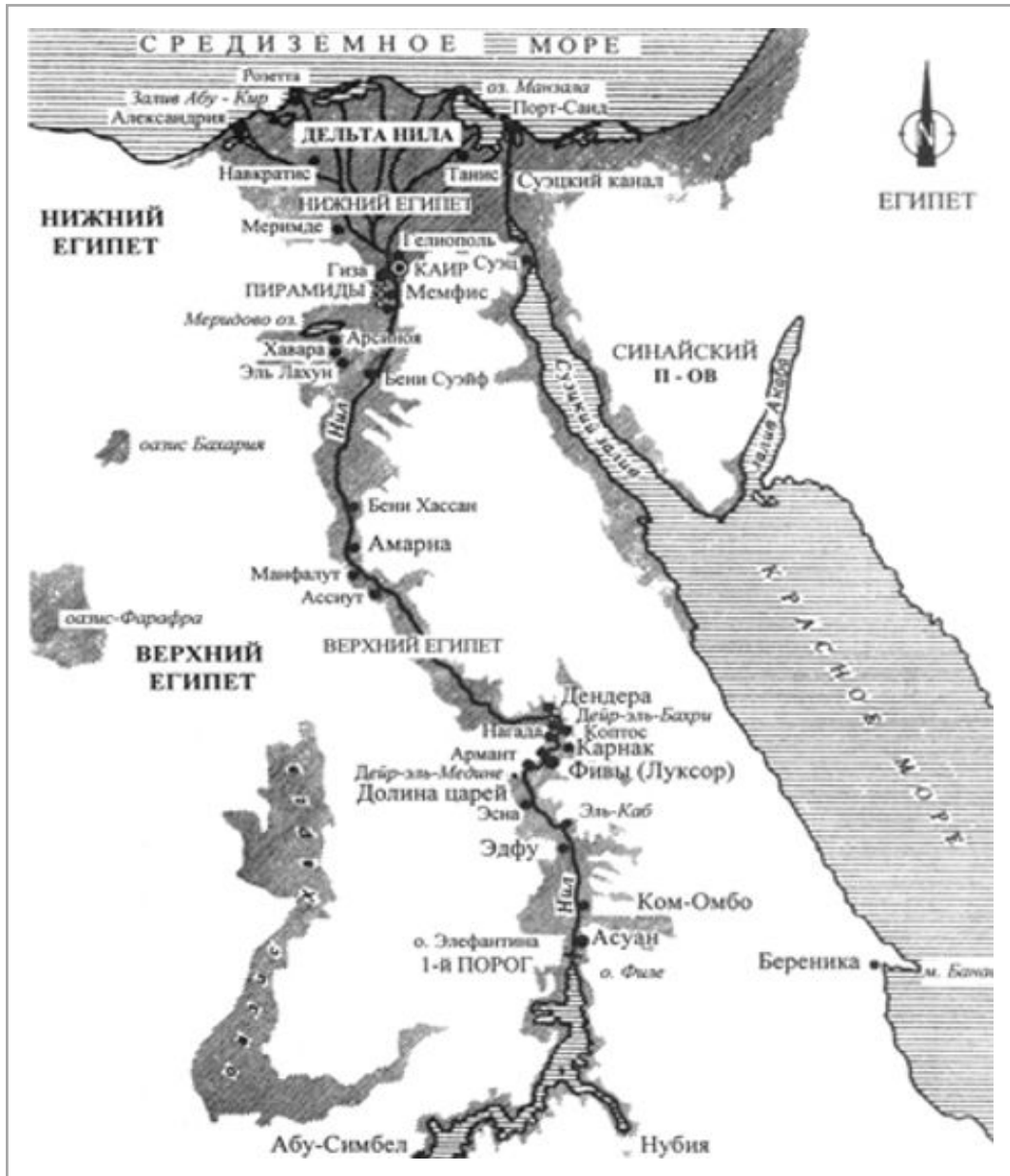


# Водоснабжение.

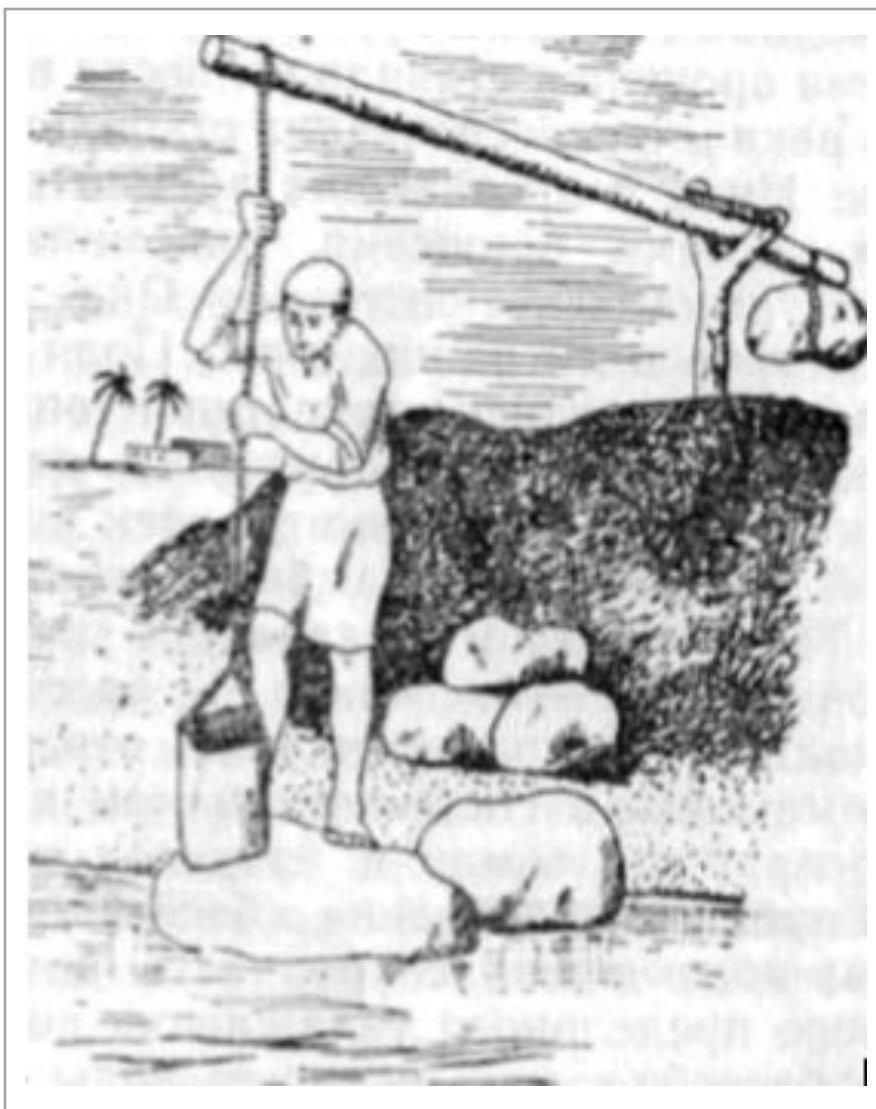
От первых упоминаний до VII-ого века

# Египет, Месопотамия и Израиль

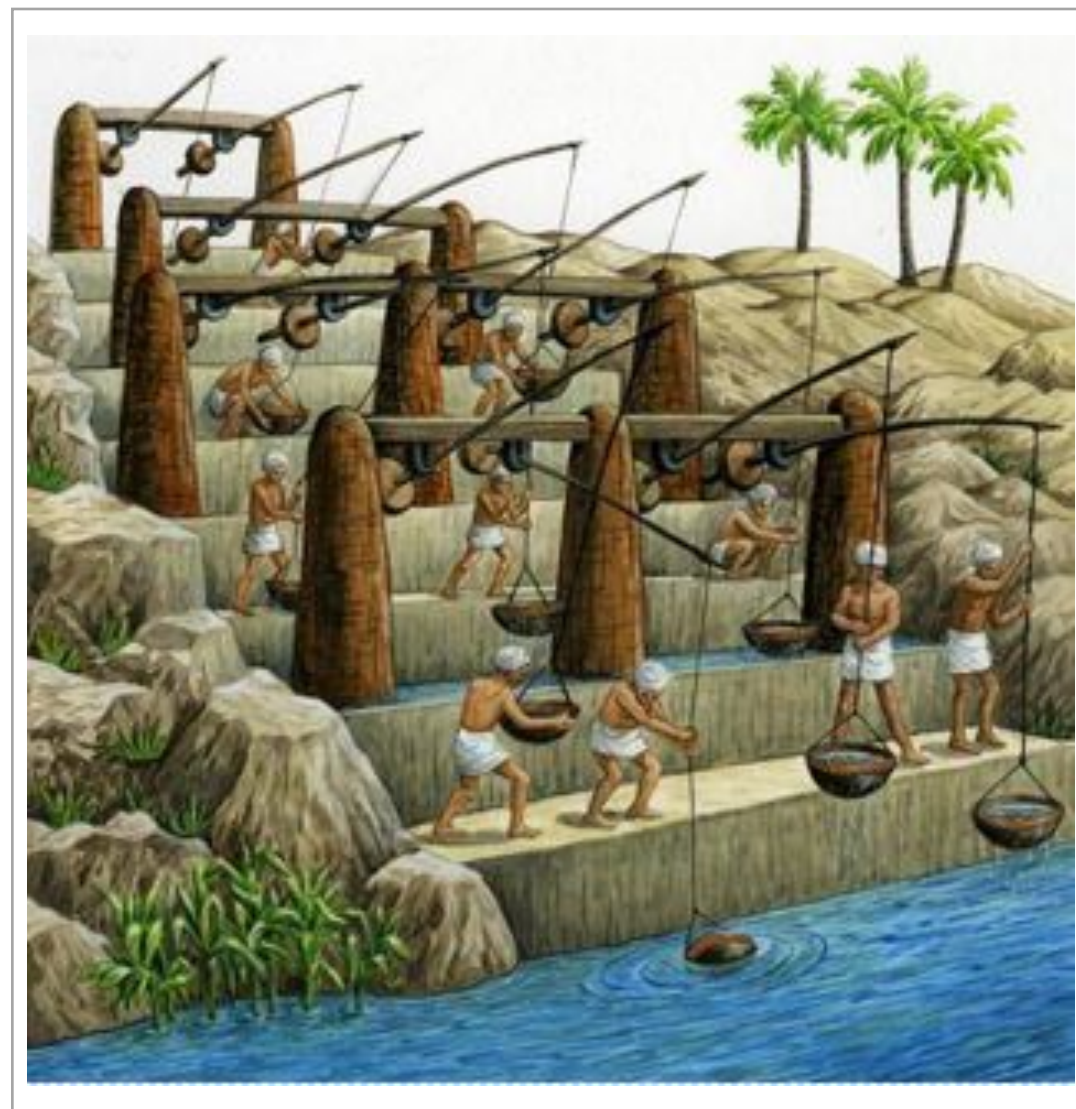
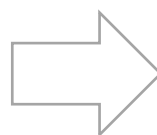


Развитие инженерного искусства в Египте способствовало созданию к 2500 году до н. э. обширной системы каналов, рвов и желобов, просуществовавшей до римского вторжения. Египтяне достигли довольно высокого уровня в конструировании дренажных систем благодаря особой роли, которую вода играла в их жизни и в ритуалах очищения и похорон фараонов.

