

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РОССИИ

Сосина А.И., Смирнов К.Ю.,

научный руководитель канд. техн. наук Приймак Л.В.

Сибирский федеральный университет

История водопроводов в России насчитывает несколько веков. По результатам археологических раскопок и упоминаниям в летописях известны первые водопроводные системы в Великом Новгороде, относящиеся к XI-XII векам. Это водопровод из деревянных труб на Ярославовом дворище, а также водосточный и дренажный каналы.

В Москве в 1491 году по повелению царя Ивана Грозного от Москвы-реки была проложена дубовая труба к глубокому колодцу-тайнику, откуда жители доставали воду бадейками. В 1492 году при строительстве Кремля из кирпича под Свибловой и Собакиной башнями были сооружены тайники-водопроводы.

А в 1631-1634 годах там же построен первый не только в России, но и в Европе напорный водопровод. Вода из Москвы-реки по деревянным трубам самотёком поступала в колодец внизу Свибловой (ныне Водовзводной) башни. Оттуда при помощи «водяного взвода» – подъёмной машины с конным приводом, вода поднималась в бак на башне и, по свинцовым трубам, в регулирующий резервуар, распределявший воду по дворцам, поварням, в царские бани и на полив садов. Схема московского водопровода показана на рисунке.

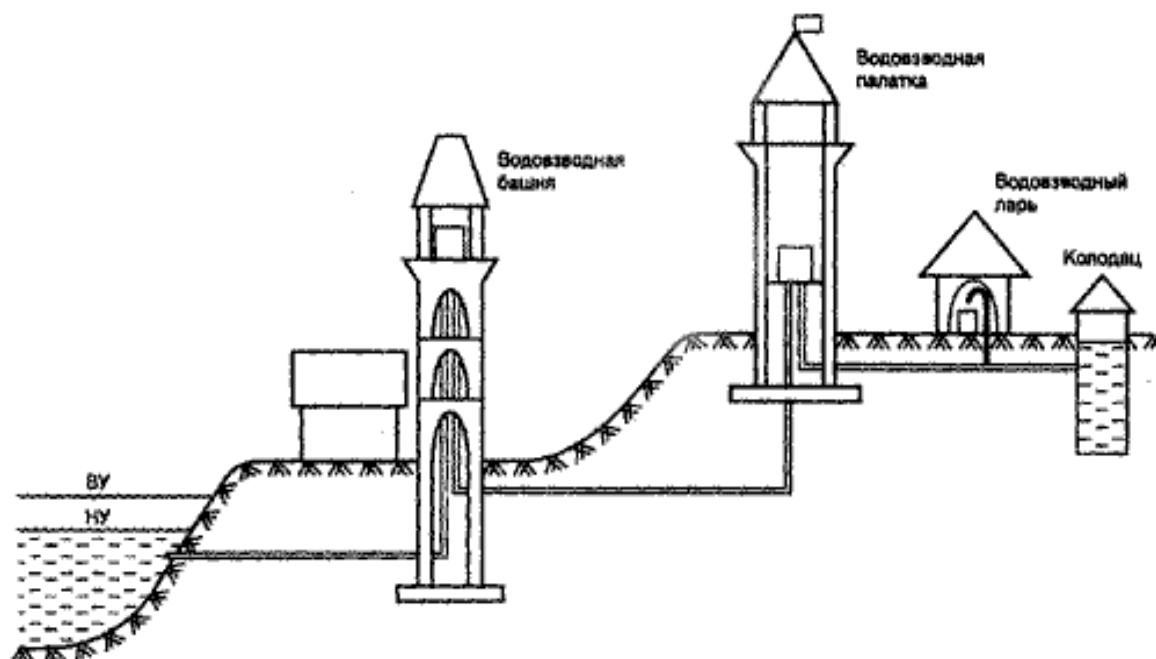


Рисунок – Схема московского водопровода

Большая заслуга в развитии водопровода в России принадлежит Петру I. С начала XVIII века строятся и далее успешно функционируют водопроводы в царских резиденциях Санкт-Петербурга, Петергофа, Царского Села, Стрельни.

Один из первых централизованных водопроводов был создан в 1768-1775 гг. немецкими колонистами в Сарепте (недалеко от Царицына). С Шенбрунского источника, расположенного на горе, проложили трубы в бассейн на главной площади, а оттуда – в жилые дома.

