

A low-angle photograph of a dense grove of 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)

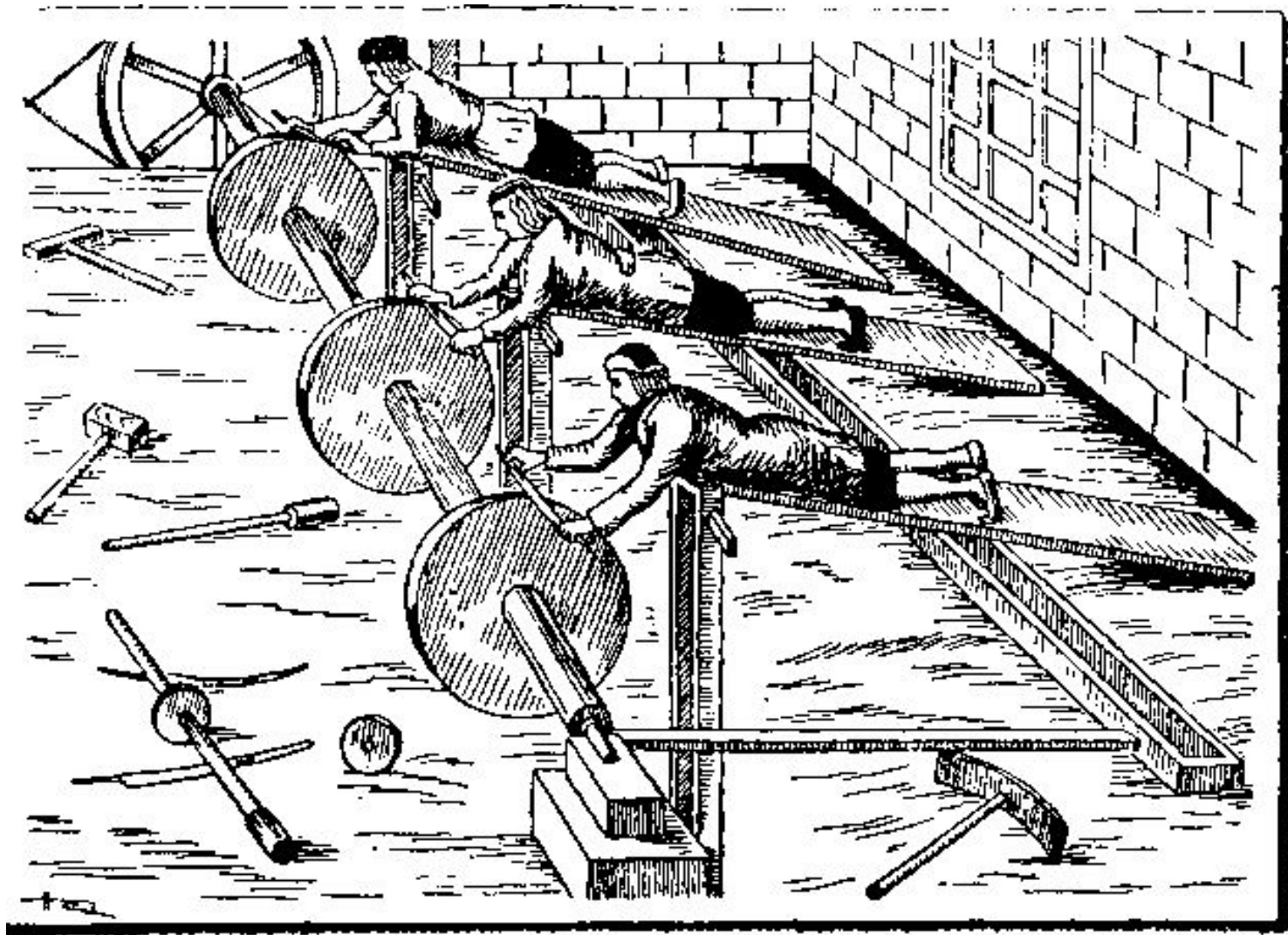


Дата рождения:	28 марта (10 апреля) 1693
Место рождения:	Москва, Русское царство
Дата смерти:	16 (27) апреля 1756 (63 года)
Место смерти:	Санкт-Петербург, Российская империя
Страна:	Русское царство, Российская империя
Научная сфера:	Механика

