

И.В. Шильникова

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА
ТРАНССИБИРСКОЙ МАГИСТРАЛИ
В КОНЦЕ XIX — НАЧАЛЕ XX В.**

I.V. Shilnikova

**ORGANIZATION OF WATER SUPPLY
ON THE TRANS-SIBERIAN RAILWAY
IN THE LATE 19th — EARLY 20th CENTURIES**

Аннотация. Строительство Транссибирской железной дороги, наиболее масштабного инфраструктурного проекта Российской империи, сопровождалось решением целого ряда задач, связанных с обеспечением нормальной эксплуатации этой магистрали. Одной из таких задач являлось обеспечение Транссиба водой, пригодной по своим характеристикам для использования как в производственных, так и хозяйственно-бытовых целях. В условиях дефицита времени, ограниченного финансирования и с учетом особенностей природно-географических характеристик территории приходилось искать способы организации водоснабжения, которые требовали новых технических решений. Различные аспекты этой проблемы не получили достаточного освещения в научных публикациях, но, безусловно, представляют интерес для исследователей. Строительству железнодорожных водопроводов предшествовал, как правило, этап гидрологических исследований, в ходе которых определялись наиболее удобные источники воды для каждой станции, ее свойства, маршруты прокладки коммуникаций. Дополнительные сложности возникали нередко по той причине, что при определении местоположения станций вдоль магистрали окон-

Шильникова Ирина Вениаминовна, кандидат исторических наук, доцент кафедры истории экономики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Shilnikova Irina Veniaminovna, PhD Candidate in History, Associate Professor, Department of Economic History, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

+7-929-903-88-01; shilnikova.i@gmail.com

Исследование выполнено в рамках научного проекта «Роль Транссибирской магистрали в развитии инфраструктуры, экономики и социально-демографического потенциала восточных районов поздней имперской России», поддержанного в 2021 г. Русским географическим обществом (РГО).

The study was carried out within the framework of the research project *The Role of the Trans-Siberian Railway in the Development of Infrastructure, Economy and Socio-Demographic Potential of the Eastern Regions of Late Imperial Russia* supported in 2021 by the Russian Geographical Society (RGS).

чательного заключения о возможностях и источниках воды еще не было, исследования территории продолжались. В силу этого некоторые станции оказались расположены крайне неудобно для организации стабильной подачи воды, что требовало дополнительного финансирования и усилий инженерной мысли. В качестве приоритетных источников воды для подачи на станции и разъемы Транссиба рассматривались реки, на втором месте шли ручьи, далее — озера, родники, грунтовые воды и болота, артезианские скважины. При выборе источника водоснабжения обязательно учитывались среднесуточные объемы потребления воды конкретной станции. При этом для обеспечения бесперебойной подачи воды источник должен был иметь минимальный суточный расход, в два раза превышающий максимально возможное суточное потребление, что также затрудняло решение задач по строительству железнодорожных водопроводов. Несмотря на все сложности, результатом проведенных масштабных работ стало сооружение на значительной части Транссибирской магистрали новых вариантов систем подачи и очистки воды, функционировавших в том числе в условиях вечной мерзлоты.

Ключевые слова: история железнодорожного строительства, Транссибирская магистраль, Министерство путей сообщения, гидрологические исследования, водоснабжение, очистные сооружения

Abstract. The construction of the Trans-Siberian railway, the most large-scale infrastructure project of the Russian Empire, was accompanied by the solution of a number of problems for the normal operation of this railway. One of them was to supply it with water, suitable for both industrial and domestic purposes. In conditions of time deficit, limited financing and taking into consideration natural and geographical peculiarities of the territory, it was necessary to look for ways of water supply organization which demanded new technical solutions. The various aspects of this problem have not received sufficient coverage in scientific publications, but they are certainly of interest to researchers. The construction of railway water mains was usually preceded by hydrological investigations to determine the most convenient water sources for each station, its properties, and the routes of communications. Additional difficulties often arose because no definitive conclusion about water availability and sources had yet been reached when locating the stations along the main line, and the surveying of the area was still ongoing. As a result, some of the stations were not well located for constant water supply, which required additional funding and engineering effort. Rivers were considered as priority sources of water to be supplied to Trans-Siberian stations and junctions, they were followed by streams, lakes, springs, groundwater and marshes, artesian wells. When selecting a source of water supply, the average daily volume of water consumption of a particular station was necessarily taken into account. At the same time, to ensure an uninterrupted water supply, the selected source had to have a minimum daily flow rate that was twice as high as the maximum daily consumption, which also made it difficult to solve the problems of the construction of railway water pipelines. Despite all the difficulties, the result of the large-scale works was the construction of new variants of water supply and purifying systems on the most part of the Trans-Siberian railway that functioned also in permafrost conditions.