В начале XIX века пущен первый московский городской водопровод длиной 16 км, подававший воду самотёком от села Мытищи. После реконструкции в 1878 году он имел всего 207 домовых ответвлений, из них 91 – в казенные и промышленные здания. На протяжении XIX века централизованное водоснабжение развивалось, кроме Москвы, преимущественно в фабрично-заводских центрах, и охватило не более 20% городов России с населением свыше 10 тыс. человек.

На рубеже XIX-XX веков в истории развития городов России чётко обозначился переход от децентрализованного водоснабжения к централизованному. К этому времени развитию российских городов сложилась кризисная ситуация. Бурное развитие промышленности привело к быстрому росту численности городского населения, а плохое качество питьевой воды, ее нехватка или отсутствие приводили к возникновению эпидемий дизентерии, чумы, холеры.

С появлением централизованных систем водоснабжения повышен уровень благоустройства жилья, кардинально улучшена санитарно-эпидемиологическая обстановка, создана прочная основа для новых архитектурно-планировочных решений по дальнейшему развитию городов и других населенных пунктов.

К 1910 году централизованные водопроводы были построены в 149 городах России против 10 в 1864 году.

Мощности водопроводов обеспечивали водопотребление в присоединенных домах максимум 10 ведер (120 л) в сутки на одного человека (Санкт-Петербург), притом, что в Москве было 4,24 ведра, Воронеже – 4,3, а в 38 других городах 1-2 ведра на человека в сутки. При этом жители окраинных кварталов обеспечивали себя привозной водой из природных источников, далеко не всегда удовлетворяющих санитарно-эпидемиологическим требованиям.

К 1913 г. в собственности местного самоуправления (городских управ) было 78% водопроводов, а 22% – у различных компаний и частных лиц.

События 1914 г., а затем 1917 г. остановили более чем на десять лет процесс развития водопроводов, и проблема водоснабжения очень сильно обострилась. В 20-е годы практически заново пришлось решать задачу централизованного водоснабжения. Были реконструированы водопроводы, разрушенные в ходе гражданской войны и иностранной интервенции, а вслед за этим началось проектирование и строительство новых систем водоснабжения. Причем интенсивное развитие получили водопроводы не только в Центральной части России, но и в бывших ее окраинах, в Сибири и на Дальнем Востоке. Первый общегородской водопровод был построен в Ново-Николаевске (Новосибирске) в 1926-1929 гг.

К началу 30-х годов ситуация с водоснабжением в России оставалась неудовлетворительной. В Москве к водопроводной сети было присоединено лишь 42% всех домов, а на одного жителя приходилось лишь 128 литров воды в сутки. В других городах положение было намного хуже. Тем не менее, индустриализация дала мощный толчок развитию водопроводов по всей стране. Проектирование водопроводов стали вести на основе генеральных планов развития городов. В 30-е годы на многих коммунальных водопроводах впервые было осуществлено строительство станций очистки воды из поверхностных источников. Как правило, применяли двухступенчатую технологию очистки воды – отстаивание и фильтрование.

Существенной особенностью развития водоснабжения в этот период стало комплексное решение задач отрасли. Возникла необходимость подачи воды на большие расстояния. В таких условиях оказалось целесообразным строить в некоторых случаях групповые водопроводы с расчетом обеспечения водой не только всего города, но и группы других населенных пунктов, например, водопровод Новокузнецк-Прокопьевск-Киселевск в Кузбассе.

К 1940 г. резко возросла мощность и протяженность сетей коммунальных водопроводов. Например, в Алтайском крае суммарная мощность городских водопроводов за десятилетие увеличилась в 2 раза, а протяженность сетей в 1,6 раза, за тот же период мощность водопровода г. Владивостока возросла в 4,5 раза.

В годы Великой Отечественной войны возникла необходимость обеспечения бесперебойного водоснабжения эвакуированных промышленных предприятий в Поволжье, на Урале и в Сибири. С этой целью в срочном порядке строили дополнительные водозаборы и насосные станции, водоводы нередко прокладывали без заглабления, по поверхности земли. Для эвакуированных предприятий и поселков при них строили временные водопроводы.

Историческим этапом является период послевоенного восстановления разрушенных систем водоснабжения. В таких больших масштабах задачи по восстановлению систем водоснабжения решались впервые не только в отечественной, но и в мировой инженерной практике. В послевоенный период нередко приходилось заново начинать строительство систем водоснабжения с минимальными затратами средств на водоотведение по временным схемам без очистки сточных вод.

