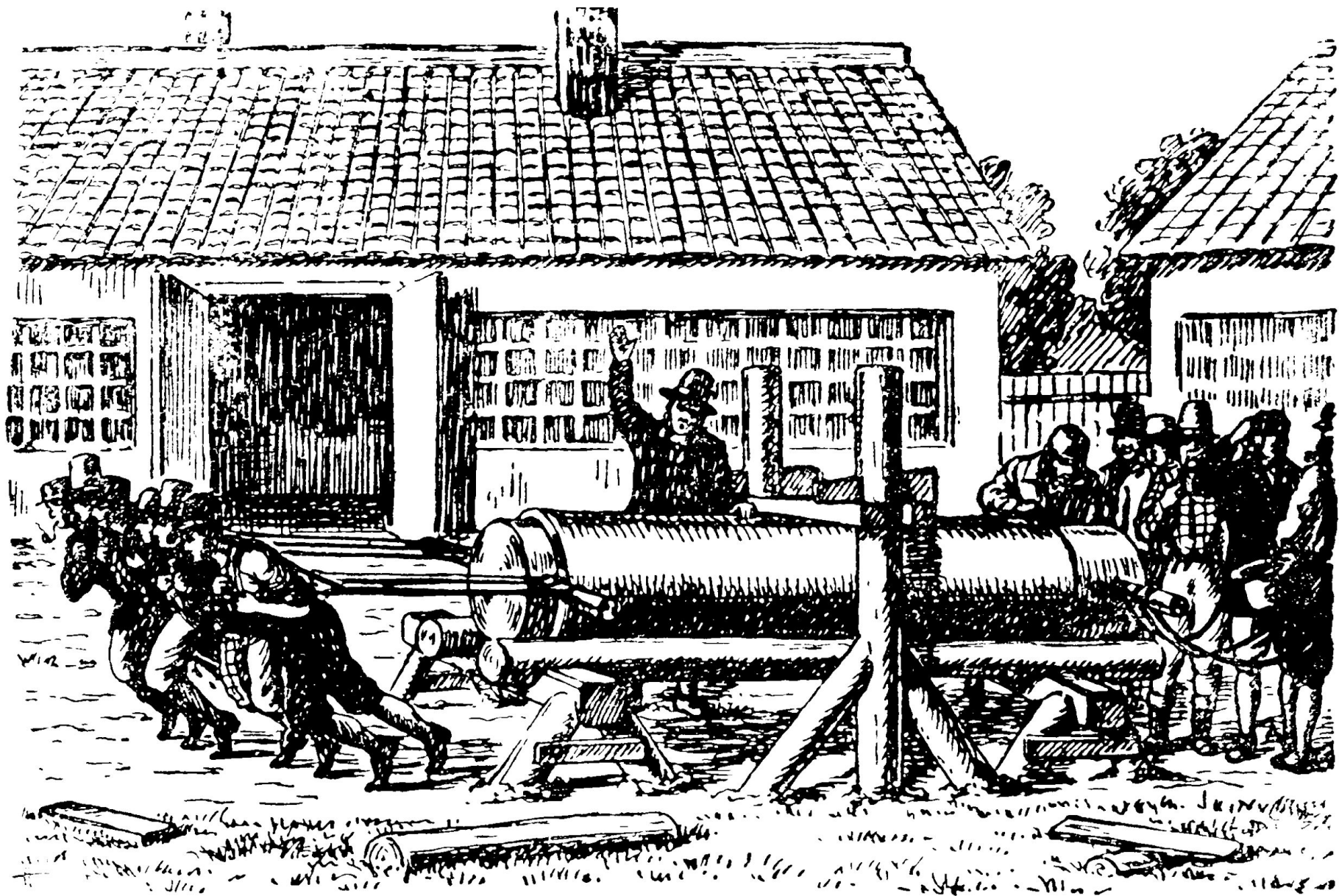
Не спал всю ночь, думая об этом трижды проклятом цилиндре. Идея! Кажется, придумал, как решить задачу. Завтра же попробую...

Благодарение всемогущему богу! Он помог нам с честью выйти из столь тяжкого испытания! Сегодня мы наконец с успехом кончили расшлифовку цилиндра. Как мы это сделали, пожалуй, стоит рассказать.

После того как цилиндр был прочно установлен на двух скрепленных деревянных балках во дворе мастерской, в него была залита свинцовая масса весом около 200 фунтов ( $200 \times 0,4536 \text{ кг} = 90,7185 \text{ кг}$ ).

