

История развития городских коммуникаций в России

Овсеян Т.

Аспирант кафедры жилищно-коммунального комплекса, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (г. Москва); e-mail: tigran-hov@mail.ru

Шрейбер К.А.

Заслуженный строитель РФ, д-р техн. наук, профессор кафедры жилищно-коммунального комплекса, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (г. Москва); e-mail: ShreiberKA@mgsu.ru

Король Е.А.

Д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой жилищно-коммунального комплекса, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (г. Москва); e-mail: professorkorol@mail.ru

Статья получена: 16.07.2020. Рассмотрена: 19.07.2020. Одобрена: 03.08.2020. Опубликовано онлайн: 30.09.2020. ©РИОР

Аннотация. Городские коммуникации являются важнейшими инженерными сооружениями, без которых не может в настоящее время существовать ни один из современных городов. История их создания и возведения уходит в далекое прошлое. Она обуславливает формирование основных тенденций в развитии технологий их строительства, текущего и капитального ремонтов и реконструкции с целью поддержания безопасных условий эксплуатации.

Ключевые слова: трубопроводы, подземное пространство, прокладка, износ, теплоизоляция, строительство.

Системы городских коммуникаций возникли еще в Древнем Риме, когда инженеры проектировали тоннели, входящие в состав акведуков для снабжения Рима водой. Систему тоннелей, без сомнения, можно назвать первым видом городских подземных коммуникаций.

Общеизвестным является факт существования под Москвой целой системы подземных коммуникаций, первые упоминания о которых относятся к XV–XVII вв. В это время в подземных тоннелях и ходах устраивались тайники, в них содержали узников и хранили ценности. Подземные сооружения становились некрополями. Под землей алхимики устраивали лаборатории, а фальшивомонетчики — свои мастерские [1].

Для прохода под Москвой-рекой мастер Азанчеев по приказу русского царя Алексея Михайлович пытался построить подземный ход. Но после того, как ему было пожаловано дворянство, прекратил работы.

Многие исследователи в разное время искали исчезнувшую библиотеку Ивана Грозного, которая пропала спустя 17 лет после смерти Ивана Грозного. Под московским Кремлем находится протяженная сеть подземных коммуникаций — тоннелей. Исследователи этой сети

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF URBAN COMMUNICATIONS IN RUSSIA

Ovsepyan T.

Postgraduate Student, Department of Housing and Communal Services, State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow; e-mail: tigran-hov@mail.ru

Shreyber K.A.

Honored Builder, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Housing and Communal Services, State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow; e-mail: ShreiberKA@mgsu.ru

Korol' E.A.

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Housing and Communal Services, State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow; e-mail: professorkorol@mail.ru

Manuscript received: 16.07.2020. **Revised:** 19.07.2020. **Accepted:** 03.08.2020. **Published online:** 30.09.2020. ©РИОР

Abstract. Urban communications are the most important engineering structure, without which no modern city can currently exist. Their history goes back a long way. It determines the conditions for the construction and design of modern communications.

Keywords: pipelines, underground space, laying, wear and tear, thermal insulation, construction.

отмечают, что подземные коммуникации представляют собой двенадцать уровней, каждый из которых имеет свое особенное назначение. Подземные коммуникации выполняют роль стратегических объектов, обеспечивают население ресурсами, кроме того, являются резервной сетью метро.

Основоположником сложной и многогранной проблемы централизованного отопления городов является профессор В.В. Дмитриев, который в 1922 г. выступил в Русском техническом обществе с обстоятельным докладом о городских теплоэлектроцентралях.

Началом теплофикации в нашей стране является подача тепла от 3-й Ленинградской ГЭС в жилой дом № 96, который расположен на набережной реки Фонтанки.

Началом истории строительства тепловых сетей в Москве можно назвать 1927 г., когда началось строительство паропровода от ТЭЦ ВТИ к заводам «Динамо» и «Парострой». В 1931 г. был проложен самый первый в столице водяной двухтрубный трубопровод диаметром 250 мм от ГЭС-1 до здания ВДНХ.

В 1931 г. было создано предприятие «Теплосеть» Мосэнерго, которое стало осуществлять проектирование тепловых сетей Москвы.