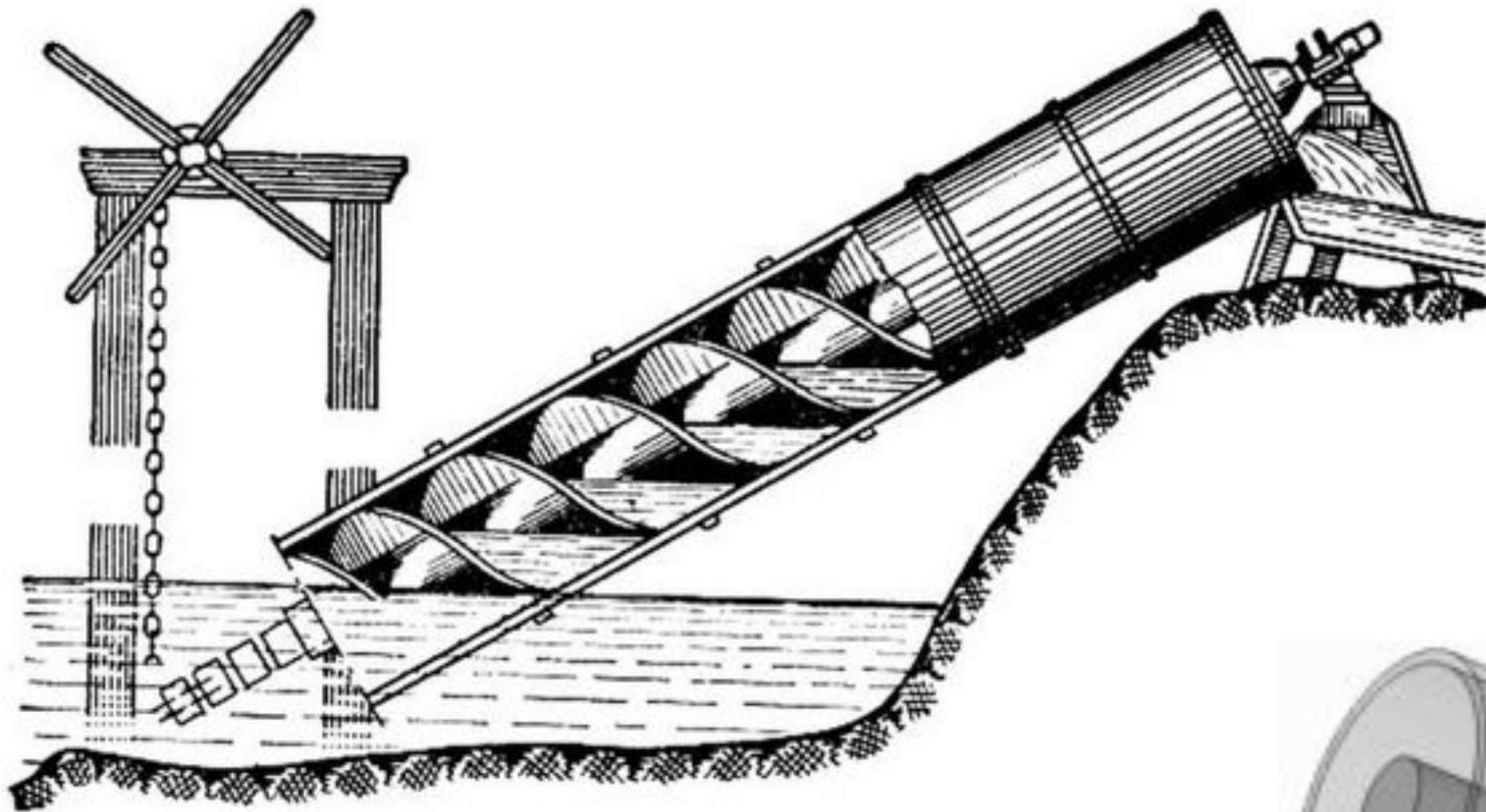
Древние египтяне широко использовали трубы и различные техники изготовления медных сплавов. Они применяли глиняные трубы, изготавливавшиеся из соломы и глины. Совершенствуя глиняные трубы, египтяне смогли осушить самые низкие районы долины Нила, что позволило им превратить всю страну в цветущий сад.



Шадуф

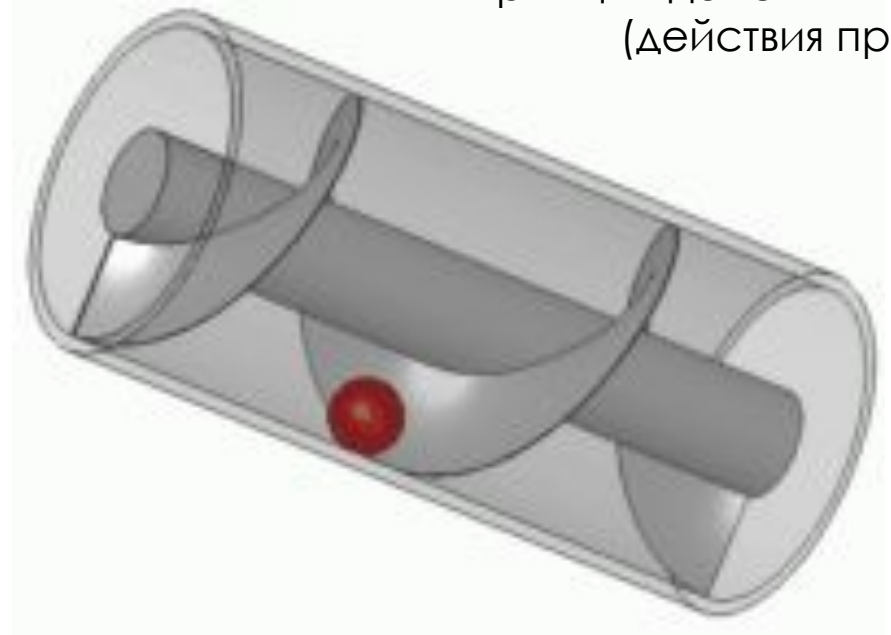


Система Шадуфов

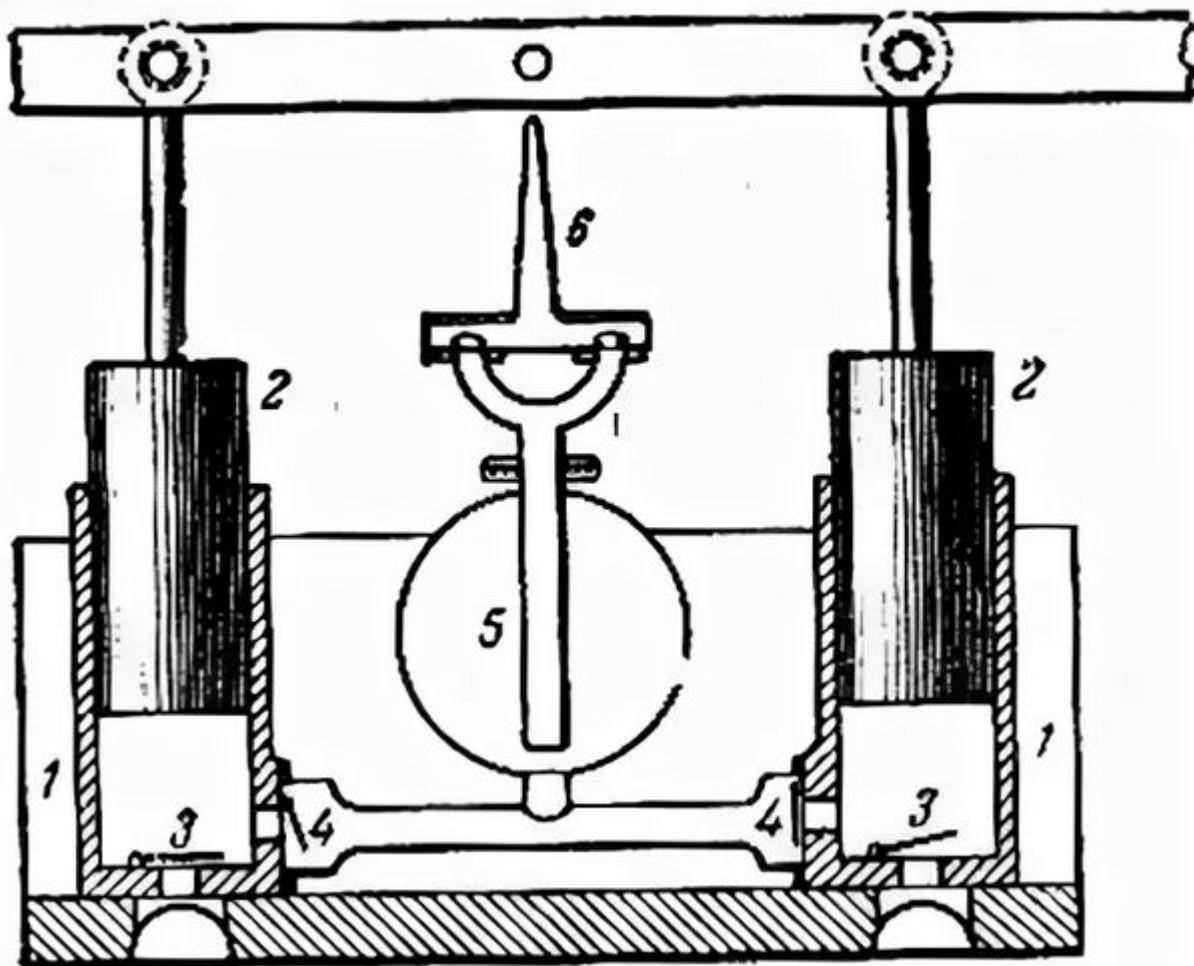


Архимедов винт (Винт Архимеда)

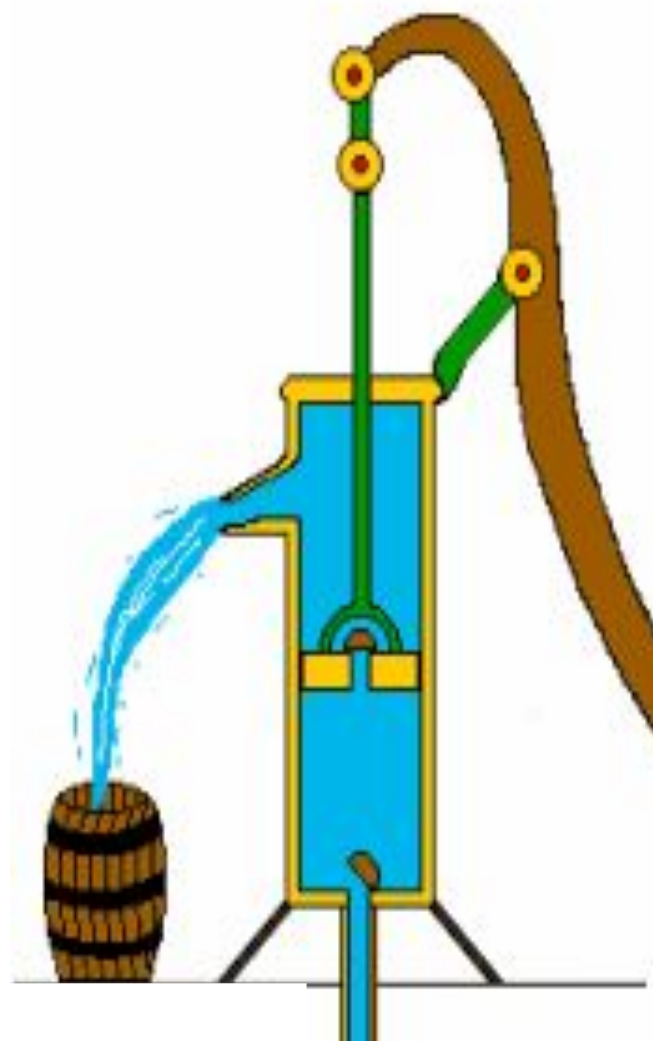
Принцип действия  
(действия принцип) - \_-







Водяной насос Ктесибия



та, получаемая  
на продвижен  
жидкости через цилин

Водоснабжение крупнейшего города древней Месопотамии Вавилона во II-I тысячелетии до н.э. осуществлялось довольно сложным техническим сооружением того времени. А первые упоминания о переносе воды датируются 24 веком:

Ещё один правитель Лагаша, Урукагина, правивший в XXIV в. до н.э. также прославился строительством каналов для городов Нингирсу и Нанше и созданием искусственного водоёма [12, с.350, с.354]. Из одного из текстов Урукагины мы узнаём, что для орошения полей использовались быки. По-видимому, речь шла о простейшем водоподъёмном устройстве [16, с.22] , черде<sup>1</sup>.

