

С. В. АНДРЕЙОК, Д. Д. СЕНЧУК, К. В. ТУРОВИНОВ
Беларусь, г. Брест, БрГТУ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДОВ

Водоснабжением называют системы подачи подземных или поверхностных вод на соответствующие объекты. Для их организации применяют инженерные сооружения и водопроводные сети [1].

Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Сегодня в населенных пунктах России и Беларуси сформировавшаяся в советское время система ЖКХ преобразуется в соответствии с новыми экономическими веяниями. Сети водоснабжения сегодня являются разветвленными системами, которые подают воду через водоразборные устройства потребителям [2]. Внедряются новые материалы и технологии, позволяющие экономить водные ресурсы и улучшающие качество обслуживания всех потребителей воды. Повсеместно устаревшие стальные и чугунные трубопроводы меняются на полиэтиленовые трубы. Для контроля расхода устанавливаются водосчетчики, ведется постоянная работа по обеспечению водой жилого сектора и промышленных предприятий. Поскольку важнейшим вопросом в настоящее время является экономия воды, большое внимание уделяется новым технологиям водоочистки, для чего модернизируются очистные сооружения. Развиваются сети оборотного и повторного водоснабжения, особенно актуальные для промышленных предприятий, расходующих много воды. Для качественного водоснабжения применяются современное оборудование и арматура, не требующая обустройства колодцев или рытья траншей, – шаровые краны в подземном исполнении, различные виды задвижек, выполненных из новых материалов.

Поступающая к потребителям вода используется в разных целях, среди которых выделяют хозяйственно-питьевые, производственные нужды и системы пожаротушения. Водоснабжение учитывает качество подаваемой воды, которое определяется требованиями нормативно-технической документации. Например, питьевая вода должна соответствовать определенным гигиеническим требованиям [3]. Чтобы привести подаваемую воду в соответствие с нормативами, применяют системы водоподготовки. В настоящее время системы водоснабжения значительно отличаются от тех, которыми пользовались ранее. Для подачи воды используются современные полиэтиленовые трубы, качественная трубопроводная арматура, применяются более современные методы водоподготовки.

Отдельные инженерные сооружения утрачивают или меняют свое прямое предназначение, оставаясь при этом скульптурными композициями или памятниками архитектуры в инфраструктуре населенных пунктов и промышленных предприятий.



*Рисунок 1 – Самый высокий из существующих в наше время древнеримских акведуков
Пон дю Гар*

Акведуки – постройки Древнего Рима. Акведук Пон дю Гар (рисунок 1), простоявший уже два тысячелетия, является удивительным памятником прошлого, констатирующим величие, размах и масштабы строительства того времени [4]. Длина этого грандиозного сооружения – 275 метров. Высота достигает 47 метров. Акведук Пон дю Гар был построен с практической целью: для того, чтобы снабжать жителей города Нима чистой водой. Сегодня Ним – это древнейший на французской территории римский город. Его так и называют «маленький Рим». Гигантский мост представлял собой часть 50-километрового водопровода, строительство которого велось в середине I века нашей эры. Использовалась технология без какого-либо скрепляющего раствора. Мост сложен из камней, плотно пригнанных друг к другу. Масса одного камня составляет 6 тонн. Акведук построен в три яруса, которые абсолютно не зависят друг от друга. В нижнем ярусе шесть арок, в среднем – одиннадцать, в верхнем – тридцать пять. По верхнему ярусу и пролегал водопровод. Водопровод надежно функционировал практически четыре столетия. Как показали современные подсчеты, благодаря акведуку каждый из пятидесяти тысяч жителей Нима мог расходовать по 400 литров воды каждый день. Водопровод перестал действовать вскоре после падения Римской империи. Однако сам акведук на протяжении следующих столетий использовался в качестве моста для повозок.