Keywords: history of railway construction, Trans-Siberian railway, Ministry of Railways, hydrological survey, water supply, purification facilities.

* * *

Несмотря на большое количество публикаций, посвященных различным аспектам создания и эксплуатации Транссибирской магистрали¹, взаимоотношений сибирских регионов и центральной власти, целый ряд вопросов из истории этого грандиозного инфраструктурного проекта Российской империи не получили должного освещения. Последнее, в частности, относится и к вопросам обеспечения железнодорожных станций водой для производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных целей. При этом обеспечение водоснабжения магистрали требовало значительных организационных усилий, новых технических решений и немалых денежных средств как на этапах проектирования и строительства, так и после ввода Транссиба в действие. Построенные до этого водопроводы в некоторых городах по маршруту данной железной дороги не могли использоваться в ходе строительства, поскольку либо не были рассчитаны на подобные нагрузки, либо располагались далеко и неудобно для подачи воды к станциям и разъездам. Поэтому с началом строительства Транссиба проблема водоснабжения на всем его протяжении решалась практически заново, с нуля. При всей важности этого вопроса авторы многочисленных исследований по истории строительства и эксплуатации Транссибирской магистрали рассматривали лишь некоторые аспекты создания железнодорожных водопроводов в рамках обобщающих работ².

Основными задачами нашего исследования являются: 1) характеристика результатов гидрологических исследований по маршруту линий Транссибирской магистрали с точки зрения определения пригодных для использования источников водоснабжения железной дороги и основных выявленных проблем; 2) характеристика источников водоснабжения и технических сооружений, обеспечивающих подачу воды к железнодорожным станциям; 3) характеристика воды, подаваемой на станции и разъезды Транссиба, с точки зрения ее пригодности для использования в производственных и хозяйственно-

¹ Вся Транссибирская магистраль была разбита на семь частей, каждая из которых, по сути, имела значение и статус самостоятельной железной дороги (Уссурийская, Западно-Сибирская, Средне-Сибирская, Забайкальская, Китайско-Восточная, Кругобайкальская, Амурская) и могла, в свою очередь делиться на участки (например, Северо- и Южно-Уссурийская).

² См., например: *Фальковский Н.И.* История водоснабжения в России. М.; Л., 1947; *Порядин А.Ф.* Водоснабжение в Сибири (исторический очерк). Л., 1983; *Ильин Ю.Л., Колесов А.В., Лукьянин В.П.* Создание Великого Сибирского пути. В 2-х т. СПб., 2005; и др.

бытовых целей; 4) определение доли расходов на обеспечение водоснабжения в общей структуре расходов на этапе строительства магистрали, а также выявление причин расхождения итоговых затрат с суммами, предусмотренными первоначальной сметой.

Основу источниковой базы исследования составили отчеты о гидрогеологических и гидрологических исследованиях, проводившихся на этапе проектирования и строительства Транссиба³, отчеты Управлений по сооружению железных дорог Министерства путей сообщения о строительстве отдельных линий и участков магистрали⁴, результаты проб и лабораторных анализов, характеризующих свойства подаваемой на станции воды⁵.

Гидрологические исследования

Поскольку протяженность строящейся магистрали была очень велика, то и климатические условия изначально исключали возможность использовать единые, стандартные способы прокладки и эксплуатации систем водоснабжения. Этапу строительства линий подачи воды предшествовал период почвенно-грунтовых, гидрогеологических и гидрологических исследований с целью определения особенности территории. Для этого организовывались специальные экспедиции, в ходе которых велись поиски надежных источников водоснабжения.