1. Черд представляет собой кожаный мешок, поднимаемый из воды волоком по наклонной плоскости тягловыми животными.

Как можно догадаться, орошение также происходило довольно примитивным способом:

Своего расцвета Нововавилонское царство достигло при Навуходоносоре II, сыне Набопаласара. Он гордо именовал себя “оросителем полей”. В VI в. до н.э. в Междуречье была создана сложная ирригационная сеть [2, стр.98] , служившая до XIII в. н.э.

Четыре новых канала от Евфрата к Тигру служили для орошения и судоходства. Кроме того, было создано большое водохранилище (“море”) около 35 миль в окружности, которое могло регулировать распределение воды во время засухи и наводнения [9, с.435, 17, с. 497]. Отвод воде в этот резервуар позволил некоторое время осушить Евфрат для того, чтобы построить в Вавилоне мост и набережные (543 н. до н.э.).



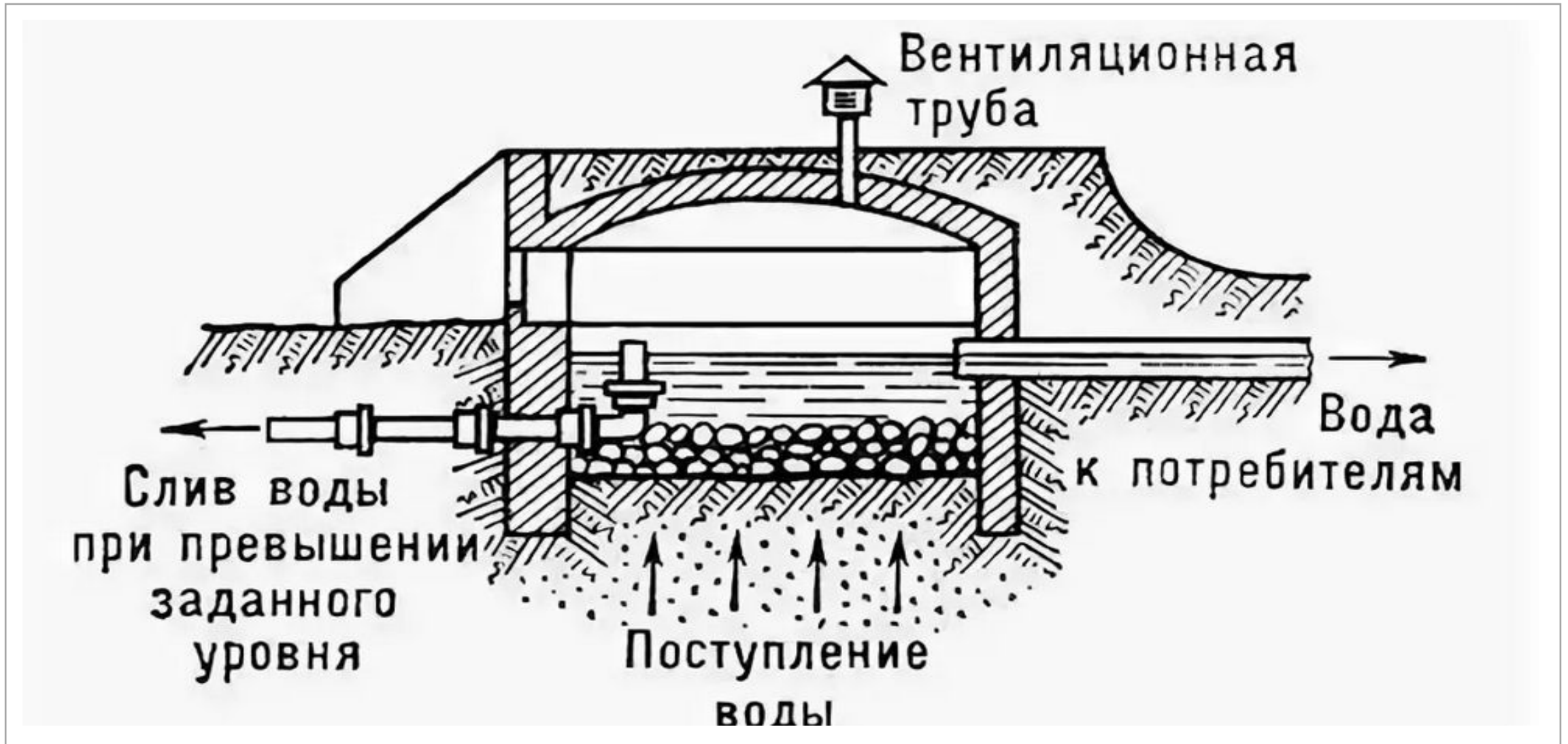


Силоамская купель



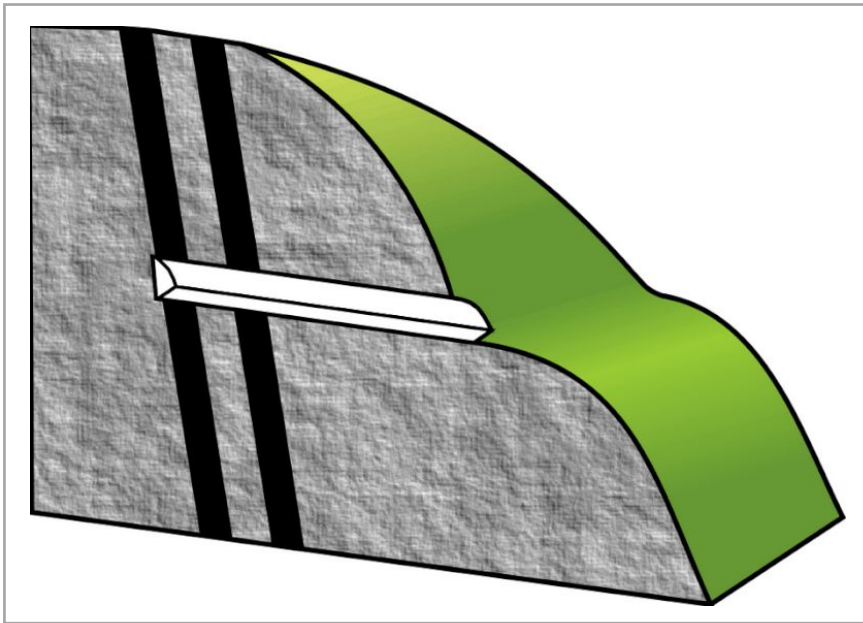
Силоамская купель (вид изнутри)