Рост протяженности тепловых сетей в 30-х гг. прошлого века был достаточно эффективным и составлял:

- в 1933 г. — в 5,25 раза;
- в 1938 г. — в 24,3 раза;
- в 1940 г. — в 26,2 раза.

Основным типом тепловых сетей в СССР являлись водяные тепловые сети. Первые тепловые сети прокладывались в железобетонных каналах, имели достаточно дорогую теплоизо-

ляцию из сегментов, которые были изготовлены их пробковой крошки. В III пятилетке в СССР была принята бесканальная прокладка труб теплопроводов с последующей их засыпкой торфом.

На конец XX в. (на 01.01.1997) протяженность тепловых сетей столицы составляла 2285,8 км, из них тепловых сетей — 2252,9 км, паропроводов — 32,9 км. Средний диаметр трубопроводов составлял 560 мм. Основной тип прокладки — подземная и составляет 95% от общей протяженности тепловых сетей.

За период 2013–2018 гг. в Москве в результате развития тепловых сетей были введены в эксплуатацию девять единиц когенерационного оборудования, 67 котельных (включая 53 котельные на территории Новой Москвы). Произведена также реконструкция 37 котельных, 1,12 тыс. км тепловых сетей и 166 тепловых пунктов [4].

В феврале 2020 г. в Москве прошла презентация разработанной АО «МОСГАЗ» новой схемы теплоснабжения, которая предусматривает строительство и реконструкцию до 2035 г. 8,4 тыс. км тепловых сетей, а также рост темпов реконструкции изношенных сетей в 4 раза.

С 2010 по 2019 г. в Москве было построено и реконструировано более 1,7 тыс. км тепловых сетей.

В 2019 г. в Москве были построены 180 км сетей теплоснабжения и реконструированы 120 км магистральных тепловых сетей.

На 2020 г. запланировано к строительству 150 км новых и 140 км реконструированных сетей.

Протяженность водопроводных сетей в крупнейших промышленных центрах страны приведена на рис. 1.

На рис. 2 приведена протяженность уличной канализационной сети на конец 2017 г.

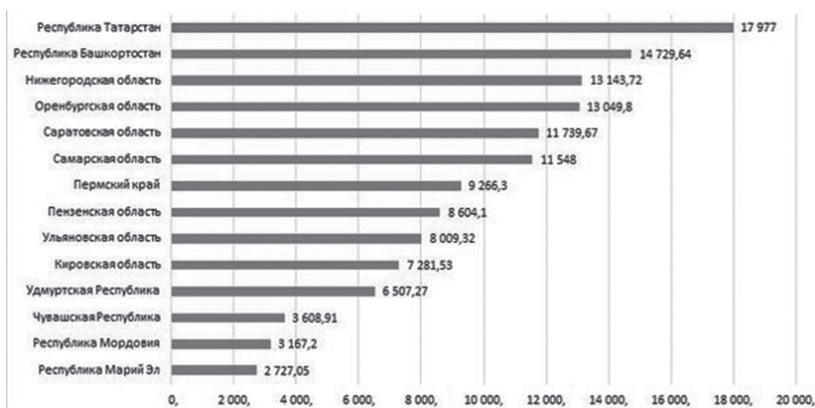


Рис. 1. Протяженность водопроводных сетей на 2017 г.

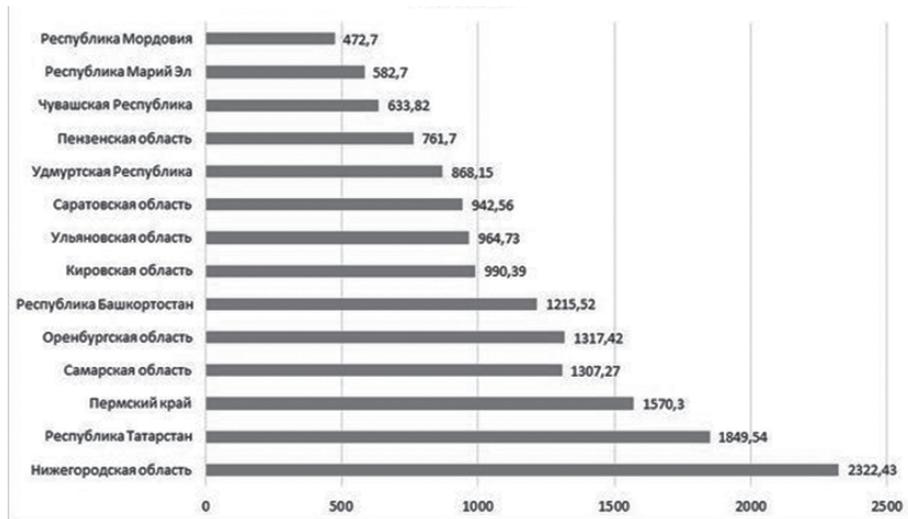


Рис. 2. Протяженность уличных канализационных сетей на 2017 г.