³ Львов А.В. Поиски и испытания водоисточников водоснабжения на Западной части Амурской жел[езной] дор[оги] в условиях «вечной» мерзлоты почвы. Иркутск, 1916; Жилинский И.И. Очерк гидротехнических работ в районе Сибирской жел[езной] дор[оги] по обводнению переселенческих участков в Ишимской степи и осушению болот в Барабе. 1895–1904 гг. СПб., 1907; Оссовский Г.О. Гео-гидрологические исследования Томского и Марининского округов. Томск, 1896; Оссовский Г.О. Гео-гидрологические исследования Барабы. Томск, 1895; Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. Вып. XXXI-й. СПб., 1910. С. 122–129; Сакович В. Гидрологические изыскания вдоль линии Зап[адно]-Сиб[ирской] ж[елезной] д[ороги]. Работы 1893 года // Горный журнал. 1894. № 12. Декабрь. С. 384–420; Сергеев М. Исследования по линии Забайкальского участка Сибирской железной дороги для выяснения условий водоснабжения будущих станций // Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. Вып. IV-й. СПб., 1897. С. 59–83.

⁴ Отчет по постройке Западно-Сибирской ж[елезной] д[ороги]. 1892–1896 гг. СПб., 1898; Отчет по постройке Западно-Сибирской железной дороги. 1892–1896 г. Прилож. № 1. СПб., 1898; Отчет по постройке Западно-Сибирской железной дороги. 1892–1896 г. Прилож. № 4. Пояснительные записки. СПб., 1898; Отчет по постройке Томской ветви Средне-Сибирской железной дороги. 1895–1896 г. СПб., 1901; Отчет по постройке Северно-Уссурийской ж[елезной] дор[оги]. 1894–1897. СПб., 1900; Приложения к отчету по постройке Северно-Уссурийской ж[елезной] дор[оги]. 1894–1897. СПб., 1900; Отчет по постройке Южно-Уссурийской ж[елезной] дор[оги]. 1891–1894. СПб., 1900; Отчет по постройке Кругобайкальской железной дороги. 1900–1905 гг. СПб., 1908.

⁵ Труды Одиннадцатого Всероссийского Водопроводного и Санитарно-Технического съезда в Риге. 1913. Вып. I. М., 1913.

Так, в 1894 г. в «Горном журнале» были опубликованы результаты работы экспедиции, состоявшейся годом ранее и занимавшейся, помимо прочего, гидрологическими исследованиями вдоль линии Западно-Сибирской железной дороги⁶. В ходе этих изысканий брались пробы и проводился анализ свойств воды в «горько-соленых» озерах, расположенных между реками Ишимом и Иртышем. Выяснилось, что в подавляющем большинстве случаев данная озерная вода не может использоваться для заправки паровозов, поскольку показатель жесткости иногда в несколько раз превышает установленную максимально допустимую норму. При этом автор отчета о гидрологических исследованиях по линии Западно-Сибирской железной дороги горный инженер В.В. Сакович определяет в качестве максимально допустимой границы жесткости воды, при котором она может использоваться в паровых котлах, показатель в 20° немецких⁷. Между тем в исследованных по маршруту Западно-Сибирской дороги озерах этот показатель мог достигать и 130° немецких. Проблема усугублялась тем, что зимой показатели жесткости воды в озерах, не имеющих постоянного притока, еще больше возрастали, поскольку часть воды замерзала и соответственно часть солей перераспределялась в остававшуюся незамерзшей воду, что могло значительно увеличивать показатель жесткости.

В силу этих обстоятельств Управление Западно-Сибирской железной дороги приняло решение рассмотреть возможности использования для водоснабжения станций подземных вод. Это и стало основной задачей гидрологических исследований в ходе экспедиции 1893 г. Для решения данной проблемы проводились буровые работы вдоль железнодорожной линии от Челябинска до Кургана (бурение производилось через каждые 25–30 верст). По результатам изысканий было принято решение об использовании грунтовых вод для водоснабжения ряда станций. На другом участке этой линии, от Кургана до Петропавловска, наиболее проблемными в части водоснабжения стали станции Макушино и Мамлютка, поскольку озерная вода, которую изначально планировали использовать, после проведения серии анализов была признана непригодной из-за высокого содержания в ней сероводорода⁸. Проведенные исследования этой территории показали, что обе станции требуют сооружения искусственных источников постоянного водоснабжения, хотя для

⁶ Сакович В. Указ. соч. С. 384–420.