# Греция



Каптаж ключей





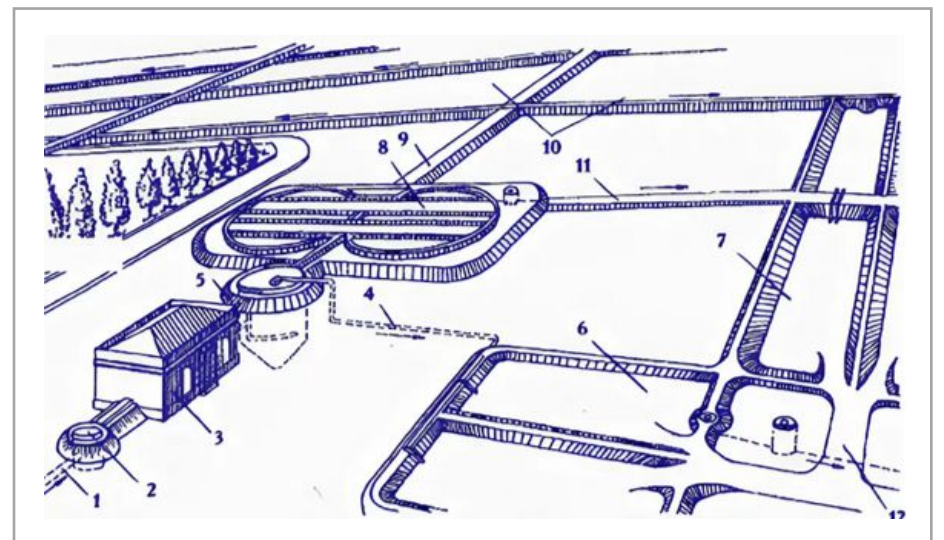
Штольня для сбора подземных вод



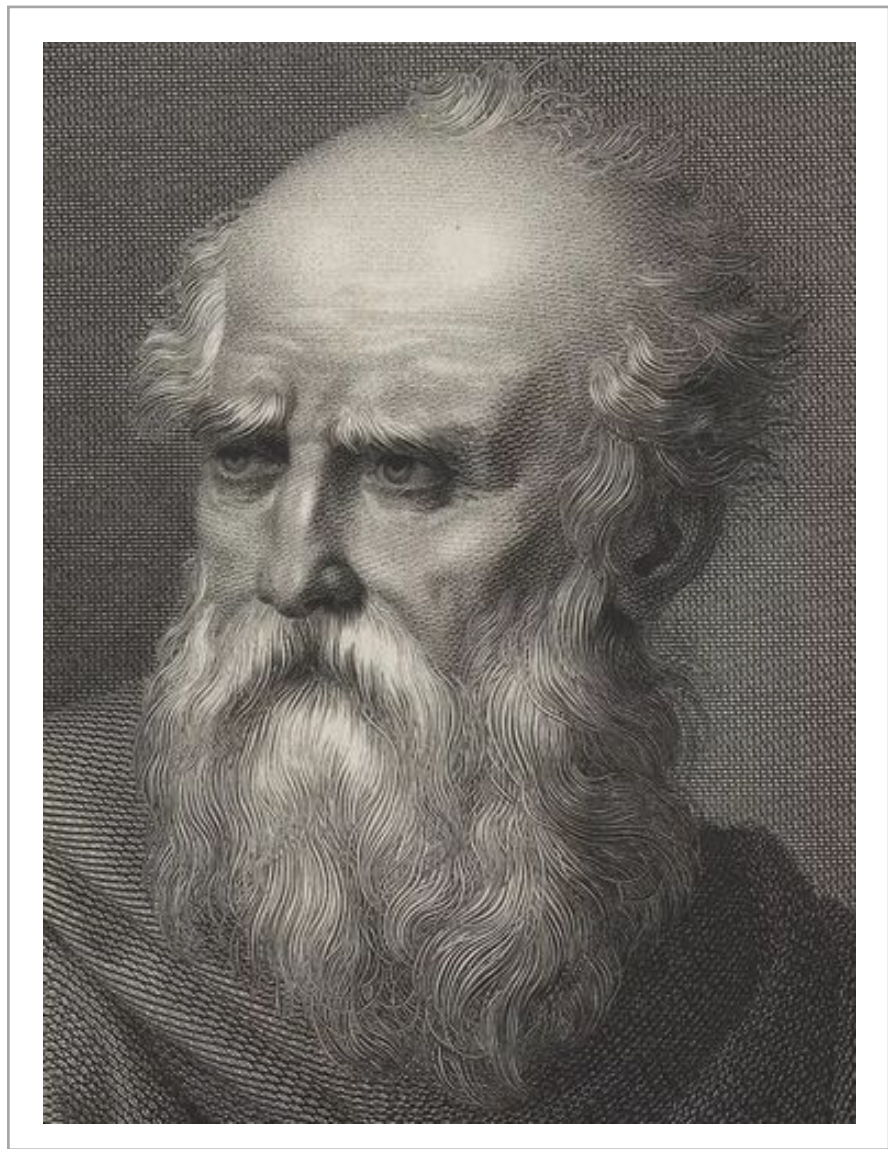
Вероятная концепция подземных цистерн



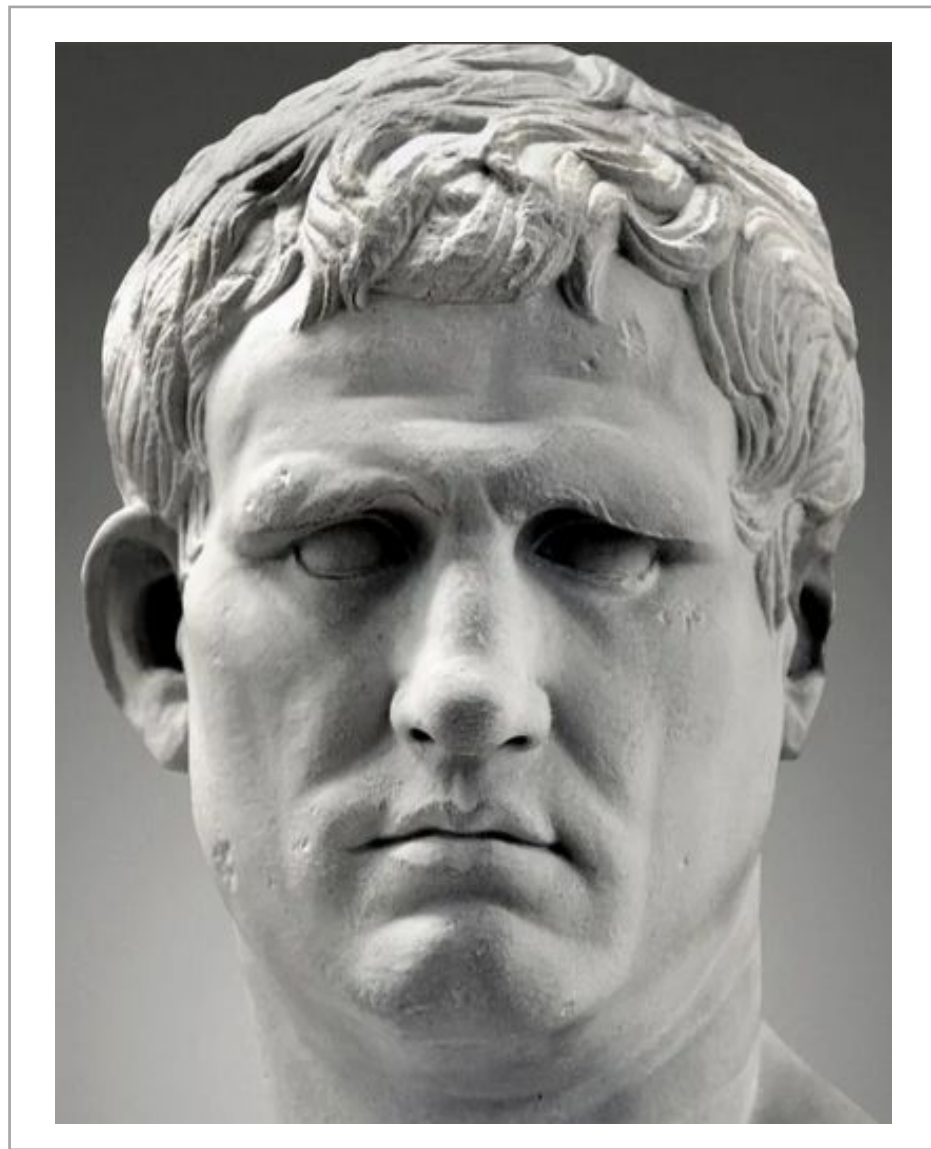
Водопровод в Риме



Система сплавной канализации в наше время



Марк Поллион Витрувий



Маркус Виксаний Агриппа



В искусстве добывания воды древние римляне достигли большого совершенства.

Они умели:

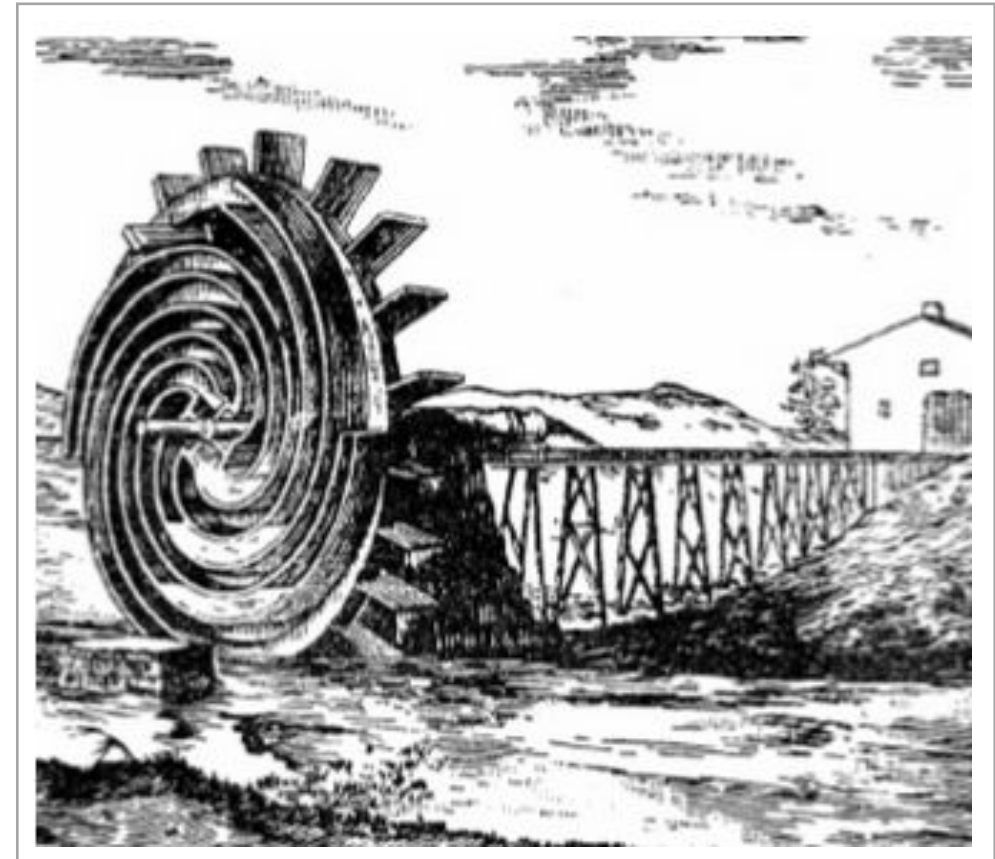
- Отводить воду из рек и озер.**
- Собирали воду из естественных ключей.**
- Отыскивали подземные водоносные слои.**
- Создавали искусственные ключи посредством дренажных рвов.**
- Устраивали на длинных расстояниях надземные водоводы (акведуки) и т.д.**

Римляне строили многочисленные акведуки для доставки воды в города и к промышленным центрам. В сам город Рим вода поставлялась через 11 акведуков, которые имели общую длину почти 350 километров.

Римские акведуки были чрезвычайно сложными сооружениями, технологически они не устарели даже через тысячу лет после падения Римской империи.

Транспортировка воды только за счёт силы тяжести была очень эффективна.

История сохранила нам также описание водоподъемного колеса времен Древнего Рима. Это колесо, названное «тимпаном», использовалось для подачи воды в водопроводную сеть.



Древнеримское водоподъемное колесо – **ТИМПАН**



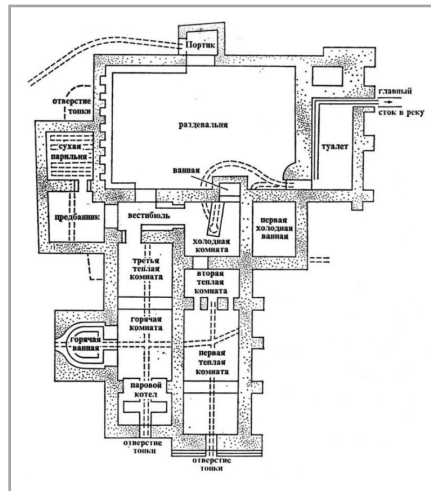
# Система труб и их предназначение

Достоинства свинца:

- **самый пластичный из металлов и потому прокатывается до тончайшего листа**
- **легко подвергается механической обработке**
- **обладает литейными свойствами.**



Секрет римских бань заключался в подземной системе отопления. Горячий воздух из печи направлялся по подземным каналам в подвал, над которым находилось обогреваемое помещение. Если хотели получить очень большой нагрев, то горячий воздух направляли еще и в стены, оборудованные системой выложенных черепицей дымовых труб.



План термы

Построенные в Вавилоне и признанные одним из семи чудес света висячие сады Семирамиды **орошались водой через сложную систему колодцев и труб, сделанных из свинца.**

В Риме существовала настоящая индустрия трубного производства с соответствующими товарными знаками, клеймами мастеров и штампами заказчиков

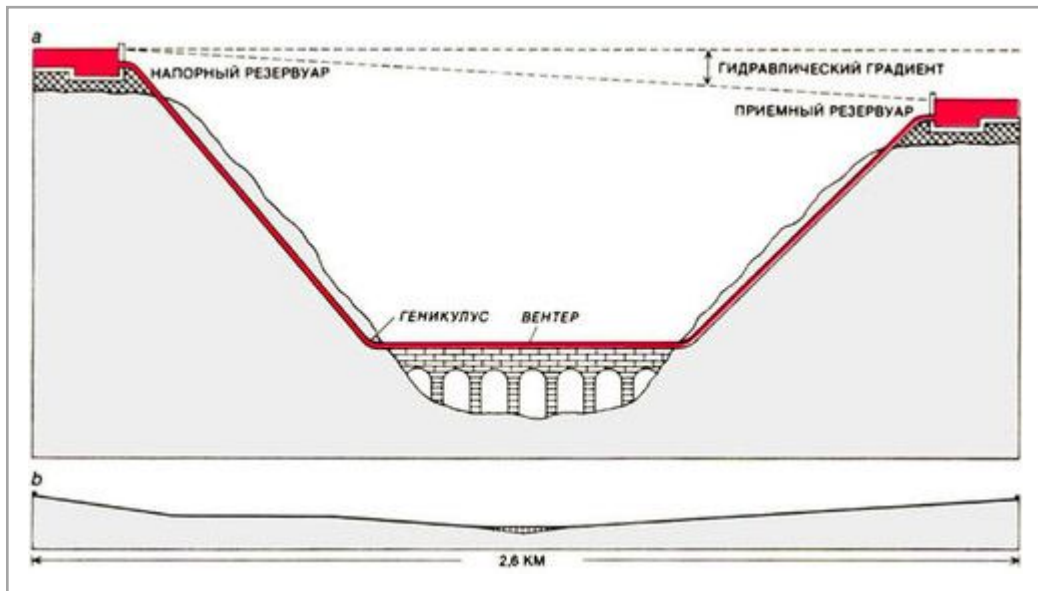


\*пустое место, которое нечем было заполнить\*

Два способа прокладки водопровода:

**1) Строили через ущелье мост с небольшим уклоном в сторону стока.**

**2) Использовали принцип сифона, согласно которому вода в трубе должна всегда возвращаться к своему первоначальному уровню. Для этого сооружали систему труб, которая круто спускалась по одному склону ущелья и поднималась по другому.**



Прокладка водопровода по принципу сифона

В этом месте вода стекала в напорный резервуар,

выложенный из кирпича и установленный поперек канала (кастеллум). По существу, этот резервуар был распределительным, так как сифон состоял не из одной (как в современной гидротехнике), а из нескольких (до девяти) тонких труб, уложенных параллельно друг другу. Их входные концы располагались в ряд в нижней части резервуара.