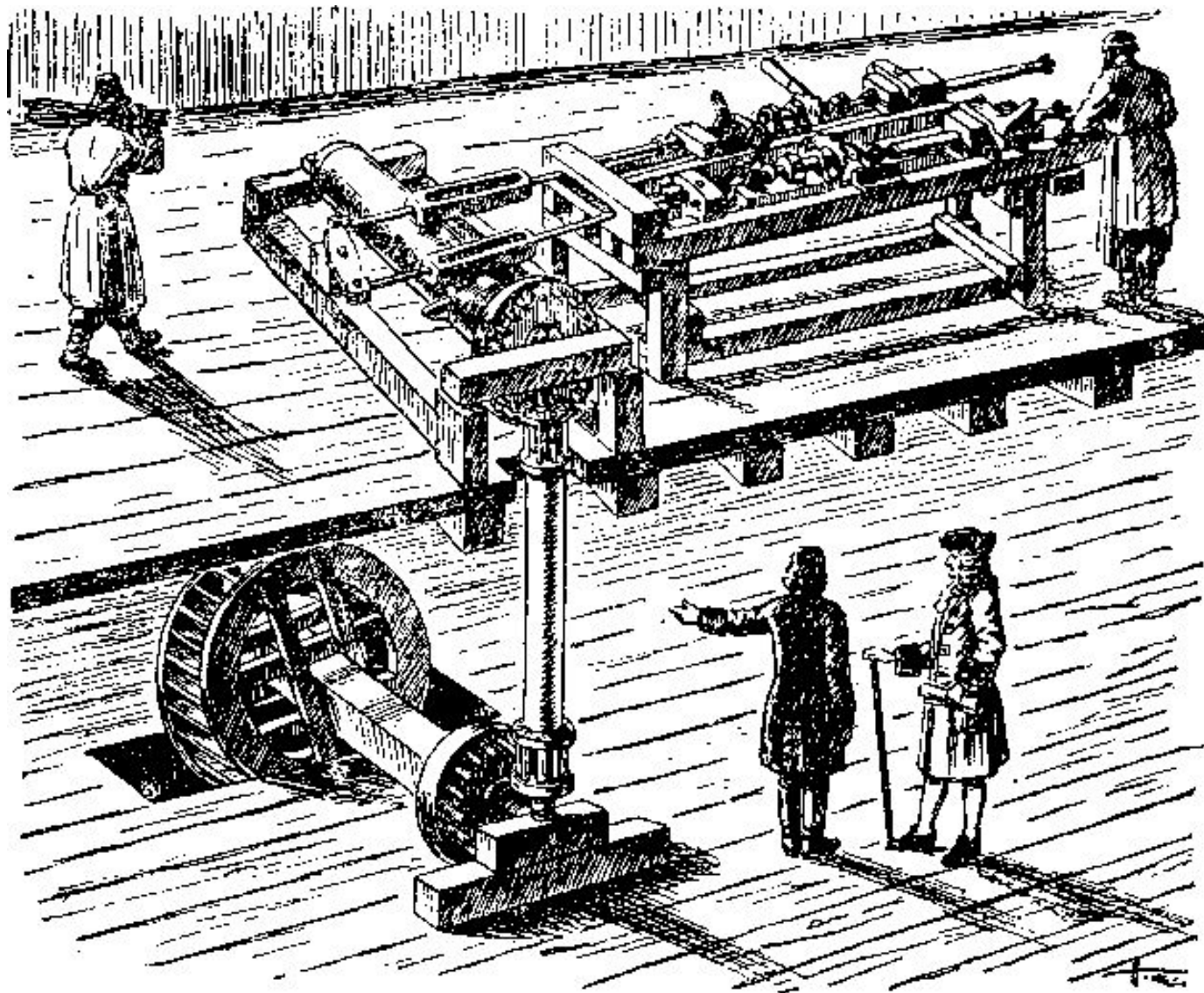
ПЕРВЫЕ «МНОГОРУКИЕ» СТАНКИ



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?..

