

От редакции

Оригинальные статьи были опубликованы в журнале Valve World, March 2017, p. 83 и April 2017, p. 78 (www.valve-world.net).
Перевод Т.С. Склярской.

Фото с сайта: kardiology.livejournal.com

ИЗ ИСТОРИИ АРМАТУРОСТРОЕНИЯ

Jerome Fouque

Часть первая. АРМАТУРА ДРЕВНОСТИ

» Жизнедеятельность человечества всегда была тесно связана с использованием воды. Об этом можно судить по многочисленным отчетам археологов или этнологов, в подробностях описывающих роль воды в социальном и культурном развитии человечества.

Древнейшие мировые цивилизации, прежде всего, Египетская и Шумерская (возможно именно она и была первой мировой цивилизацией), хоть и появились в засушливых регионах Двуречья, но активно развивались благодаря обогащению почвы удобрениями, взятыми после разливов

Нила и Тигра. Подобная же ситуация складывалась в Перу, где в таком же засушливом районе появилась древнейшая Перуанская цивилизация, положившая начало земледелию и процветавшая за счет переброски воды для орошения – сначала огородов, а затем и полей – из более влажных регионов.

в Иране (примерно 30 000 тоннелей, получивших названия «каналы» ("quannats" или "kjaritz"), которые были вырыты для отведения или подачи воды. Общая протяженность каналов оценивается примерно в 500 000 км. Исследователи утверждают, что если бы столь ги-



Арматура из бронзы с декорированным элементом в виде стилизованной головы животного. Предположительно фрагмент арматуры для фонтана нимфеума¹. Британский музей. Фото автора

¹ В античном мире – святилище нимф; прекрасное здание или стена с нишами и фонтанами, грот с источником, украшенный растениями, статуями, фонтанами.

Рытье ирригационных каналов, изменения русла рек и даже строительство запруд – все это было не только направлено на повышение плодородия почвы, но и заставляло людей объединяться, приводило к развитию новых технологий. Можно даже сказать, что так появились первые проектно-конструкторские разработки. Одним из наглядных примеров подобных разработок могут служить многочисленные древние подземные тоннели



Регламенты (рисунок Леонардо да Винчи). Фото из открытого источника

Канаты — это своеобразные рукотворные реки, прокопанные под землей. Жители Персии не были знакомы с технологией бурения скважин, и строительство канатов было единственным способом обеспечить население пустынной местности водой. Длина канатов может достигать десятков километров, а их глубина — 200 метров! Это глубина колодцев у подножия гор — истока каната. В городе реки выходят на поверхность или пролегают на глубине 5–10 метров.

От первого глубокого колодца моханди копали туннели до самого города. По туннелю вода текла самотеком, никаких механических приспособлений жители не использовали. Через каждые полсотни метров сооружались дополнительные колодцы. Технология строительства канатов очень похожа на строительство туркменских кяризов. Там также подземные галереи, по которым текла вода, соединяли ряд колодцев.

Почему канаты, а не колодцы?

Возникает закономерный вопрос: зачем прокладывать многокилометровые туннели? Не проще ли выкопать один глубокий колодец в черте города? Однако персы — мудрый народ — говорили, что из колодца воду придется доставать, изо дня в день затрачивая большие силы. Прокопав один раз канат, воду получали без затруднений: она сама текла в города и на поля. Впрочем, прокладка туннелей в твердом грунте, велась вручную, и порой на прохождения нескольких сантиметров тоннеля уходили сутки.

Еще одно преимущество канатов: проложенные под землей они не дают воде испаряться, что в условиях засушливого климата Ирана можно считать важным качеством ирригационной системы. Транспортировка драгоценной влаги осуществлялась практически без потерь.

Источник: <http://spb-burenie.ru>

Об авторе

Mr. Jerome Fouque закончил машиностроительный факультет, имеет 20-летний опыт работы в области проектирования механического оборудования в аэрокосмической промышленности и арматуростроении. Обучался вычислительной гидродинамике в университете г. Бордо, где и преподает её, являясь профессором университета.

Связаться с Mr. Fouque можно по адресу: jerome.fouque@free.fr.

гантская работа не была проделана, то таких городов как Тегеран, Тебриз и Шираз не было бы вовсе.

Однако для управления средой, транспортируемой по трубам, необходима арматура.