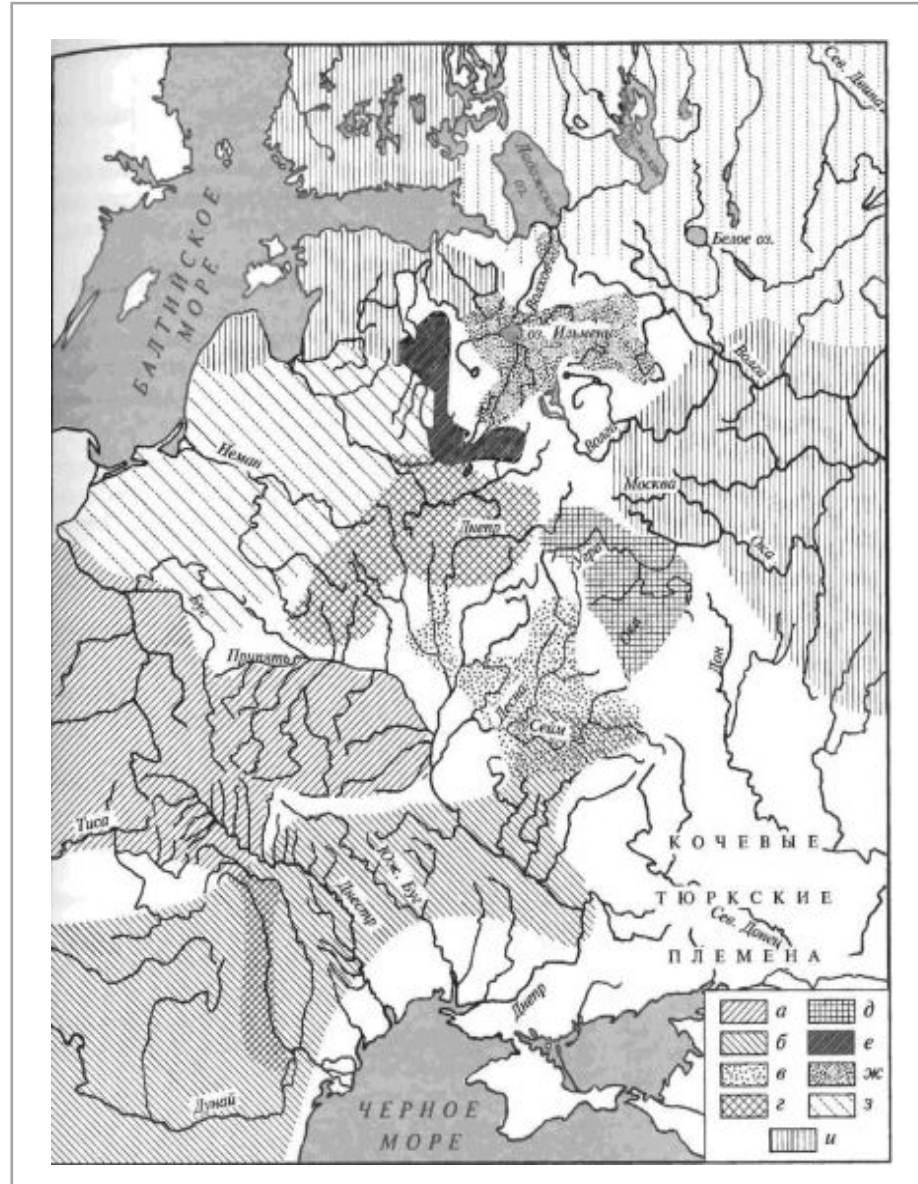


По широко распространенной в середине прошлого века гипотезе американских токсикологов, свинцовый водопровод являлся одной из причин быстрой деградации римской нации, вызывая отравление свинцом. Считалось, что большое количество углекислого газа в воде, которое реагировало со свинцом приносило в организмы римлян свинец под видом гидрокарбоната свинца, который в последствии приводил к хроническому отравлению, замещая кальций в костях людей.





# Россия (Восточная Европа(Славяне))



Археологические культуры и племена  
Восточной Европы во второй половине I тыс. н.э.:

**а** — пражско-корчакская культура;

**б** — пеньковская культура;

**в** — колочинская культура;

**г** — тушемлинская культура;

**д** — мощинская культура;

**е** — ареал культуры ранних длинных курганов;

**ж** — ареал культуры сопок;

**з** — балтские племена;

**и** — финские племена.

# *Средние века.*

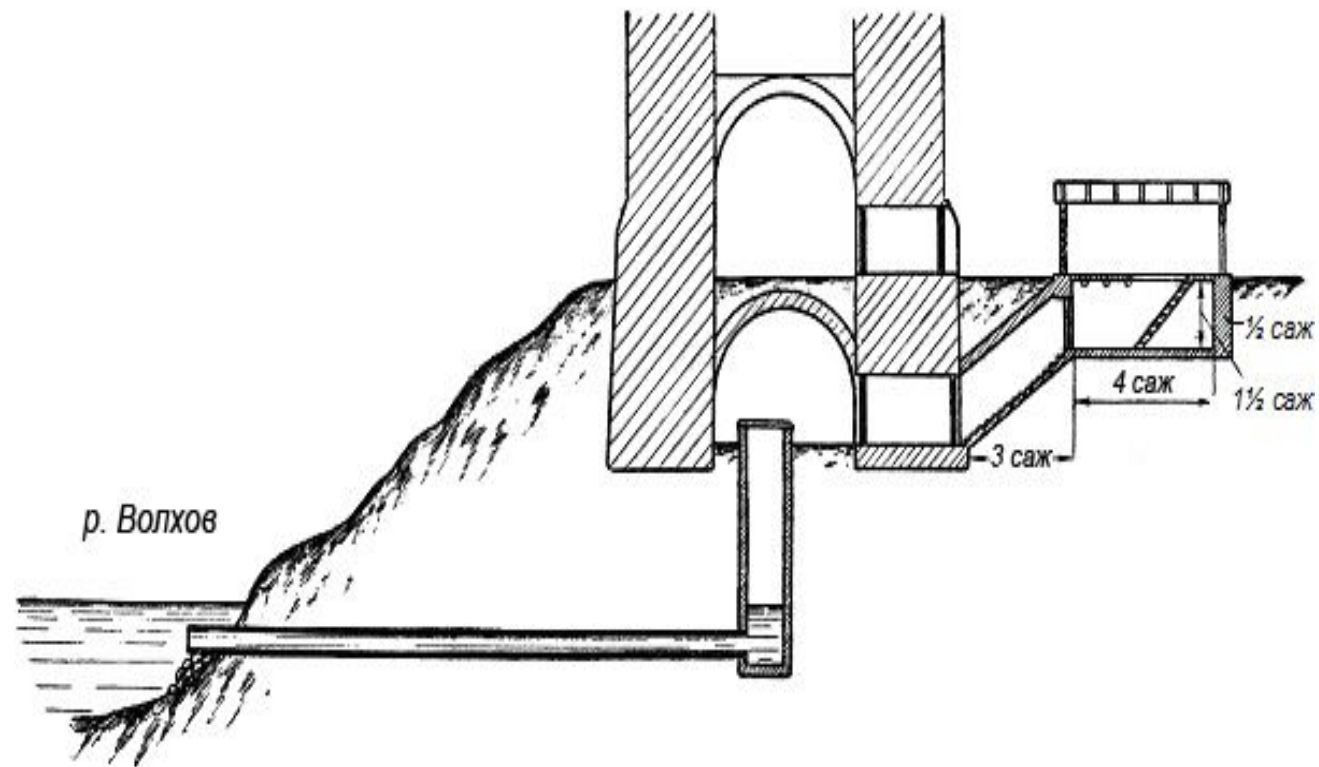
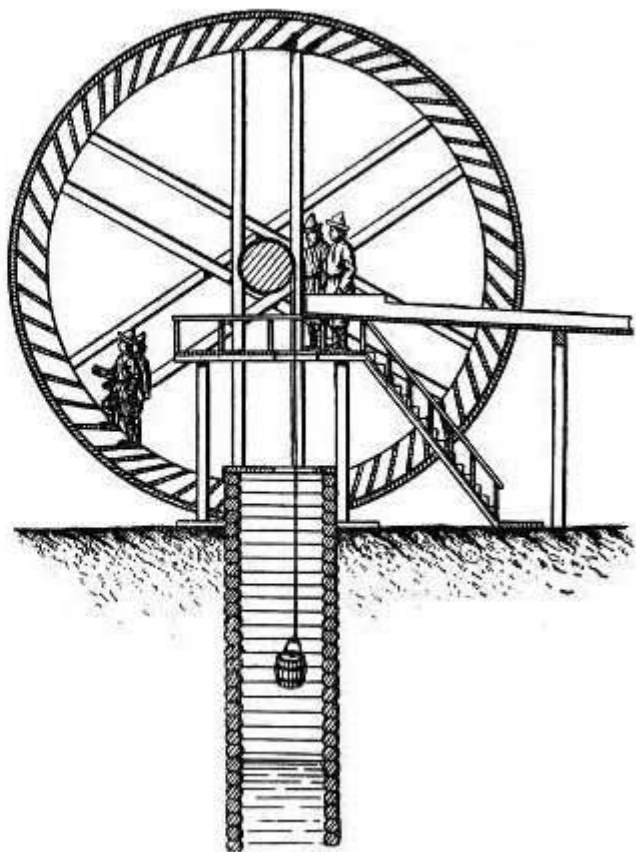
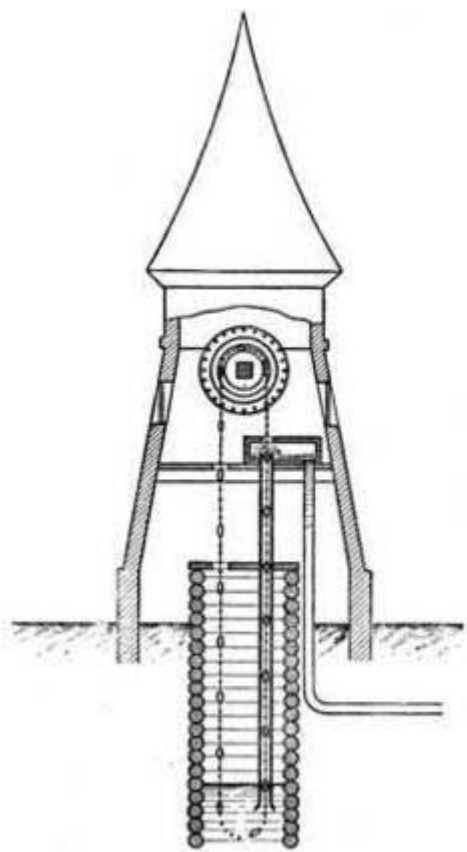
## *Древняя Русь*

Первое упоминание в русских летописях, связанное с водоснабжением, относится к осаде в 989 году киевским князем Владимиром (крестителем Руси) города Херсонеса (Корсуни) в Крыму. Князь взял город, разрушив гончарные трубы, по которым вода самотеком поступала в Херсонес.

«Водоприводное» и «водовзводное» дело – так на Руси называлось ремесло по «добыче и доставке» воды. История этого ремесла уходит в глубокую древность. Сначала скифские копанки (поверхностные воды), а затем колодцы (подземные воды), с использованием четочного, ступального и иных подъемников.