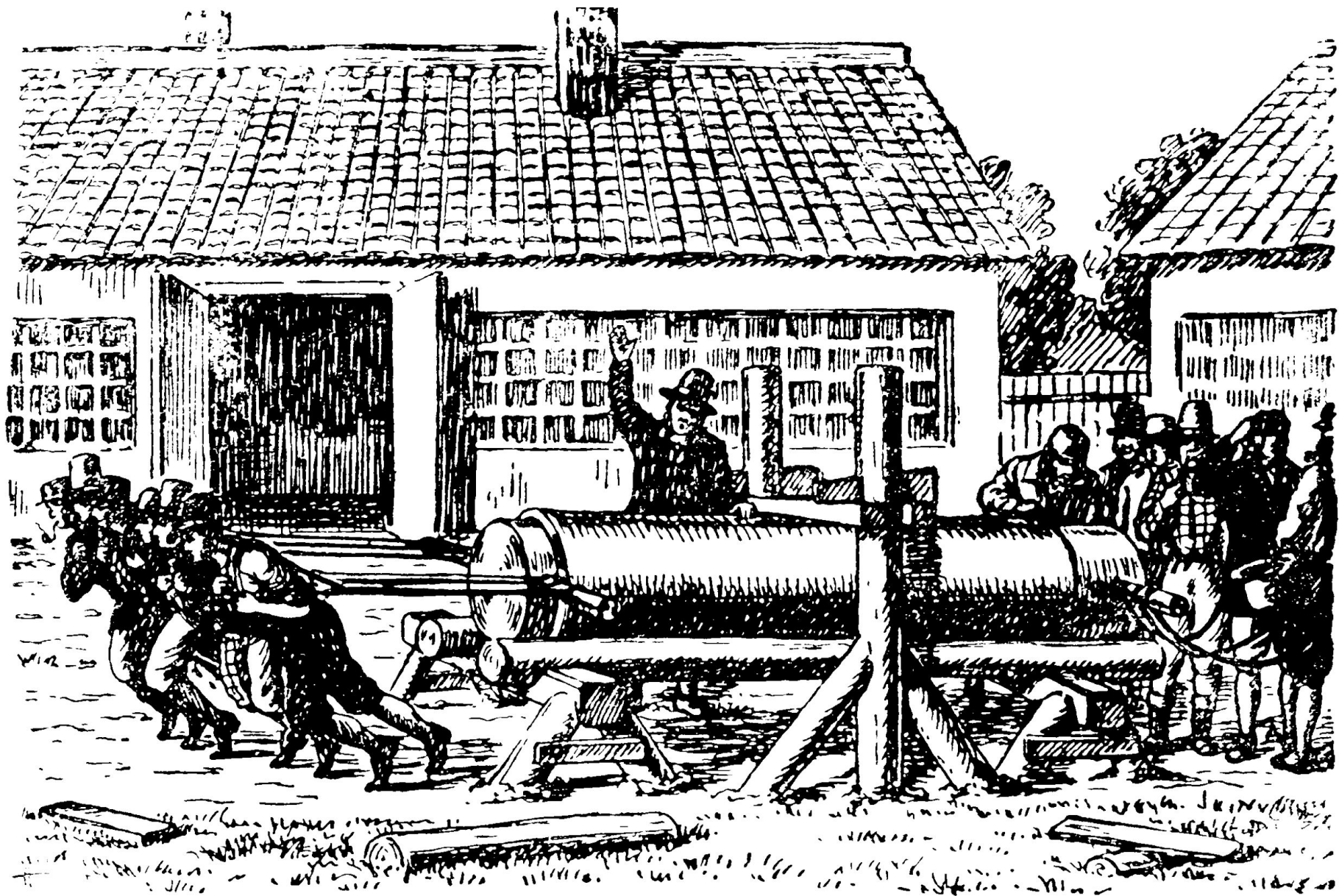
Уже три отливки вышли в брак, на меня посматривают косо. Что предпринять? Дело почти безнадежное. Следовало бы отказаться от заказа. Но рудники очень, очень нуждаются в цилиндре, меня заставляют делать все новые и новые попытки...

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.