Никто не сможет сказать с уверенностью, когда именно появилась первая арматура, пожалуй, с наибольшей вероятностью можно говорить о древнейших цивилизациях. Задолго до развития простейших ирригационных систем выращивание сельскохозяйственных культур и урожай были во власти погоды. Со временем фермеры поняли, что можно и не отдаваться на откуп погоде, а использовать усилия животных и человека. Поскольку трудно было прогнозировать то, как тот или иной примитивный метод отразится на урожае, фермеры вынуждены были придумать что-то такое, что позволило бы управлять поливом и орошением земель, на которых выращивались высаженные культуры.

Сценарии развития событий могли быть самыми разными, ведь людская фантазия безгранична. Быть может оригинальная идея пришла в голову фермеру, тонко чувствующему и понимающему окружающую его природу. Возможно он обратил внимание на то, что когда деревья или часть скалы падали в реку, то течение изменялось, и поток становился другим. Он мог просто скопировать то, что ему подсказала природа, и создать искусственную преграду, направив таким образом воду на сельхоз угодья. Со временем данная идея переросла в создание простейших ирригационных систем, использующих простейшие каналы, по которым вода подавалась

самотеком. Наиболее важным во всех этих инновациях было использование примитивного средства — из дерева или камня, — которым можно было бы открыть или закрыть канал на входе. Именно такое заграждение стало прообразом того, что мы называем сегодня задвижкой. Каждый фермер мог с успехом использовать подобную арматуру для того, чтобы полностью перекрыть поток воды — закрыть проходное сечение камнем, либо повернуть камень таким образом, чтобы приоткрыть часть проходного сечения и управлять величиной потока. При археологических раскопках в Древнем Египте и в Древней Греции была обнаружена простейшая арматура, применяемая в 5 веке до нашей эры, причем не только для систем орошения, но и для нужд населения.

Первый мембранный клапан был изобретен в Древней Греции. Мембрана в нем была изготовлена из грубой кожи, и он применялся в качестве клапана, регулирующего температуру воды в горячих ваннах или уровень в резервуарах с водой. Известно, что в Греции с пресной водой всегда были проблемы. Поэтому воду запасали различными способами, главным образом, — это были запасы дождевой воды. Она хранилась в естественных водоемах, служивших накопительными резервуарами. Зачастую такие запасы были скудными, поэтому древние греки разработали способы добычи воды из-под земли путем рытья колодцев именно в тех местах, где проходили подземные потоки и течения. Таким образом водой для повседневных нужд были обеспечены большие и маленькие города, иногда ее хватало даже и для фонтанов.

Часть вторая.

АРМАТУРА ДРЕВНЕГО РИМА

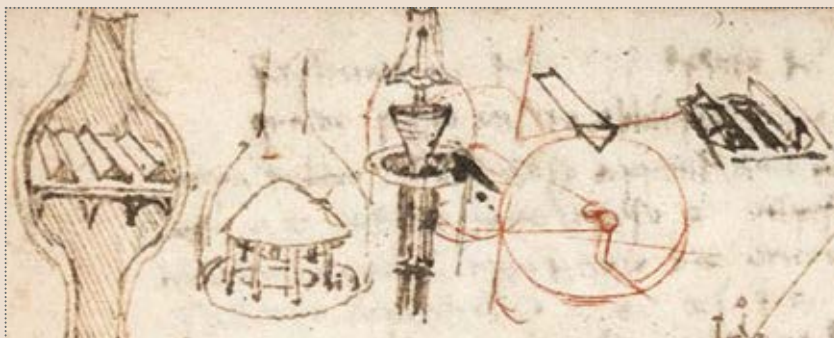
» При том, что остатки древних водопроводных систем обнаружены при раскопках на территориях большинства древних цивилизаций, вне всякого сомнения, наиболее развитой в части использования арматуры, была Римская империя. Римляне по достоинству признаны создателями высокоразвитой системы водопроводов.

Это, главным образом, произошло благодаря тому, что Римляне завоевали огромные территории и имели доступ ко всем передовым технологиям множества захваченных государств, в том числе и греков. Поэтому Римляне были одни из первых, кто сначала озадачился, а затем и создали водопроводные системы или акведуки, транспортирующие колоссальные объемы воды. Строительство акведуков позволило им брать воду из родников и рек и доставлять ее к деревням и городам, преодолевая подчас огромные расстояния и преграды.