История водоснабжения в России. Первые системы подачи воды в России возникли еще в IX–XII веках. Об этом свидетельствуют найденные во время раскопок на территории Великого Новгорода старинные водопроводные системы. В то время водоснабжение подразделялось на самотечную водопроводную сеть и каналы для водостока и дренажа. К XV веку самотечными водопроводами из деревянных труб обеспечивались некоторые промыслы [2].

Старинные водопроводные системы – самотечные с деревянными трубами – были обнаружены также и в других городах Древней Руси. Для регулирования тока воды применялись деревянные задвижки – старейшая арматура. В эпоху царствования Петра I водоснабжение в России стало развиваться. Все царские дворцы были оборудованы водопроводами. В это же время стали применяться как свинцовые, так и медные трубы. Однако городской водопровод, которым могли пользоваться не только высшие особы, но и другие горожане, впервые появился в России только в начале XIX века. От подмосковной деревни Мытищи вода самотеком подавалась в Москву по водопроводу длиной 16 км. К началу XX века централизованным водоснабжением в России было охвачено около 20 % городов, преимущественно промышленных и фабрично-заводских, причем вода подавалась в основном на предприятия. Постепенно увеличивалась мощность водопроводов, которая к 1940 году выросла почти в пять раз.

После Великой Отечественной войны в период восстановления городов началась работа по восстановлению разрушенных систем. Нередко водопроводные сети строились по временным схемам, а сточные воды не очищались. В 1950-е годы индустриальные методы строительства и переход на массовую застройку вызвали необходимость обустройства водопроводных сетей для подачи питьевой воды в дома и квартиры, а также строительства канализации. В это время шла масштабная прокладка водопроводов и канализационных трубопроводов.

С 1960-х годов процессы строительства стали механизироваться, начала применяться новая спецтехника, а также арматура для трубопроводов, шаровые краны. Начали строить железобетонные водоводы с цементно-песчаным покрытием.

Белорусское строительство и проектирование. Первые упоминания о городских колодцах Минска встречаются в документах XVII в. Известно, что свои колодцы имели все древние церкви Минска. В XIX веке почти в каждом дворе находились колодцы. Глубина некоторых достигала 80 метров, но основная их масса была не так глубока.

В 1871 г. Городская управа приняла решение о создании централизованного водоснабжения в Минске. Уже через два года были сооружены первые шахтные колодцы (так называемые Бруклинские) глубиной до 30 метров. Была построена первая насосная станция «Эльвод», на которой стоял 18-сильный паровой насос производительностью 500 кубометров воды в сутки, уложено 1,5 км чугунных водопроводных труб. Все работы велись рижским торговым домом «Вебер и К°». Официально минский водопровод открылся 12 февраля 1874 года. В память об этом событии в Александровском сквере был установлен памятник-фонтан – «Мальчик с лебедем». Этот памятный фонтан украшает сквер и в наши дни (рисунок 2) [5].



Рисунок 2 – Памятник-фонтан «Мальчик с лебедем» в Минске, 2014 г.

Еще одно инженерное сооружение как исторический объект Минска – водонапорная башня – сохранилось до наших дней (рисунок 3). Башня построена в неоготическом стиле в начале XX века из красного кирпича со сложными бордюрами и карнизами. Она снабжала водой больничные корпуса железнодорожной больницы, станцию и паровозное депо. В прошлом веке водонапорная башня снабжала питьевой водой железнодорожную больницу, паровозное депо и железнодорожную станцию. В верхней части башни располагались два железных бака с водой (каждый содержал 80 тонн воды). Толщина стен башни более 1,5 метров, именно за этими стенами во время Второй мировой войны скрывались партизаны. На сегодняшний день водонапорная башня является уникальным памятником архитектуры. Это единственное сохранившееся башенное сооружение начала XX века такого типа (раньше их в Минске было три). Здесь часто можно встретить фотографов, устраивающих фотосессии, художников и просто творческую молодежь.