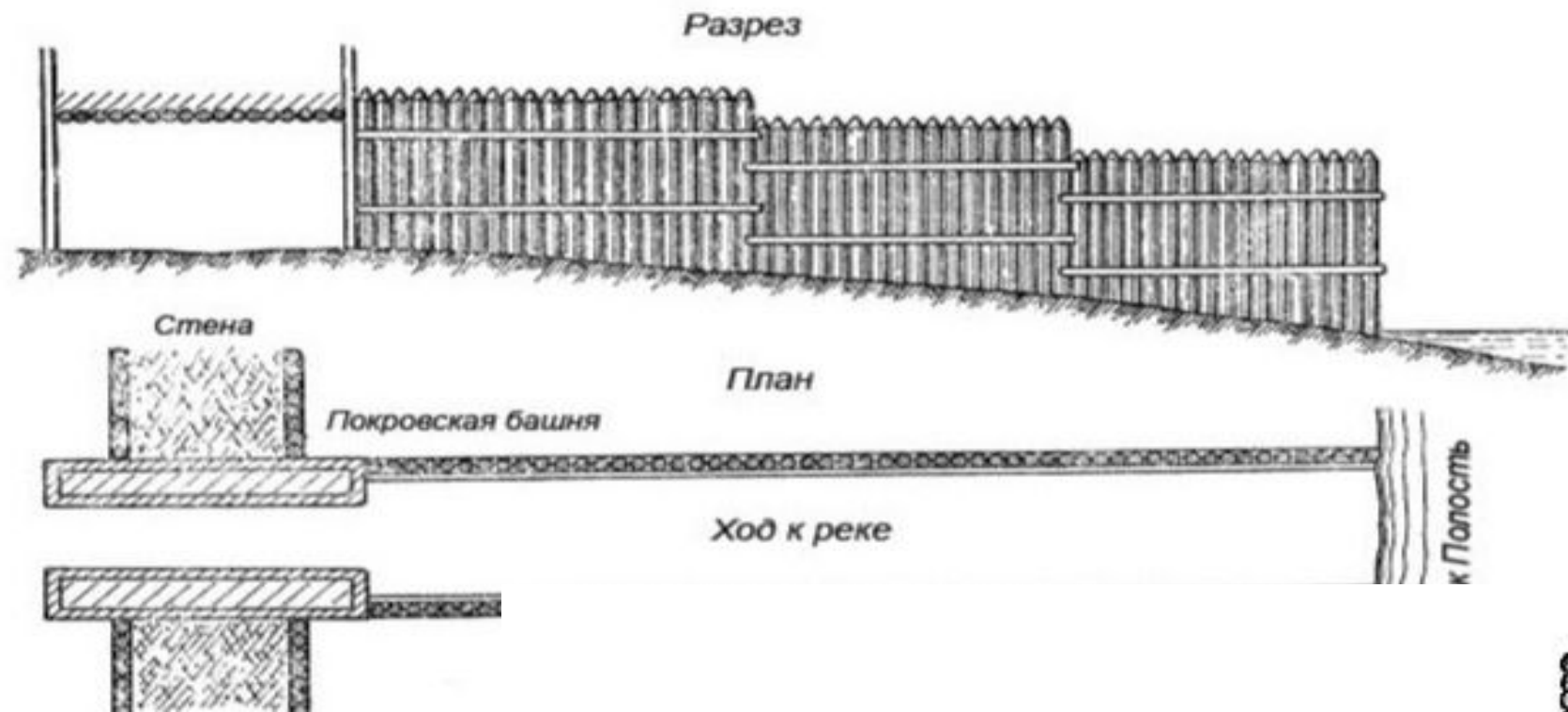
Журавль



Тайник в городе Ладога

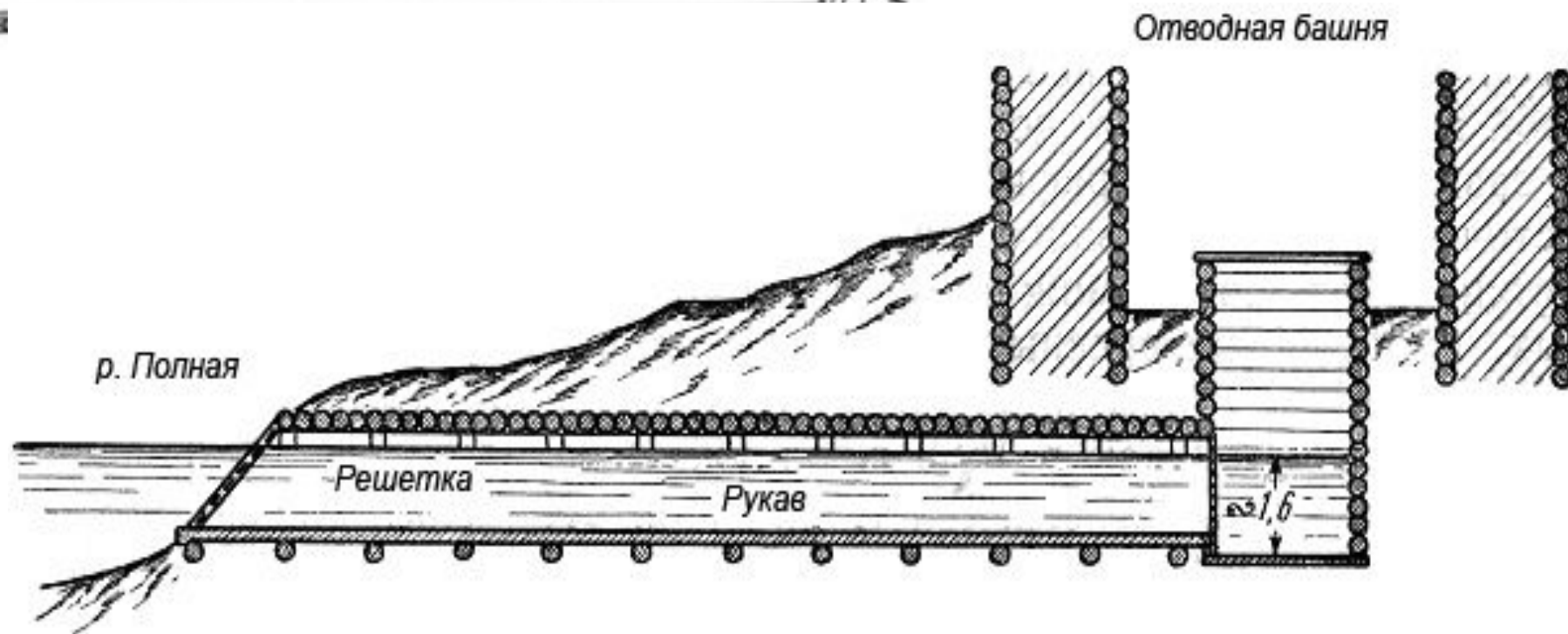
Четочный механизм поднятия воды(слева)  
Ступальный механизм поднятия воды (справа)