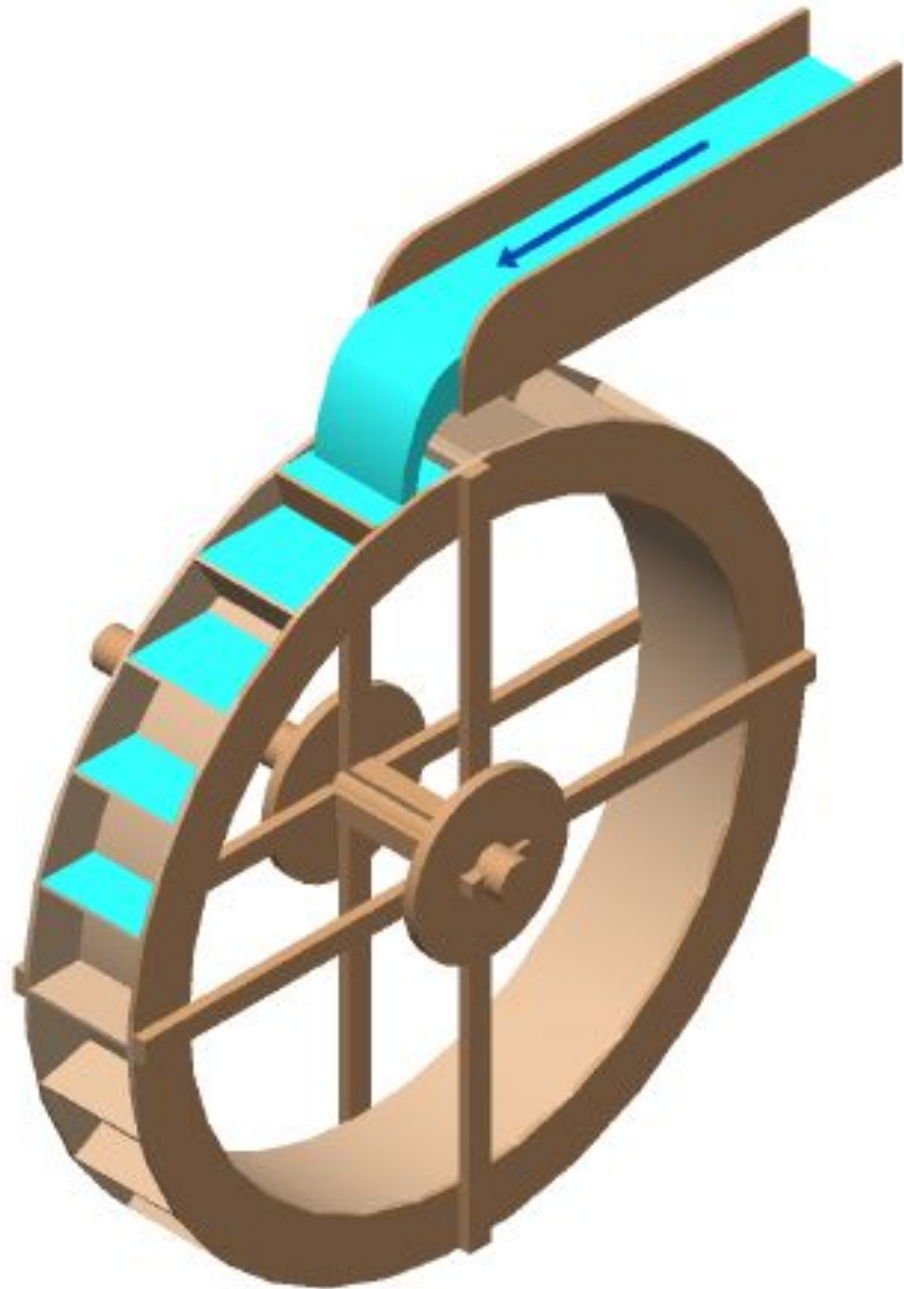
К тому времени предметы, в которых очень нуждаются все народы, особенно дешевые бумажные ткани и другие такие же товары, уже сотни лет вывозились в огромном и все возрастающем количестве в завоеванные колонии. Это приносило промышленникам и торговцам большую прибыль. И спрос на эти товары увеличился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