Вторая половина 50-х годов знаменательна переходом на индустриальные методы строительства и началом массового возведения жилья из сборного железобетона. Необходимо было обеспечить районы новой застройки по всей стране достаточным количеством качественной питьевой воды. За эти годы было построено более 35 тыс. городских водопроводных и 25 тыс. км канализационных трубопроводов. Именно в этот период Советский союз практически решил санитарно-гигиенические проблемы и покончил со вспышками эпидемий. Во второй половине века они возникали уже крайне редко.

В 60-е годы началась серьезная механизация производственных процессов. С этого периода налаживается производство землеройной техники, компрессоров, откачивающей аварийной, ассенизационных машин. Начато строительство водоводов из сборного железобетона с цементно-песчаным покрытием. Активно внедряется типовое проектирование, которое позволило вести то грандиозное строительство, которое осуществлялось в СССР. В этот период создаются системы эксплуатационных организаций – водоканалы. Они обеспечивали эксплуатацию объектов водопроводно-канализационного хозяйства от забора воды до ее подачи потребителю. Они же стали заниматься и аварийным обслуживанием.

В 70-80-е годы водопроводно-канализационное хозяйство развивались достаточно стабильно. В условиях динамичного развития областных, краевых центров средняя мощность водоочистных станций в них возросла за 1970-1980 гг. на 50% и достигла 100 тыс. м³/сут, в других городах и поселках она держалась на уровне 19-22 тыс. м³/сут. Рост количества водоочистных станций происходил в основном за счет малых и средних городов, ранее не имевших сооружений по очистке воды. На 70-е годы приходится переход на новый стандарт в водоснабжении ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая».

К 1980 году системы централизованного водоснабжения имели 965 городов РСФСР. Тем не менее, только 10% из них имели системы водоснабжения, объекты которых по производительности и технической оснащенности отвечали требованиям надежного и бесперебойного водоснабжения населения при стандартном качестве воды.

К началу 1991 г. централизованным водоснабжением в РСФСР было охвачено 99% городов и 86% поселков. Средний уровень водопотребления на одного человека на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды достиг 327 литров в сутки. Ресурсы природных пресных вод (поверхностных и подземных) позволяли, за редким

исключением, надежно решать задачу полного удовлетворения потребности населения Российской Федерации в воде питьевого качества с учетом перспективы. Мощности действующих городских водопроводов при рациональном использовании воды могли обеспечивать нормальное водоснабжение. Сложившиеся системы коммунального водоснабжения, их конструктивные и технологические элементы были проверены многолетней практикой.

Изменения в России, обусловленные переходом от государственной экономической политики к рыночной, перестройкой ранее сложившихся производственных связей, общим экономическим кризисом, оказали неблагоприятное воздействие на состояние водопроводно-канализационного хозяйства. В течении последующих лет состояние водопроводно-канализационного хозяйства непрерывно ухудшалось. Начало этого ухудшения наблюдалось уже в 80-х годах в ходе начавшейся перестройки. Реконструкция распределительных систем водоснабжения, оптимизация режима их работы приобрели первостепенное значение, тем более, что износ трубопроводов в то время уже превышал 40% и с каждым годом нарастал, более одной трети водопроводных сетей и насосов требовали полной замены. Ежегодно на водопроводных сетях происходило около 75 тыс. порывов.

В результате в период перехода к рыночной экономике отрасль в целом и подавляющее большинство ее предприятий оказалось в кризисном состоянии. В 90-е годы среднесуточный объем питьевой воды, подаваемой в сеть, в целом по стране уменьшился примерно на 15%; заметно увеличилась доля ветхих сетей, требующих замены, и почти вдвое возросли утечки и неучтенные расходы воды.

Средний уровень водопотребления на одного человека на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды к 2000 году сократился до 327 литров в сутки.

По данным Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения, к началу XXI века средний износ водопроводных сетей по 70 Водоканалам составил 75% с колебаниями от 56% до 92%. При этом ежегодно восстанавливалось лишь по 0,72% общей протяженности сетей, вместо необходимых 5%.

В 28% городов утечки и неучтенный расход воды превысил 1/3 от объема воды, поданной в сеть. Число аварий и повреждений в год на 1 км сети в отдельных городах многократно превысило среднестатистическую величину, которая, в свою очередь, в 2-3 раза выше, чем, например, в городах Европы.

Почти во всех российских городах значительная часть водопроводных сооружений и сетей находится в эксплуатации свыше 30 лет, а, следовательно, физически и морально устарела.