К концам получившейся свинцовой колоды прикрепили по железной штанге с прилаженными к ней с каждой стороны веревками; в эти веревки впрягли по шести сильных и ловких рабочих. Затем в цилиндр залили масло с наждаком и стали тянуть колоду вперед-назад. Когда один участок внутренней поверхности становился гладким, мы поворачивали цилиндр и продолжали шлифовку. Так, затрачивая большие усилия, работая с огромным напряжением, мы достигли такой точности обработки, что наибольший диаметр цилиндра отличается от наименьшего на величину меньшую, чем толщина моего мизинца. Это достижение — большая радость для меня. Ведь оно лучшее из всего, что мы до сих пор слышали об успехах в области точной обработки деталей машин...»





Обработка внутренней поверхности цилиндра парового насоса в Англии во второй половине XVIII века.

Старый Рейнольдс повеселел, глядел теперь бодро, гордо. И действительно, было чем гордиться — ведь в те времена в Западной Европе еще не было настоящих металлообрабатывающих станков.

Но очень скоро — всего лишь через 20 лет — положение стало другим.

К тому времени предметы, в которых очень нуждаются все народы, особенно дешевые бумажные ткани и другие такие же товары, уже сотни лет вывозились в огромном и все возрастающем количестве в завоеванные колонии. Это приносило промышленникам и торговцам большую прибыль. И спрос на эти товары увеличился настолько, что уже не хватало рабочих для их изготовления вручную.



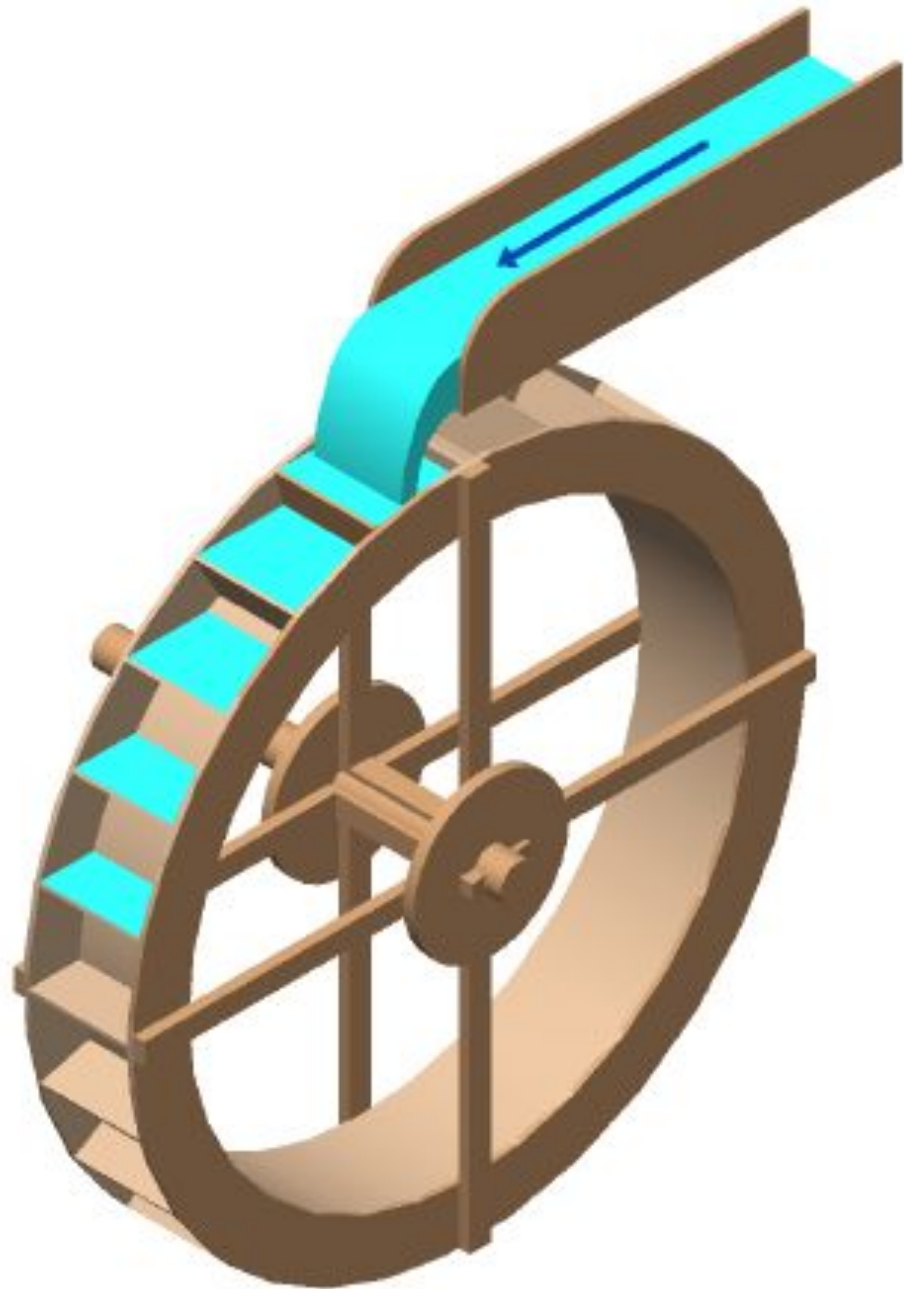
Выход был только один — заменить ручной труд работой механических рук, неуправляемых, быстрых, точных. А для этого надо было добиться, чтобы орудие труда рабочего, инструмент, перешел из его руки в исполнительный механизм машины и сделался бы ее органической частью. Искусные механики уже умели воспроизводить самые сложные движения человека и делали это в отдельных случаях еще в древние и средние века. Особенных успехов в создании разнообразных механизмов они достигли как раз к тому времени, когда так остро понадобились машины. И задача была решена быстро.