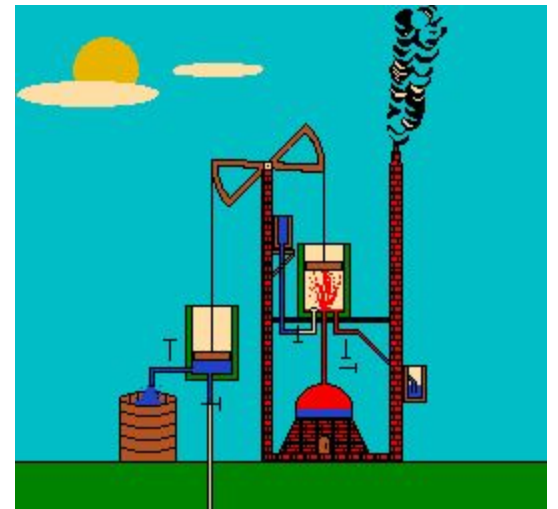
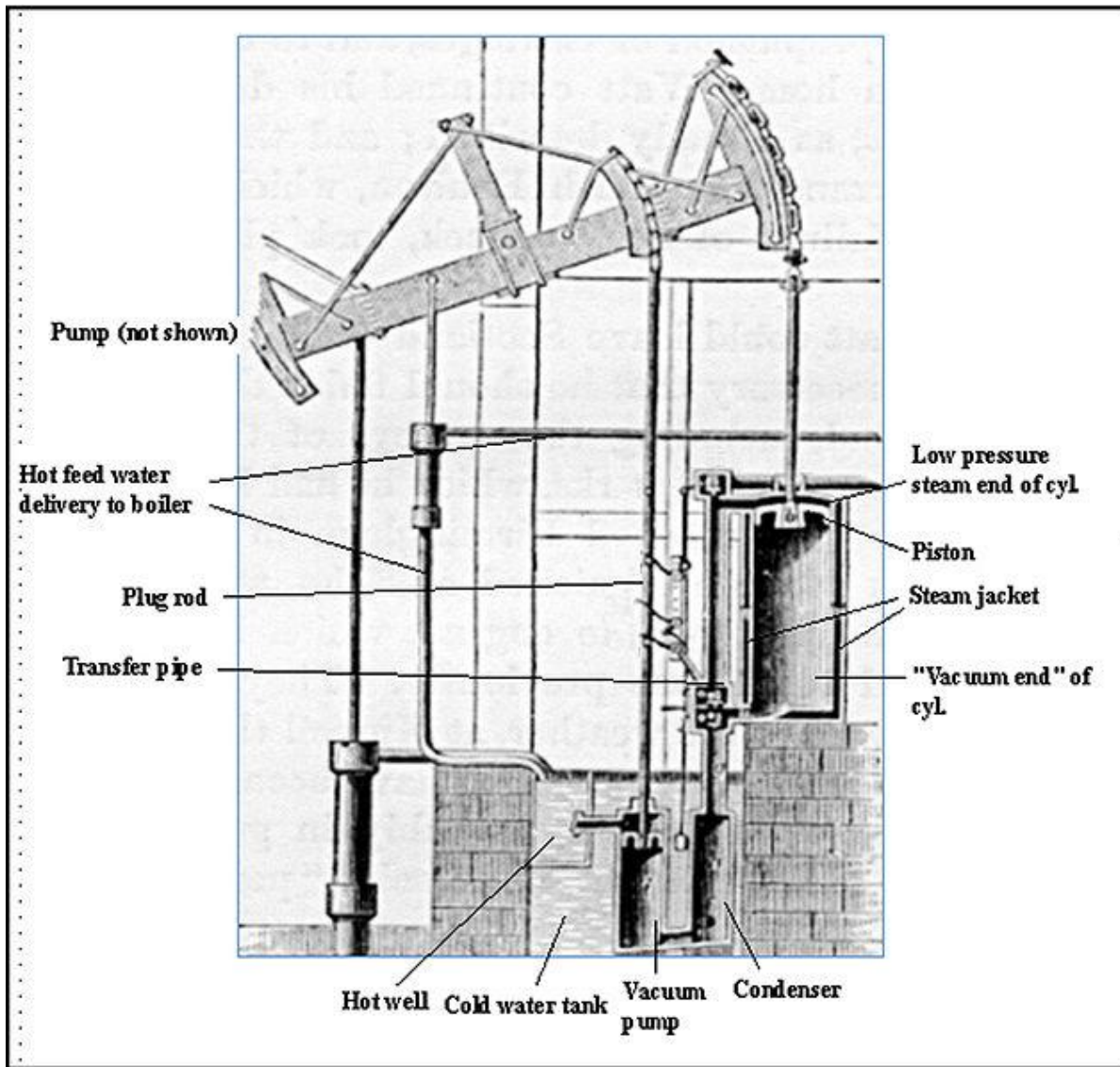
И очень скоро заводчики, фабриканты и их инженеры пришли к мысли, что для рабочих машин необходим новый источник энергии и новый двигатель.

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.





£50

AC38 655118



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