⁷ Там же. С. 385. Жесткость воды в России в конце XIX — начале XX в. чаще всего измерялась в немецких и французских градусах. 1° немецкий = 1,785° французских; 1° немецкий = 10 мг оксида кальция (CaO) в 1 литре воды.

⁸ Там же. С. 402.

временной подачи воды на начальном этапе можно использовать озерную воду⁹. Далее экспедиция переместилась на участок дороги от Петропавловска до Омска, где некоторые станции оказались не обеспечены водой даже на временной основе. Работа была направлена на то, чтобы выяснить возможность снабжения ряда станций этой линии из артезианских скважин. Но оказалось, что в большинстве случаев показатель жесткости воды здесь превышает максимально допустимый в несколько раз, что однозначно требовало очистки¹⁰.

Обращает на себя внимание тот факт, что значительный объем работ по проведению гидрологических изысканий вдоль маршрута Западно-Сибирской железной дороги осуществлялся уже после старта строительства этого участка Транссибирской магистрали. В этих обстоятельствах практически отсутствовала возможность изменить расположение станций, хотя некоторые участники экспедиций отмечали, что в ряде случаев это могло бы упростить и удешевить организацию постоянного водоснабжения на них. Аналогичные замечания делались и участниками гидрологических исследований на других участках железнодорожной магистрали.

Представляет безусловный интерес в контексте рассматриваемых вопросов и отчет, подготовленный горным инженером М.В. Сергеевым, в котором изложены результаты гидрологических исследований о возможных вариантах организации подачи воды на станции Забайкальской линии Транссиба. М.В. Сергеев входил в состав партии инженеров путей сообщения, командированных в 1893 г. Горным департаментом для «производства окончательных изысканий Забайкальского участка Сибирской железной дороги»¹¹, где и должен был заниматься выяснением возможностей и условий организации водоснабжения будущих станций этого участка, местоположение которых предварительно уже было определено. Приоритетное внимание как потенциальным источникам водоснабжения по понятным причинам было уделено рекам. Определив показатели расхода воды в реках, включая горные, и потребности в воде железнодорожных станций, пришли к выводу, что этого будет достаточно¹².

Однако по ходу экспедиции выявились и проблемы, которые необходимо было учитывать при проектировании железнодорожных водопроводов. В частности, существовала «постоянная убыль в реках с наступлением зимы». При этом отмечалось, что «быстрые

⁹ Там же. С. 411.

¹⁰ Там же. С. 415.

¹¹ Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. Вып. IV. СПб., 1897. С. 59.

¹² Там же. С. 62.

повышения и понижения видимого притока воды почти не отражаются на подземных течениях или в весьма слабой степени»¹³. Это заключение было сделано в результате наблюдения за уровнем воды в многочисленных колодцах, вырытых на береговых террасах рек этого района (Уды, Ингоды, Шилки и других). Местное население обращало внимание на то, что в зимнее время в колодцах вода тоже «уменьшается», но в другие сезоны «убыль и прибыль» воды в реках не влияла на состояние колодцев.

В случае с Забайкальской линией, на первый взгляд, не должно было возникнуть сложностей при сооружении систем водоснабжения станций, поскольку этот участок Транссиба шел на значительной части своего маршрута вдоль рек, на расстоянии в пределах одной версты от них. Однако здесь, при в целом слабой изученности территорий, присутствовала зона вечной мерзлоты. В силу этого в ходе экспедиций требовалось не только найти наиболее удобный источник воды, но и определить масштабы и уровень промерзания земли с целью прокладки коммуникаций по оптимальному маршруту. Как указывал в своем отчете М.В. Сергеев, исследования проводились по всей линии (от Мысовой до Покровки), в основном методом шурфования, и значительно реже использовалось бурение.

Исследования, проводившиеся на протяжении одного полного года, показали, что по маршруту Забайкальской железной дороги промерзание земли зимой наблюдалось на глубине 0,33–2,00 сажень. Причем, на территориях, где было зафиксировано круглогодичное промерзание почвы, оно заканчивалось на глубине 1,54–4,36 саж., но почти везде на таких участках вода была обнаружена ниже зоны вечной мерзлоты¹⁴. Эти условия не позволяли использовать на данной линии способ водоснабжения, уже апробированный на железных дорогах Европейской России, поскольку потребовалось бы прокладывать трубы в земле на большой глубине, что предполагало значительное увеличение расходов как на этапе строительства, так и в процессе эксплуатации этих коммуникаций. Поэтому вариант водоснабжения с использованием грунтовых вод посредством строительства вдоль линии колодцев представлялся оптимальным для обеспечения «питания паровозов», причем для большинства станций удалось определить их примерную глубину.