Переворот начался раньше всего в Англии. Ко второй половине XVIII столетия эта страна уже давно владела многочисленными и обширными колониями в Америке, Африке и Азии и вела с ними оживленную торговлю. В Англии быстрее, чем в других странах, развивалась промышленность и больше ощущалась потребность в новых машинах.

Нужно было побольше тканей — и были изобретены прядильные и ткацкие машины. Нужно было побольше изделий из металла — и были изобретены кузнечные машины. То же самое происходило и в других отраслях промышленности. При этом инструмент — прядильное веретено, ткацкий челнок, кузнечный молот — уходил из рук рабочего и превращался в ту часть машины, которая обрабатывает сырье или материал. Эти машины быстро завоевали себе почетное место на промышленных предприятиях того времени, и мануфактуры превратились в фабрики и заводы.



Основным источником энергии для приведения в движение машин служило водяное колесо. Новые машины тоже работали от водяных колес. Но у этого двигателя было много недостатков. Прежде всего, водяное колесо как бы привязывало промышленные предприятия к рекам. А если так, нельзя было строить их помногу и в любом месте (в городах), там, где это было удобно и выгодно. Работа водяного колеса сильно зависела от времени года. И это был недостаточно мощный, тихоходный двигатель — громоздкое и очень тяжелое сооружение. Оно занимало много места, а собственный вес колеса был очень велик. Большая часть энергии воды уходила на вращение самого колеса, и мало ее оставалось на долю рабочих машин. Управлять этим двигателем—пускать в ход, останавливать, менять скорость его движения—было очень трудно. На каждую такую «операцию» уходило много времени.



Владельцы предприятий всячески старались устранить хоть самые главные из этих недостатков. Они строили водяные колеса-гиганты — диаметром даже в 10 метров. Высота их была с трехэтажный дом. Затем они насаживали на один вал несколько таких колес. Все это увеличивало не только мощность двигателя, но и его недостатки.

И очень скоро заводчики, фабриканты и их инженеры пришли к мысли, что для рабочих машин необходим новый источник энергии и новый двигатель.