Динамика протяженности тепловых сетей в период с 1995 по 2018 г., по данным Федеральной службы государственной статистики, приведена на рис. 3.

На рис. 4 приведена динамика протяженности тепловых сетей в период с 1995 по 2018 г., по данным Федеральной службы государственной статистики.

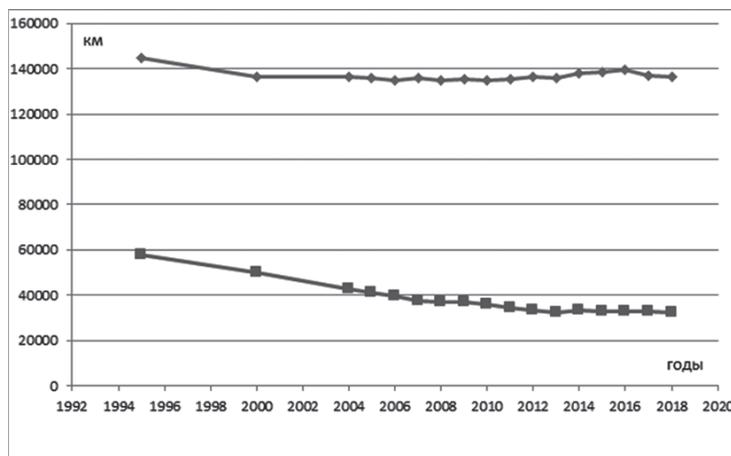


Рис. 3. Динамика протяженности двухтрубных тепловых сетей (ромбы — городские, квадраты — сельские)

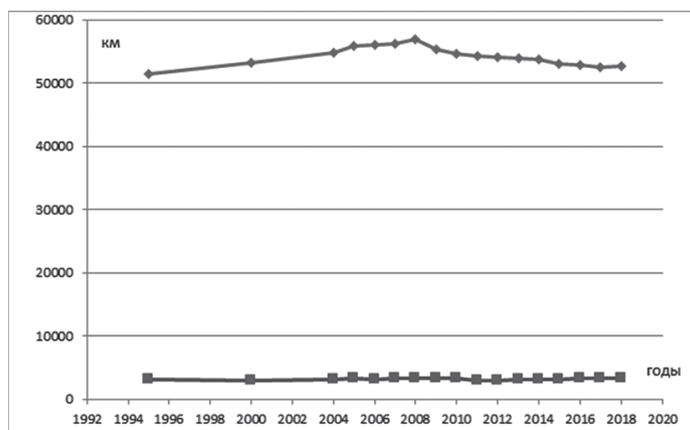


Рис. 4. Динамика протяженности сетей канализации (ромбы — городские, квадраты — сельские)

На рис. 5 приведена динамика протяженности сетей водоснабжения.

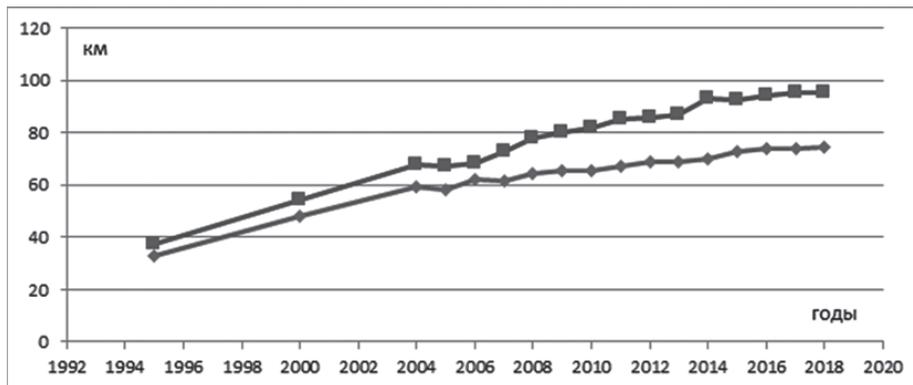


Рис. 5. Динамика протяженности сетей канализации (ромбы — городские, квадраты — сельские)