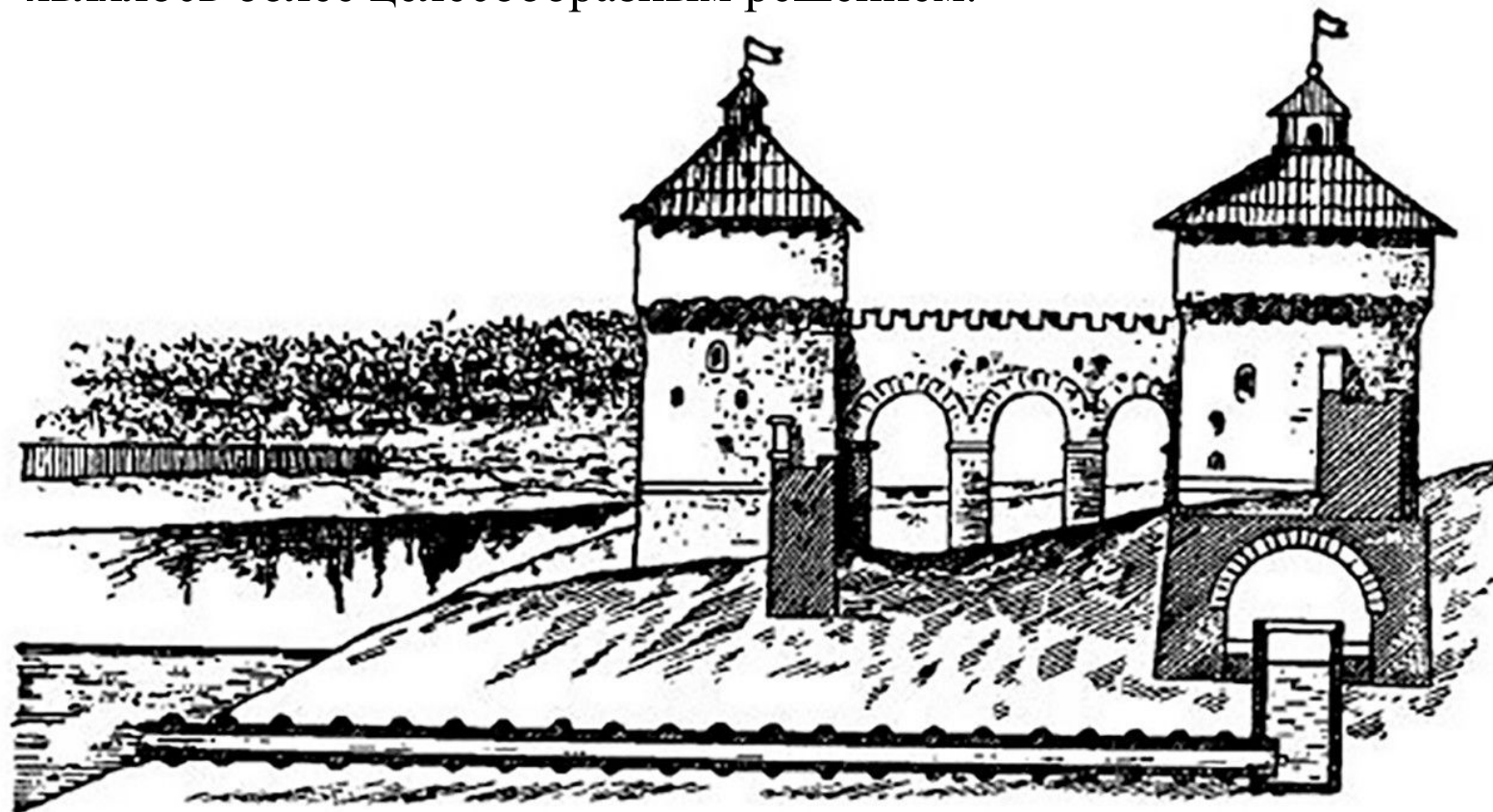
Ход к воде города  
Старая Руса

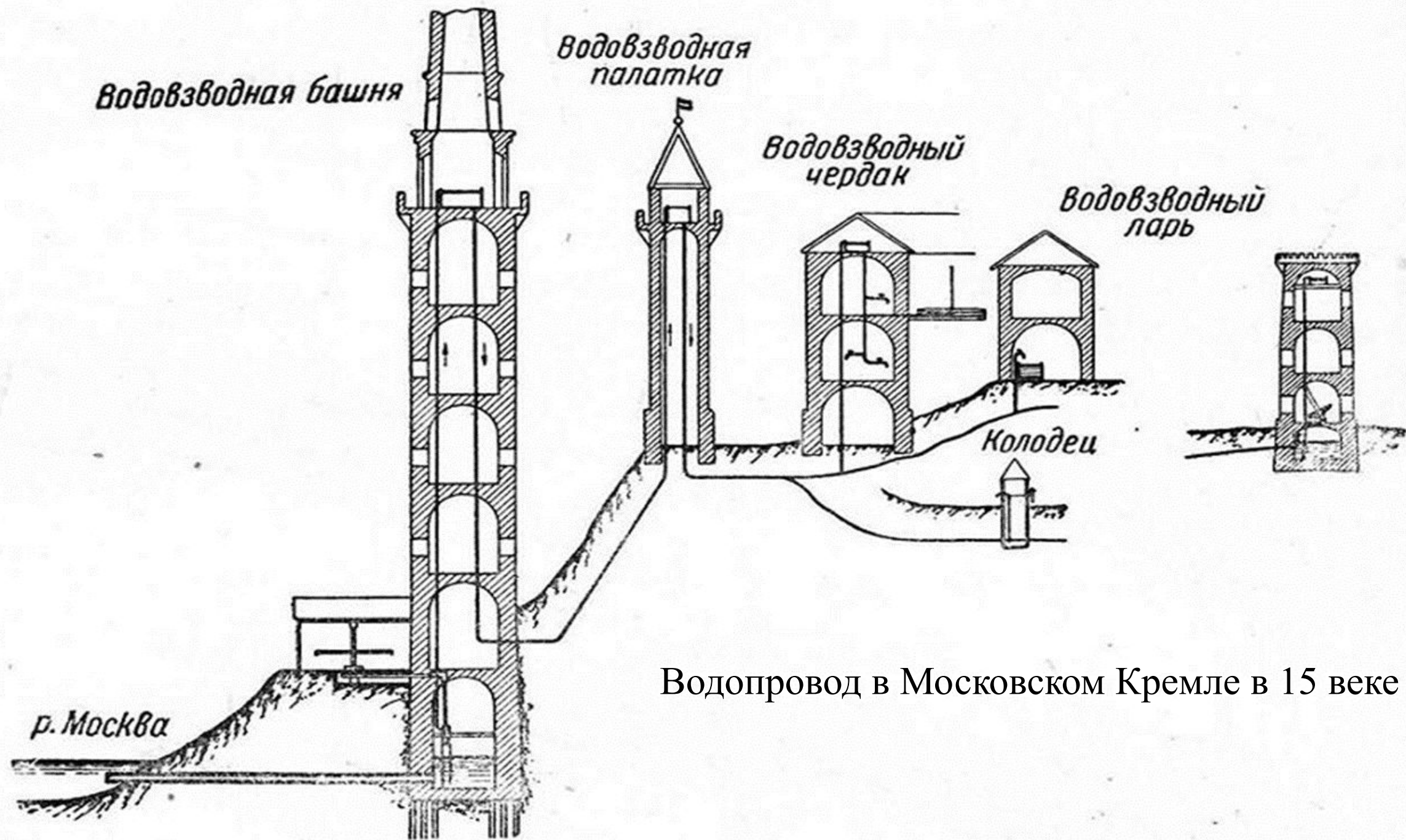
Тайник Глебовского  
татарского пролома



Еще в XII веке русским жителями было известно, что мутная речная вода при питье причиняет «болезнь и пакость во чреве», что свидетельствует о понимании необходимости очистки и обеззараживания природных (загрязненных) вод. Так, например, в Воронеже из Тайницкой башни подземный ход длиной 149 м и высотой 2,7 м шел к реке. Однако, в конце хода не доходя реки, был устроен «на родниках колодезь с дубовым срубом в три квадратных саженья». Значит, жители, имея возможность брать воду из реки Воронеж, все же устроили колодец на роднике, что, конечно же, являлось более целесообразным решением.

Тайницкая башня  
с подземным  
ходом





Водопровод в Московском Кремле в 15 веке



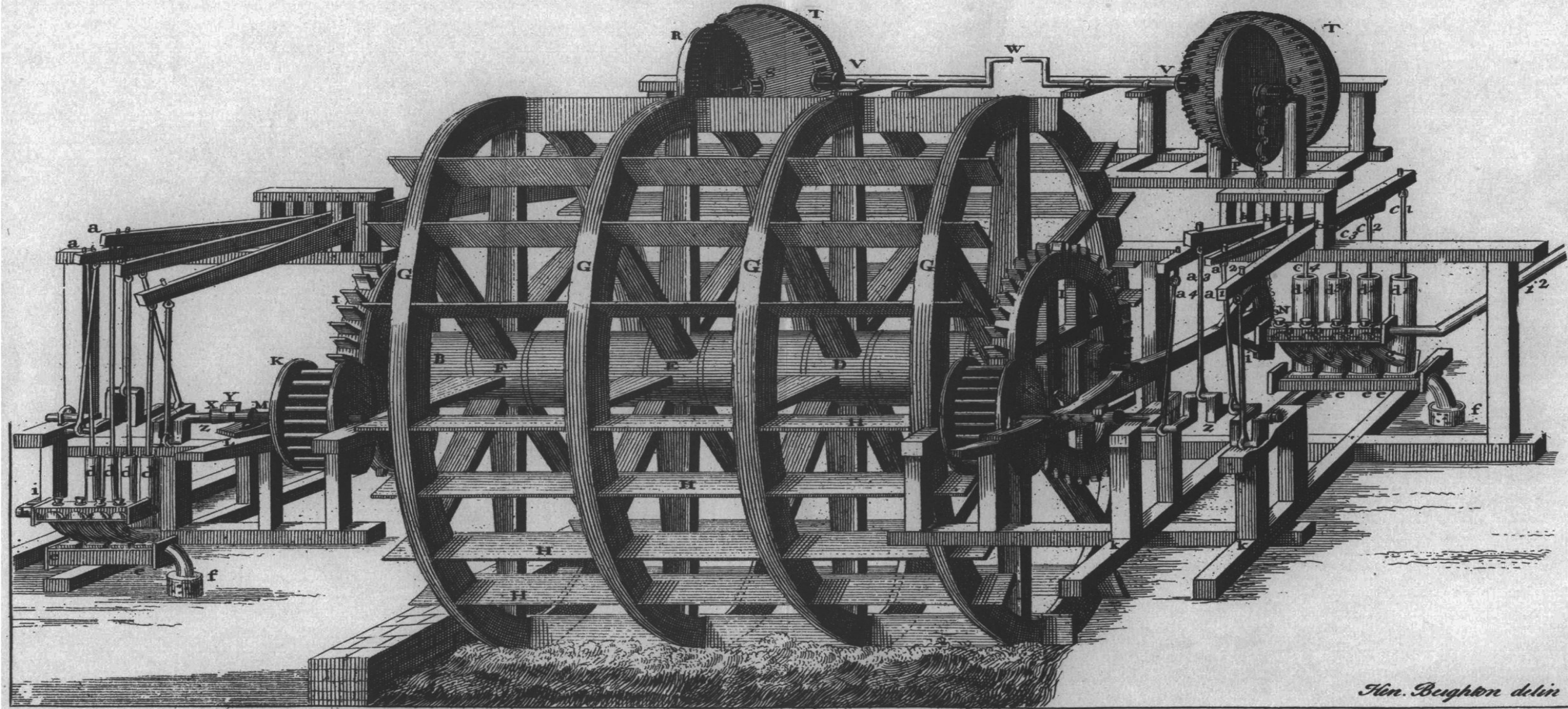
# Англия

Жители Лондона использовали в качестве объектов водоснабжения колодцы, большие цистерны, а также непосредственно воды Темзы и ее притоков. Цистерны наполнялись водой каналов.

При этом богатые горожане могли за особую плату завести трубы в свои дома. Кроме того, многим воду доставляли водовозы, еще в 1496 году создавшие свою гильдию. В 1582 году горожанин Питер Морис арендовал северный свод Лондонского моста и установил в нем водяное колесо, приводившее в движение насос, подававший воду в несколько кварталов. Эта конструкция прижилась надолго – до 1822 года. Два раза ее модернизировали, добавляя новые водяные колес.