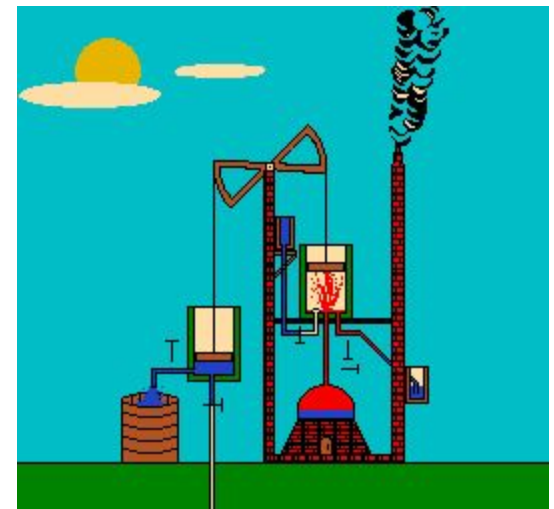
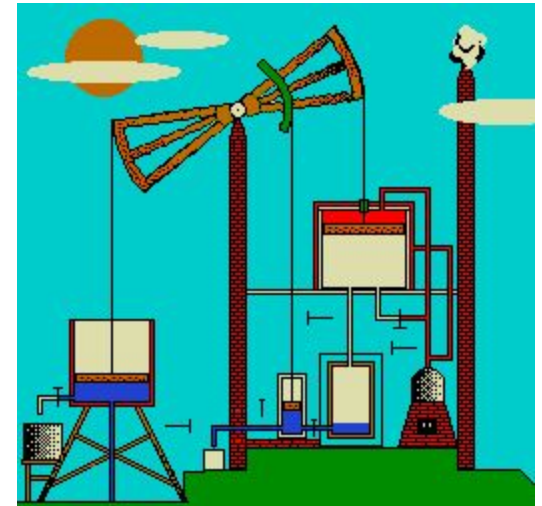
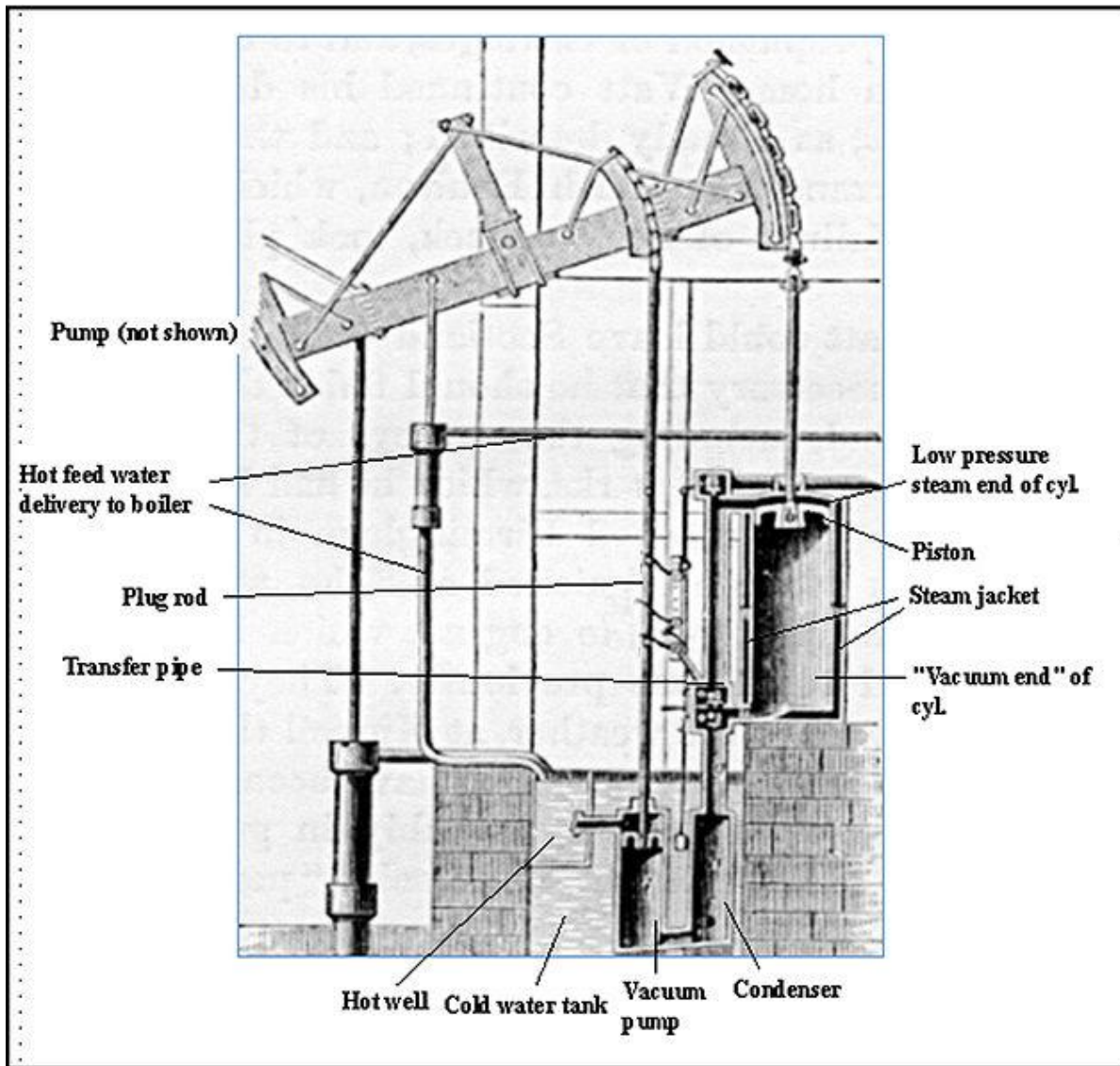
В 1763 году первый такой двигатель — паровая атмосферная машина, пригодная для приведения в движение любых машин в любом месте, была изобретена выдающимся русским механиком И. И. Ползуновым. Она была построена им же в 1766 году. Ползунов умер за четыре дня до пуска машины, ее испытывали без него. И все же новый двигатель исправно работал несколько недель. Но как только случились первые поломки, машину забросили.