Свидетельства археологических раскопок и старинные летописи указывают на то, что водопроводные сети возникли в нашей стране гораздо раньше, чем в Европе. Остатки старинных водопроводов были обнаружены на территории Кавказа и Средней Азии, в России и на Украине. Деревянными и гончарными трубами была представлена канализация в Великом Новгороде. В XVII в. для дворцов, расположенных на территории Московского Кремля, были построены напорные водопроводы. Они осуществляли забор воды из Москвы-реки посредством специальной машины, которая работала на конской тяге. Затем под созданным напором вода направлялась в специальный бак, расположенный на водонапорной башне, из которой затем по трубам, изготовленным из свинца, поступала во дворец.

В период правления Екатерины II в течение XVIII в. были построены мощные для того времени водопроводы для дворцов и парков Петергофа, Царского Села и Стрельни.

Первый водопровод, который был построен централизованно по указу Екатерины II, предназначался для водоснабжения подрусловыми водами Яузы московских потребителей. Строительство продолжалось 25 лет.

Активное развитие водоснабжения Москвы началось с начала XIX в. В 1804 г. было закончено строительство Мытищинского водопровода. Водопровод получал воду из Мытищинских ключей, которые были расположены в 22 км на север от города. Однако уже по окончании строительства водопровода он не смог удовлетворить

потребности всего города. Поэтому от ключей, которые были расположены в Сокольничьей

роще, был построен подземный выложенный кирпичом канал, который стал называться Сокольнический водопровод.

В 1826 г. был утвержден проект, по которому было построено водоподъемное здание около Сокольничьей рощи, возле села Алексеевского. Из этого здания вода посредством двух паровых машин перекачивалась в специальных резервуар емкостью 7000 ведер. Он располагался на верхнем этаже Сухаревской башни. Из резервуара вода по чугунным трубам направлялась к пяти водоразборным колонкам, одна из которых располагалась около Шереметьевского фонтана. От этой колонки воду провели по отдельному водопроводу в Сандуновские бани. Вода была проведена внутрь лишь Кремлевского дворца, Воспитательного дома, в городскую тюрьму, городские ряды, общественные бани и государственные театры. Остальное население столицы использовало водоразборные колонки. Кроме того, население Москвы широко использовало колодцы, расположенные во дворах домов, и пользовалось водой Москвы-реки.

В 1858 г. были утверждены «Правила для водоснабжения частных домов в Москве и из общественных водопроводов». Этот документ давал возможность присоединиться к водопроводной сети, которая уже была предусмотрена для учреждений, предприятий и частных домов. Правила позволяли проложить трубы за счет нового клиента по следующей цене: для «заведений» — 20 копеек за «годовое ведро», для частных домов — по 1/6% со стоимости, в ко-

тору оценивалось присоединяемое домовладение [2].

В связи с увеличением населения и количества промышленных предприятий в Москве к 1870 г. остро встал вопрос обеспечения качественной водой. Для его решения были построены новые водопроводы: Ходынский на 130 тыс. ведер в сутки; Андреевский — на 50 тыс. ведер. В дальнейшем эти водопроводы были заброшены.

В период с 1885 по 1888 г. русские инженеры Шухов, Кнорре, Дембке провели гидрогеологические изыскания в бассейне реки Яузы и составили проект нового Мытищинского водопровода. В 1899–1901 гг. было проведено расширение этого водопровода до производительности, равной 3,5 млн ведер. В ноябре 1898 г. Московская Городская дума утвердила положение, а затем было начато строительство большого Москворецкого водовода [3].

В 1903 г. была построена Рублевская водопроводная станция. Мощность ее составляла 6 тыс. м³/сут. Эта станция снабжает 25% городских потребностей в воде и в настоящее время.

Активное строительство водопроводов началось в 30-х гг. XX в. Началось строительство Восточной водопроводной станции, которая поставляла воду из системы водохранилищ, построенных на Волге.