Следует отметить, что работы по строительству Транссибирской магистрали стали толчком для организации экспедиций с целью оценки возможностей водоснабжения не только железнодорожных

¹³ Там же. С. 64.

¹⁴ Там же. С. 77.

станций, но и переселенческих участков, которые уже были заселены или только планировались к заселению. Так, например, в соответствии с положением Комитета по постройке Сибирской железной дороги на 1895 г. в распоряжение губернатора Томской губернии Министерством внутренних дел были выделены средства «на вспомогательные предприятия» в процессе строительства Транссиба. В перечень этих мероприятий вошли работы по обеспечению искусственного водоснабжения на территориях вблизи магистрали, отведенных под заселение переселенцами, где не было «проточной воды», или она была признана непригодной для использования в бытовых целях. Прежде всего, речь шла о нескольких участках в Алчедатской и Дмитриевской волостях Мариинского округа и Новокукусовской волости Томского округа. По распоряжению Томского губернатора на выделенные средства были организованы «основательные исследования почвы и буровые разведки на воду колодезную»¹⁵. Руководил этими работами Г.О. Оссовский, который на этапе подготовки определил еще несколько переселенческих участков в тех же округах, где также наблюдались проблемы с водоснабжением: даже если в доступности находились источники воды, использовать их для водоснабжения населенных пунктов было попросту невозможно. Например, некоторые реки имели достаточный расход воды только весной, а летом пересыхали, болота зимой загнивали и т.д.¹⁶ По результатам буровых работ в уже созданных и проектировавшихся переселенческих поселках и анализов обнаруженной в ряде случаев воды были определены местности, пригодные для заселения с точки зрения водоснабжения, и местности, где население не имело нормального доступа к воде для использования ее для бытовых и сельскохозяйственных нужд. В первых обнаруженная вода обладала вполне приемлемыми, а иногда и «высокими питьевыми качествами: свежестью, приятным вкусом, прозрачностью и пригодностью для чая»¹⁷. Как пример второй ситуации Г.О. Оссовский рассматривает расположенную недалеко от Томска на Сибирском почтовом тракте д. Сузову, жители которой в силу «полного отсутствия проточной воды и невозможности получить воду колодезную, пользуются водой единственной в окрестности болотной лужи» в трех верстах от деревни. При этом, как отмечает Оссовский, местные крестьяне

¹⁵ Оссовский Г.О. Гео-гидрологические исследования Томского и Мариинского округов. Отчет о командировке по исследованию водоснабжения маловодных переселенческих участков в Томском и Мариинском округах, состоявшейся летом 1895 г. по поручению г. Томского губернатора. Томск, 1896. С. 1.

¹⁶ Там же. С. 29–30.

¹⁷ Там же. С. 38.

безропотно будут использовать воду из этой «застойной и навозом отравленной лужи», доставляемую им ежедневно с расстояния в несколько верст, для себя, поить ей скот и пр.¹⁸

В заключительной части отчета Г.О. Оссовский справедливо подчеркивал, что при выделении участков для переселенцев необходимо учитывать возможности обеспечения их пригодной для использования в хозяйственных и бытовых целях водой. Игнорирование этого фактора, по его оценкам, приводит впоследствии к дополнительным затратам по сооружению сложных конструкций подвода воды, ее очистки, а в ряде случаев он считал необходимым попросту исключить уже отведенные участки из числа пригодных для размещения переселенцев.

Таким образом, в результате проведенных в ходе экспедиций гидрологических исследований по маршруту различных линий Транссиба было выявлено, что участок магистрали, простиравшийся до озера Байкал, имеет на доступном расстоянии немало достаточно крупных источников воды с высоким расходом, что позволяло покрывать потребности станций, хотя в ряде случаев требовалась создание искусственных источников водоснабжения. Однако серьезные трудности были связаны с глубиной промерзания грунта, что отличалось от условий европейской части страны, где уже был накоплен опыт создания железнодорожных водопроводов. Еще сложнее оказалась ситуация на Забайкальской и Амурской линиях, где пригодных для использования источников водоснабжения было гораздо меньше, они были сравнительно маловодны, а зимой почти полностью промерзали. При этом практически во всех случаях по результатам проведенных в ходе экспедиций гидрологических исследований были сформулированы предложения по источникам и маршрутам подачи воды к станциям и разъездам Транссиба, а также были определены станции, на которых потребовалось обеспечение очистки воды, используемой как в технических, так и в хозяйственно-бытовых целях.