В России XVIII столетия спрос на предметы широкого потребления был еще мал, а хозяева предприятий владели тысячами крепостных — бесплатных работников. Они не нуждались в новом двигателе и не оценили его. О творении И. И. Ползунова скоро забыли.



Совсем другое положение было в Англии. Заводчики и фабриканты всячески помогали изобретателям новых двигателей. Такую помощь получил и талантливый механик Джеймс Уатт, который в 1769 году изобрел паровую машину. С большим трудом, после многих неудач удалось ее изготовить. Паровая машина Уатта оказалась и выгоднее и удобнее в пользовании, чем водяное колесо. Она и стала служить новым двигателем для всех рабочих машин на фабриках и заводах. Теперь можно было строить промышленные предприятия и там, где не было рек. Быстро появилось много заводов и фабрик, а новые рабочие машины и паровые двигатели понадобились в очень большом количестве.







Fifty Pounds

£50

AC38 655118

I sell here, Sir, what all the world desires to have - POWER

I can think of nothing else but this machine

Bank of England

MATTHEW BOULTON 1728-1809

JAMES WATT 1736-1819

© THE GOVERNOR AND COMPANY OF THE BANK OF ENGLAND 2010

AC38 655118



£50

Bank of England

50

FOR THE GOVERNOR AND COMPANY OF THE BANK OF ENGLAND  
Chris Sahan  
CHIEF CASHIER

Fifty Pounds



£50

50 50 50 50

50 50 50 50

50 50 50 50

50 50 50 50

50 50 50 50

50 50 50 50

50 50 50 50



Много машин — много разнообразных частей для них. Их нужно было изготовить быстро, а главное — точно по размерам.

Детали с плоскими поверхностями — на худой конец — можно было изготовить с помощью молотка, зубила, напильника. Правда, работа двигалась медленно и стоила дорого. Но изготовить множество цилиндров и других круглых частей паровых машин (поршни, штоки) нельзя было вручную, нужны были металлообрабатывающие станки. И не старинные, тихоходные с ручным резцом, а новые, в которых резец тоже сделался бы частью станка и работал бы быстро и точно.



Когда Ползунов строил свою паровую машину, он тоже нуждался в новых, механизированных станках. Известно, что он сам создал их. С помощью этих станков он и сумел изготовить детали — в том числе и цилиндры — своего двигателя.

К сожалению, и самые станки, и чертежи этих машин не сохранились.

Таких станков еще не знали в Западной Европе, не было их и в Англии. Когда Уатт строил свою паровую машину, ему приходилось из-за этого преодолевать огромные трудности, особенно при изготовлении цилиндра. Внутри цилиндра, вплотную к его стенкам движется поршень. Поэтому внутреннюю поверхность этой части машины надо обработать — расточить — с высокой точностью.

Какая это была точность, видно из письма Уатта к своему компаньону Болтону. Изобретатель писал: «Мне удалось наконец так точно просверлить паровой цилиндр, что даже в наихудших местах между поршнем и цилиндром нельзя было просунуть полукрону» (монета толщиной с медный пятак). Этот результат стоил Уатту и его помощникам огромных трудов, не меньших, чем Рейнольдсу его «мизинец». От мастеров, изготовлявших части машины, понадобились изощренная техническая выдумка и упорство в труде.

В сравнении с мизинцем Рейнольдса полукрона Уатта была, конечно, большим достижением. Но и этого оказалось мало. Нельзя было допустить столь значительного просвета — зазора между поршнем и стенками цилиндра, — машина не работала бы. Но не было никакой возможности лучше обработать цилиндр, и Уатту пришлось уменьшать зазор, обмазывая поршень замазкой, обертывая даже бумагой.

Получалось так: уже изобрели, уже работали новые машины; уже изобрели такую паровую машину, которая могла служить выгодным и удобным двигателем для рабочих машин; и это было как будто все, что необходимо для полного переворота в промышленности, для превращения мануфактур в фабрики и заводы; но в строю рабочих машин еще не хватало самых главных—новых металлообрабатывающих станков для массового и точного изготовления частей всех других машин и, особенно, парового двигателя. Из-за того, что в Западной Европе еще не существовало таких станков, задерживалось развитие фабрик и заводов, и человечество несколько лет вынуждено было ожидать появления нового двигателя, перевернувшего экономику Англии, а затем и всего мира.





Чебоксарский  
Электромеханический  
Колледж