Первые трубы (открытого типа) были изготовлены из дерева или глины. Эти простейшие трубопроводы были вскоре заменены на свинцовые (свинец легко поддается обработке). На самом деле, слово "plumbing"² – производное от латинского слова, обозначающего свинец, – пльумбум. Римская водопроводная сеть была настолько совершенной, что вода подавалась в каждый дом, а для управления водой использовались шаровые и пробковые краны.

Арматура присоединялась к «магистральному» трубопроводу сплавлением. Без всякого сомнения римские рабочие были специалистами высочайшего класса.

Арматуростроение продолжало развиваться, потому что потребность в воде непрерывно увеличивалась. Позже арматура стала широко применяться в римских домах и банях. С ростом Римской империи и распространением ее на европейской территории – около 2000 лет назад – виадуки и применяемая арматура появились и там.



Насос (рисунок Леонардо да Винчи). Фото из открытого источника

В римских городах с ростом населения появлялись бани. По всей Европе и сегодня можно встретить остатки римских бань. Археологические раскопки и находки подтверждают, что в различных городах Средиземноморья использовались одинаковые конструкции арматуры, т. е., судя по всему, уже к тому времени арматура была стандартизована.

Сегодня современная арматура и различные вспомогательные устройства разрабатываются в соответствии с требованиями международных стандартов, в последнее время все чаще с использованием компьютерного конструирования и моделирования. Арматура может разрабатываться под заданные условия эксплуатации и среды, ко-

торые в случае утечки, могут быть крайне опасными для окружающей среды, в отличие от римлян, которые не принимали этого во внимание. Тем не менее, исследователи древности обнаружили, что инженеры античного Рима разработали некоторые устройства по четко заданным стандартам. Например, трубопроводы были изготовлены с высокой степенью точности, отвечающей требованиям стандартов, распространенных в Римской империи. Не стоит забывать, что на пике расцвета территория Римской империи превышала территорию Европы в целом! Таким образом, римляне отдавали себе отчет в том, что стандартизация (применительно к размерам труб и арматуры, контролю



Трубопровод из терракоты, обнаруженный при раскопках в Лондоне. Британский музей. Фото автора

² Водопровод, водопроводная система.

их качества и пр.) была абсолютно необходима для промышленного производства (и заметьте – именно производства).

С инженерной точки зрения, текст книги "De Aquis urbae Romae"³ (или "De aquae ductu Urbis Romae"), написанной Секстом Юлием Фронтином – это замечательное профессиональное произведение, один из древнейших официальных трактатов, в котором прослеживается развитие системы правового регулирования водопользования и распределения воды в Древнем Риме.

Кто такой Фронтин?

Секст Юлий Фронтин – государственный деятель, грамотный технический специалист, друг Веспасиана, Тита и Траяна. Родился в начале 30-х годов нашей эры, а в в 96 г. н. э. стал главным управляющим по возведению водопроводов и охране воды ("curator aquarum"). В 98 г. опубликовал труд "De aquae ductu Urbis Romae", в котором описывает фундаментальные принципы строительства и организации акведуков, историю их создания, приводит нормативные документы, технические подробности относительно качества воды и ее транспортировки. Он создает перечень или своеобразный каталог имеющихся и отличающихся по размерам римских трубопроводов и арматуры. Причем трубопроводы подобраны по диаметрам и числятся под присвоенными именами, например, "Quinquagenaria quinary", "Senaria Septenaria", "Sexagenaria", "Octonaria"⁴, ...

Таким образом, можно сказать, что Фронтин положил начало основам стандартизации еще 2000 лет назад.

³ О водопроводах города Рима (акведуках).

⁴ «Пятьдесят пять», «шестьдесят семь», «шестьдесят», «восемь» римских дюймов.

(продолжение следует)

**История не повторяется,
но её постоянно принуждают
к этому.**

Аврелий Марков



ПРОДУКЦИЯ
ПРОИЗВЕДЕНА
В ПОРТУГАЛИИ

Гигантская волна
Назаре · Португалия

thesilverfactory.pt

УПРАВЛЯ СТИХИЕЙ

www.valsteam.com

Взаимодействуя с колоссальным давлением и энергией, нет права на ошибку.

**Мы эксперты в
управлении паром.**

Zona Ind. da Guia, Pav. 14 - Brejo · 3105-467 Guia PBL · PORTUGAL
(+351) 236 959 060 · adca@valsteam.pt

**КОНДЕНСАТООТВОДЧИКИ
РЕДУКЦИОННЫЕ КЛАПАНЫ
РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ
ТЕПЛООБМЕННИКИ
И МНОГОЕ ДРУГОЕ**