*Рисунок 3 – Водонапорные башни на городских улицах Минска
(на фото начала XX века и сохранившееся здание по ул. Автоторовской)*

Долгий путь Бреста к чистым источникам. Брест – один из древнейших белорусских городов, возникший у места, где река Мухавец впадает в Западный Буг. Люди всегда жили у воды – это и транспортные пути, и возможность заниматься рыболовством, и источник водоснабжения. Первое упоминание о городе под названием Берестье в летописной «Повести временных лет» относится к 1019 г. Несмотря на столь почтенный возраст города, только около 120 лет назад идея строительства городского водопровода стала приобретать реальные очертания и, наконец, много лет спустя начала реализовываться [6].

В начале XIX века в Брест-Литовске на территории Кобринского предместья был выделен земельный участок под Городской сад для места отдыха горожан (в те времена садами называли парковые территории) [7].

В период с 1931 по 1934 годы на территории парка были пробурены 3 артезианские скважины, которые осуществляли водоснабжение города. С приходом советской власти в город в сентябре 1939 года парк Wolności был переименован в парк Свободы. В августе 1940 года находились действующие водозаборные инженерные сооружения, а место парка было общественным, по этой причине он и был закрыт для посещения.

В период 1941–1945 годов насосная станция в парке Свободы была полностью разрушена немецко-фашистскими захватчиками со всем комплексом оборудования. В послевоенный период было принято решение восстановить разрушенные скважины, насосную станцию, водонапорную башню системы водоснабжения Бреста. В июле 1945 года шахта артезианской скважины № 4 была оборудована глубоководным насосом и песчаным фильтром для обезжелезивания воды. В 1946 году над скважиной был возведен павильон из шлакобетона высотой 12 метров.

На территории Городского сада для обеспечения водой города Бреста, который быстро восстанавливался в послевоенное время, дополнительно было пробурено несколько артезианских скважин, построено здание станции обезжелезивания. До 2003 года в данной водоохранной зоне действовал водозабор № 1 «Парк Свободы». Восстановленный Городской сад в Бресте в торжественной обстановке был открыт 3 сентября 2019 года (рисунки 4, 5).



Рисунки 4, 5 – Павильоном над артезианской скважиной № 4, Городской парк Бреста (до и после реконструкции здания)

Таким образом, первый артезианский колодец, выкопанный в Городском саду, дал начало развития водоснабжения города Бреста.

Сейчас система водоснабжения и канализации – это многоступенчатый технологический процесс, эксплуатацию которого осуществляет государственное предприятие «Брестводоканал». А инженерные сооружения на территории Городского сада остаются памятниками истории развития системы водоснабжения в инфраструктуре современных городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михневич, Э. И. Водопроводные сети : учеб. пособие / Э. И. Михневич, С. В. Андреюк. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 255 с.
2. История развития водоснабжения и современные виды инженерных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ingazteh.ru/articles/Istorija-razvitija-vodosnabzhenija-i-sovremennye-vidy-inzheneryh-setej/>. – Дата доступа: 13.09.2024.
3. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества : СанПиН 10-124 РБ 99, ВУ : утв. постанов. Главного гос. сан. врача Респ. Беларусь, 19 окт. 1999 г. № 46 : с изм. и доп., пост. от 26.03.2002 № 16.
4. Древнеримский акведук Пон дю Гар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZfszeWTsi2uHsCp2>. – Дата доступа: 20.09.2024.
5. Как мальчик с лебедем провел воду в дома горожан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.polyplastic.by/news/item/347-kak-malchik-s-lebedem-provel-vodu-v-doma-gorozhan.html>. – Дата доступа: 20.09.2024.
6. Станкевич, Р. А. Артезианские воды Бреста и их использование: Природные условия, история освоения и пути прогресса / Р. А. Станкевич. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2004. – 184 с.
7. Скважина № 4. Брест. Городской сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.realbrest.by/novosti/realnyi-brest/skvazhina-4-brest-gorodskoi-sad.html>. – Дата доступа: 20.09.2024.