В 1952 г. были введены в эксплуатацию первые сооружения Северной насосной станции первого подъема, которая расположена на Клязьминском водохранилище. Тогда ее мощность составила 500 тыс. м³/сут., а в 1974 мощность повысилась до 1920 тыс. м³/сут.

В 1917 г. протяженность водопроводных систем Москвы составляла 750 км, к началу 60-х гг. XX в. она возросла до 4,7 тыс. км, а в 2000 г. составляла уже 9,5 тыс. км.

В 2019 г. было построено и реконструировано более 120 км водопроводных сетей.

В 2020 г. запланировано построить и реконструировать 100 км водопроводных сетей.

До середины XIX в. в Москве практически не уделялось никакого внимания очистке города от нечистот. Городская канализация отсутствовала. Городская дума ввела обязательную очистку проходов только на Хитровом рынке, а также мест народных гуляний. Кроме

того, в городе были выделены места для свалок, но они не были специально оборудованы для этого.

В 1874 г. инженер М.А. Попов впервые за всю историю поднял вопрос о строительстве в Москве канализации для вывоза за город сточных вод. Кроме того, он предлагал производить очистку сточных вод на специально отведенных для этого полях орошения с использованием фильтрации через почву и последующем использовании в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. Попов разработал проект городской общесплавной канализации, т.е. отвод атмосферных и сточных вод осуществлялся по одной сети.

В 1885 г. инженер Д.В. Кастальский предложил проект раздельной канализации, который в итоге и был принят. В 1893 г. было начато строительство первой канализации Москвы. В середине 1898 г. в Москве было проложено уже 262 км труб канализационной системы. Кроме того, была построена одна насосная станция, которая осуществляла перекачку стоков на поля орошения [5].

Только в 1875 г. городская дума начала заниматься вопросами санитарии, издавая соответствующие постановления.

В 1889 г. в работу была запущена первая очередь городской канализации. К ней были присоединены 219 домов. Также была введена в эксплуатацию главная насосная станция, которая перекачивала сточные воды на Люблинские поля орошения.

В 1917 г. городская канализация обслуживала лишь 28% домовладений.

В 20-х гг. XX в. началась модернизация московской канализационной системы. В 1929 г. в эксплуатацию была введена Кожуховская станция для очистки сточных вод.

В 1938 г. для очистки сточных вод были введены в эксплуатацию Люблинская станция аэрации с производительностью 300 тыс. м³/сут. В 1950 г. была введена в эксплуатацию Курьяновская станция аэрации с проектной мощностью 500 тыс. м³/сут.

В 70-х гг. XX в. протяженность городской канализации составляла 5 тыс. км. С 1965 по 1980 г. вводились в эксплуатацию больше 70 км канализационных сетей ежегодно. В 2019 г. в Москве было построено 1600 км новых сетей

канализации и реконструировано более 650 км. В 2020 г. запланировано построить и реконструировать 14,5 км водосточных сетей, 56,5 канализационных сетей.

Таким образом, на основании выполненного обобщения и анализа можно заключить, что городские подземные коммуникации на протяжении вековой истории их существования являются важнейшими стратегическими соору-

жениями, специфической особенностью которых является большая линейная протяженность, особенно в мегаполисах. С учетом нарастающей тенденции ежегодного прироста этих инженерных систем их диагностика, поддержание в состоянии эксплуатационной пригодности с использованием новых технологий и методов ремонта являются приоритетной задачей городского коммунального хозяйства.

Литература

1. URL: <https://63.ru/text/incidents/65944611> (дата обращения: 15.11.2019).
2. Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов [Текст]. — М.: Российская академия архитектуры и строительных наук, 2004.
3. URL: <https://history-club.livejournal.com/365884.html> (дата обращения: 15.03.2020).

References

1. URL: <https://63.ru/text/incidents/65944611> (accessed 15 November 2019).
2. *Rukovodstvo po kompleksnomu osvoeniyu podzemnogo prostranstva krupnyh gorodov* [Guidelines for the integrated development of underground space in large cities]. *Rossiyskaya akademiya arhitektury i stroitel'nyh nauk* [Russian Academy of Architecture and Construction Sciences]. Moscow, 2004.
3. URL: <https://history-club.livejournal.com/365884.html> (accessed 15 March 2020).