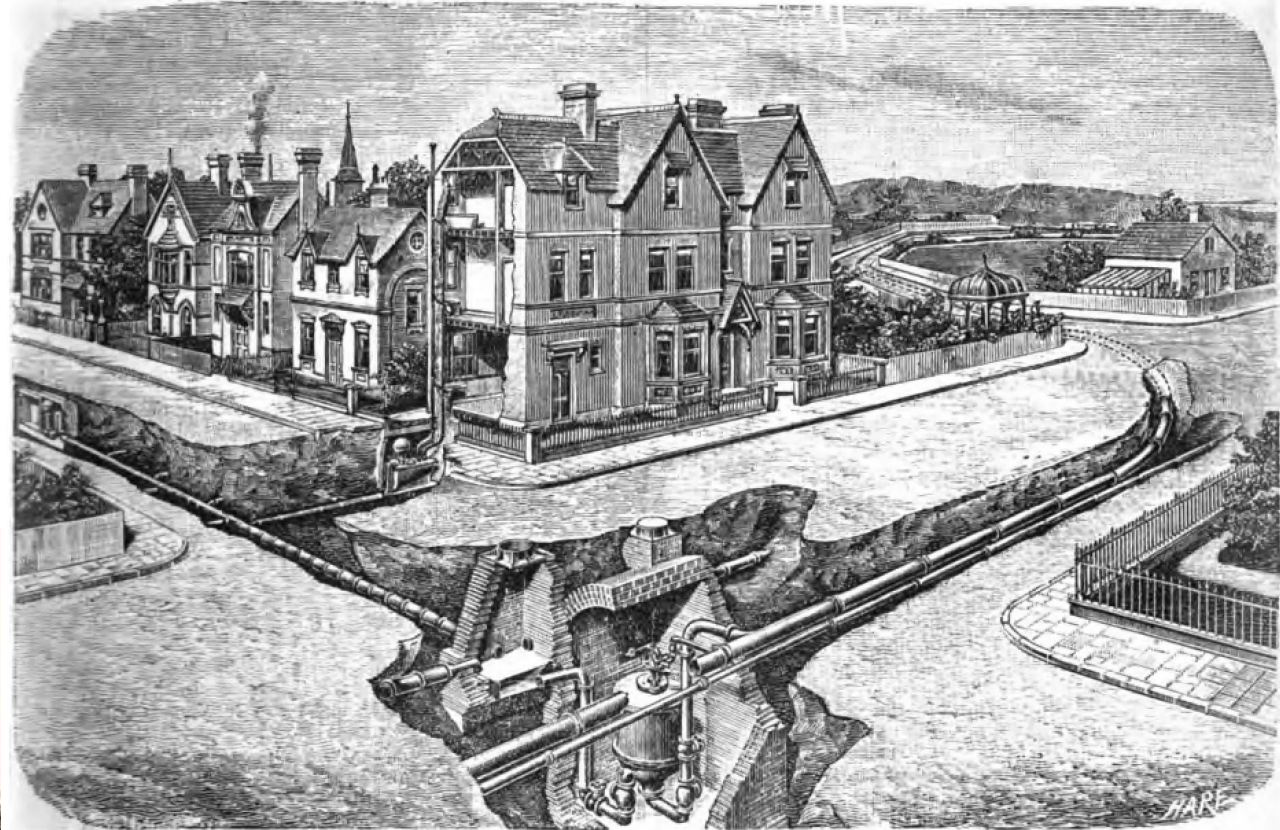




Водяное колесо Питера Мориса



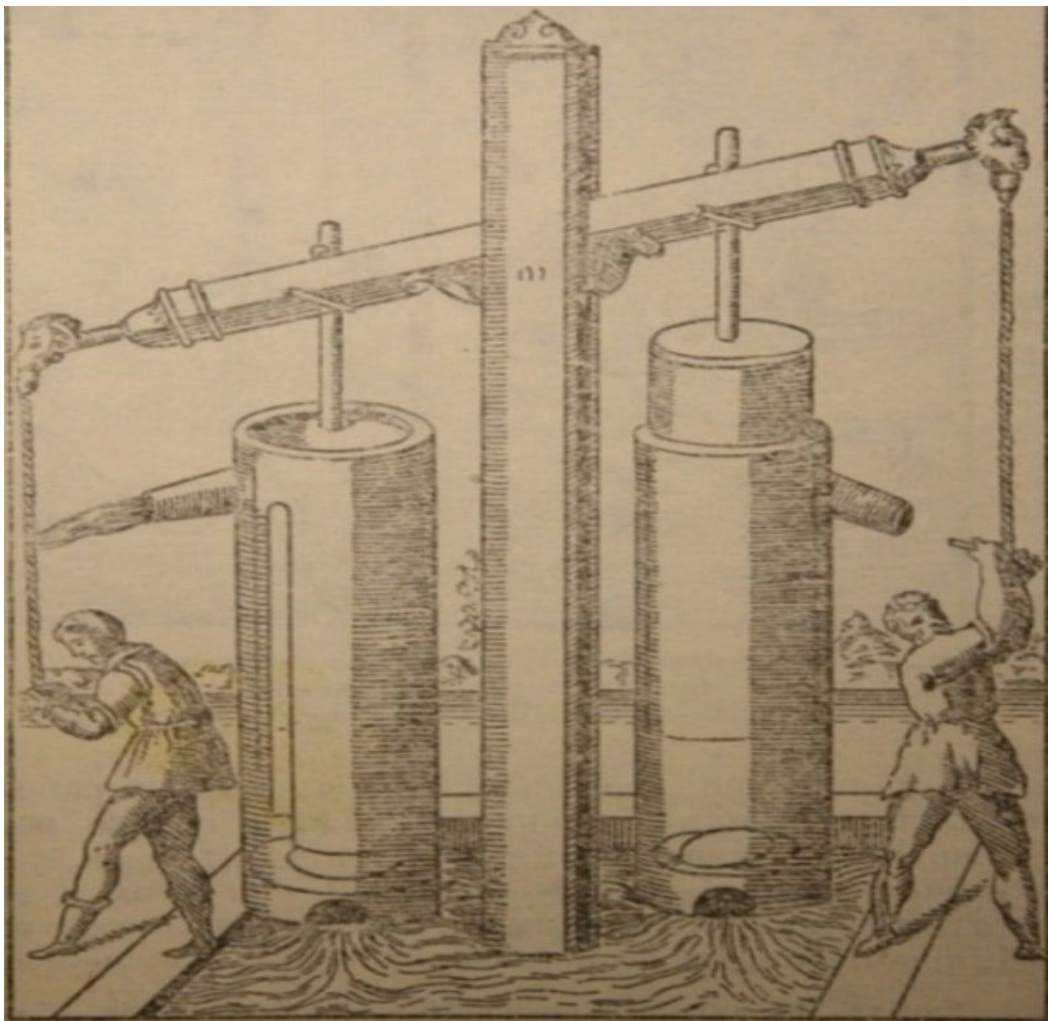
# Система водоснабжения Лондона



# Строительство Лондонской канализации



# Франция



Еще когда Париж назывался Лютецией, в нем были построены акведуки, похожие на римские, но более скромных размеров. В Средние века парижане рыли колодцы или использовали местные источники, или же черпали воду прямо из Сены. Драгоценную воду из общественных фонтанов или из реки — разносили по домам водоносы. Эта профессия существовала в Париже до 1910 г. Лишь во времена Генриха IV, в начале XVII столетия, на Новом мосту был сооружен первый большой поршневой насос, который называли Самаритянином.

Поршневой насос

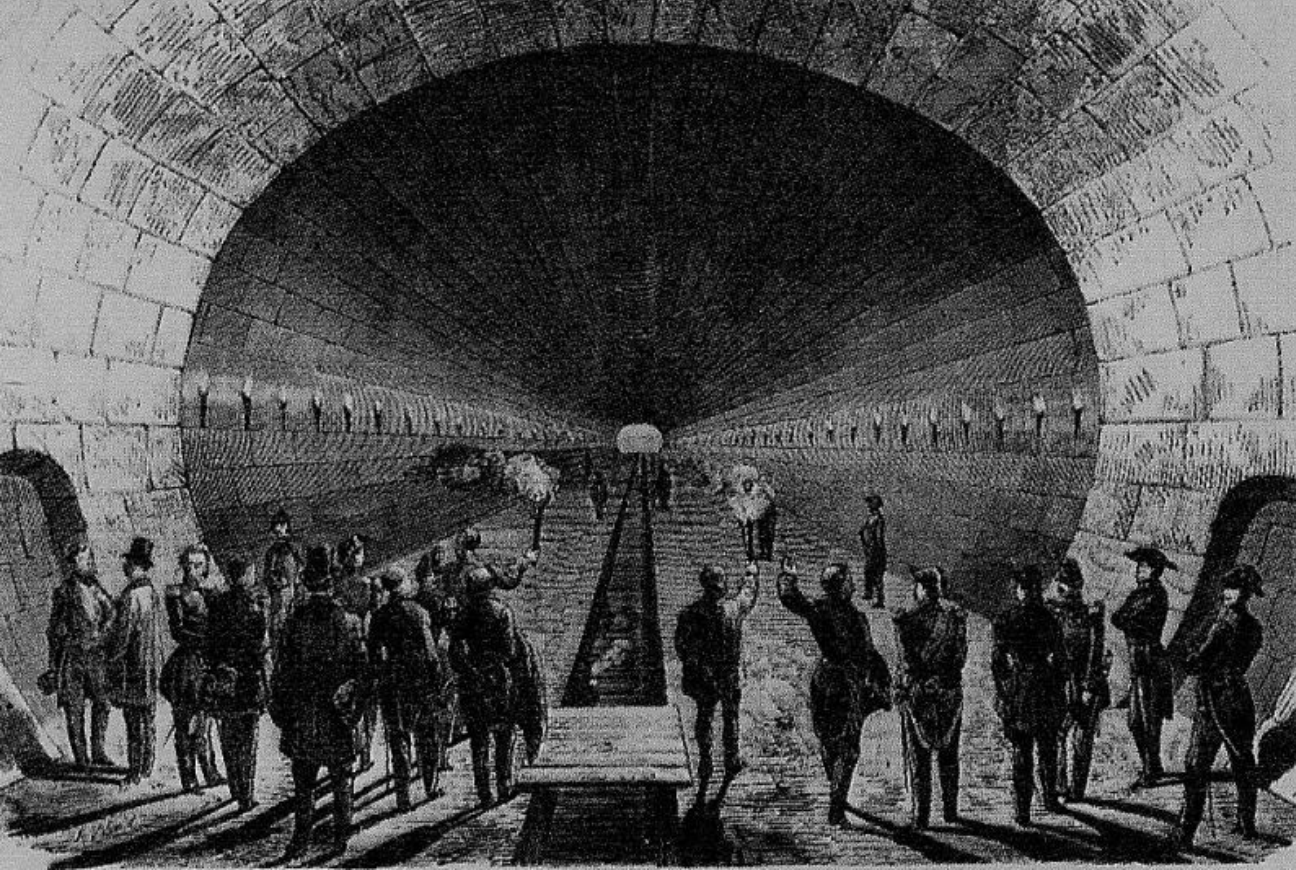


Канал  
Урк



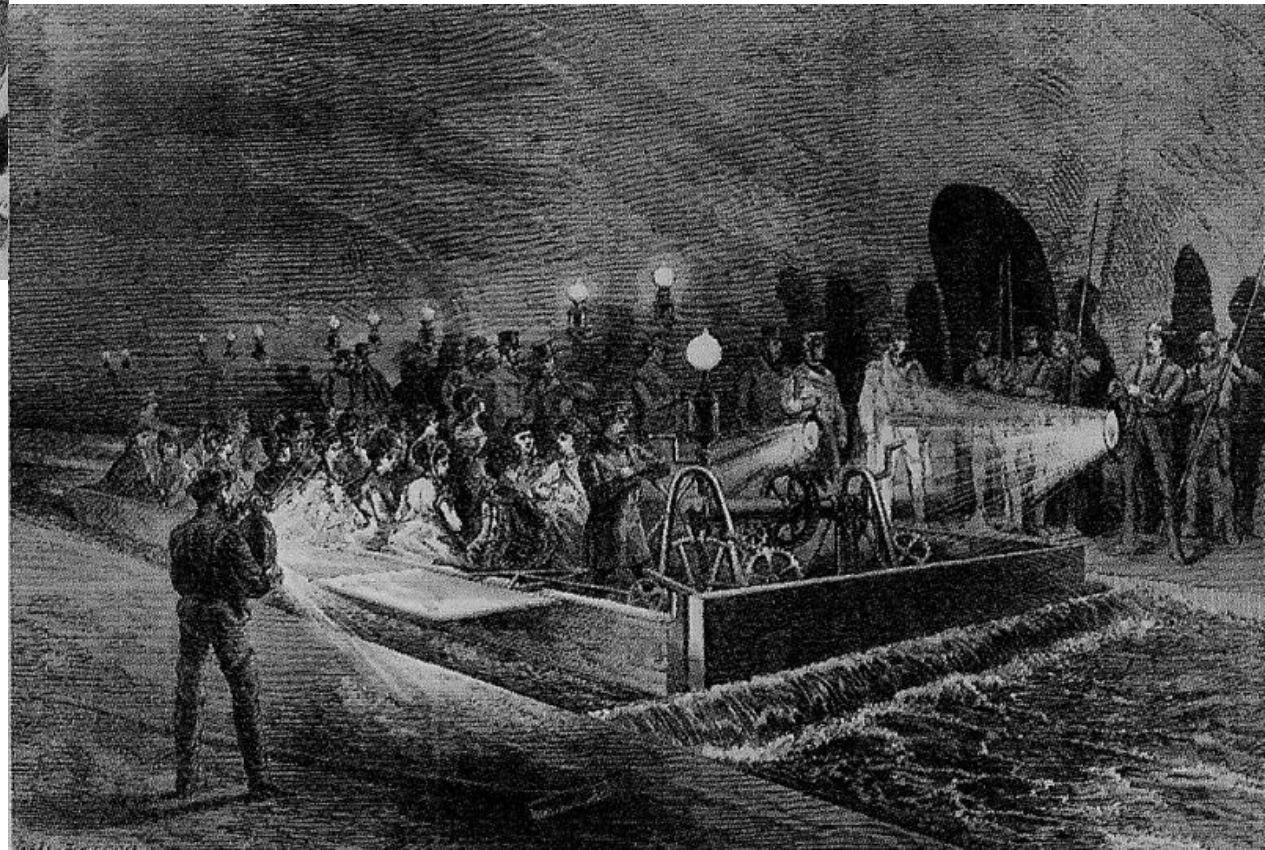
Чугунные фонтаны Ричарда Уоллеса





Конец строительства  
Парижской канализации

Экскурсия по  
Парижской  
канализации





# Италия



- Уже в Средневековье в Италии, а точнее в Вероне установились свои коммунальные законы. Помимо использования воды, река связана с чистотой города, и в законах не обошли вниманием вывоз мусора. Судя по всему Верона была достаточно чистым городом, только один раз в год было необходимо всем жителям сообща чистить улицы от грязи и мусора. В законах 1228 года указано, что колодцы должны были быть на площадях районов-контрадах, а не в частных домах.

## Использование воды

В законах города Вероны указаны правила использования фонтанов, но фонтан в средние века — это источник воды на улице, по-нашему колонка, находящийся в общественном



Закон 1450 года повторяет уже сложившуюся систему гидроснабжения города, и она не изменится до Наполеона. После римлян в Вероне проведение нового водопровода из Авезы — кардинальное изменение водоснабжения города, и поэтому такое важное событие было отмечено открытием Фонтана Мадонна Вероны на главной площади города в 1368 году. С XV века в Вероне колодцы и фонтанеллы на каждой площади районов города в общественном пользовании жителей, а также построены колодцы во дворах общественных и частных крупных домов.

В историческом центре Вероны теперь осталось 9 фонтанчиков с питьевой водой. Водопроводная вода Вероны считается самой чистой и безопасной среди всех городов Италии, и её пьют из фонтанчиков на площадях даже младенцы.

# Водоснабжение 21 века

- **Водозаборные сооружения** служат для приема воды из естественных источников для ее дальнейшей передачи в систему.
- **Насосные станции** обеспечивают высокое давление, чтобы забираемая из источника вода под достаточным напором непрерывно подавалась по системе дальше..
- **Очистные сооружения** призваны повысить качество воды, если изначально в источнике она не идеально соответствовала заявленным требованиям, что случается в преобладающем большинстве случаев. В случае со скважиной на собственном участке такие функции может выполнять даже фильтр, установленный в кессоне.
- **Водоводы** – это то, что обыватели нередко считают собственно водопроводом. Водовод – это сеть труб, используемых для транспортировки воды по всей системе.
- **Сооружения для хранения воды** обычно характерны для водопроводов массового использования и представляют собой башни либо особые масштабные резервуары. Наличие таких сооружений нередко позволяет избежать катастрофы или минимизировать ее последствия
- **Канализация** не является обязательным элементом для каждого водопровода, однако в случае с жилыми домами наличие водоотведения весьма приветствуется.