Источники водоснабжения и системы подачи воды

Специальная инструкция, которой следовало руководствоваться при проектировании водопроводных сооружений на Транссибе, содержала основные принципы устройства железнодорожных водопроводов и технические требования к ним. Кроме того, была выработана система критериев для оценки источников водоснабжения, в соответствии с которыми они располагались в порядке пред-

¹⁸ Там же. С. 43.

почтительности тех или иных характеристик. На первом месте шли реки, на втором — ручьи, и далее озера, родники, грунтовые воды и болота, артезианские скважины¹⁹. При выборе источника водоснабжения обязательно учитывались среднесуточные объемы потребления воды на той или иной станции. Выбранный источник должен был иметь такой минимальный суточный расход, который в два раза превышал бы максимально возможное суточное потребление, что обеспечивало бесперебойную подачу воды.

На IX Русском водопроводном съезде, проходившем в 1909 г. в Тифлисе, было вынесено решение, согласно которому Постоянное бюро должно было собрать и опубликовать материалы, характеризующие водоснабжение на железных дорогах, а также влияние состава воды на работу и эксплуатацию паровозов²⁰. Разработанная программа обследования 1 апреля 1911 г. была разослана в Управления 34-х железных дорог, включая и Управление Сибирской железной дороги. Данная программа включала три блока: вода, топливо и «общие данные о дороге и эксплуатации паровозных котлов»²¹. В контексте задач данной статьи наибольший интерес представляет, безусловно, раздел программы, посвященный непосредственно организации водоснабжения. В числе вопросов этого блока следует отметить наиболее важные пункты: 1) список станций с водоснабжением, 2) расход воды на каждой станции годовой и среднесуточный (в куб. метрах), 3) состав воды (в том числе сухой остаток, содержание органических веществ и пр.), 4) источник воды²². Подробные данные для каждой точки водоснабжения были даны в приложении к этому докладу и представляли собой таблицы, где одна запись соответствовала одной точке водоснабжения.

По результатам обследования 34-х железных дорог Российской империи выяснилось, что основным источником водоснабжения служили реки (47,4%), на втором месте — пруды (16,7%), далее шли «обыкновенные колодцы» (11,6%), артезианские скважины (9,1%) и озера (4,8%)²³. Данные, относящиеся непосредственно к Транссибу (а это в данном случае Сибирская часть магистрали и Забайкальский ее участок), позволяют заключить, что в тех случаях, когда источник водоснабжения был указан, в 43,43% случаях — это реки, 23,23% —

¹⁹ *Порядин А.Ф.* Водоснабжение в Сибири (исторический очерк). Л., 1983. С. 47.

²⁰ Свод постановлений первых 9-ти Русских Водопроводных съездов за период 1893–1909 гг. М., 1911. С. 63.

²¹ Труды Одиннадцатого Всероссийского Водопроводного и Санитарно-Технического съезда в Риге. 1913. Вып. I. С. 68.

²² Там же.

²³ Там же. С. 70.

озера, и одна треть приходилась на другие варианты, включая колодцы, скважины, пруды и комбинированные варианты, когда, например, одна станция обеспечивалась водой из двух разных источников (например, река и озеро, или скважина и колодец).

Рассмотрим пример Западно-Сибирской железной дороги, обеспечение которой водой, пригодной для промывки паровозов и в достаточном объеме, было одной из сложных задач строительства. На всем протяжении этой линии она пересекает только три большие реки — Тобол, Ишим и Иртыш, а также подходит достаточно близко к реке Омь. Другие речки, встречавшиеся на пути следования магистрали, могли использоваться для обеспечения водоснабжения только при условии строительства плотин и водохранилищ. В силу этих обстоятельств в большинстве случаев для обеспечения водоснабжения в производственных и бытовых целях использовались озера. При этом на восьми станциях, где не было в доступной близости пресных озер, были предприняты работы по поиску и исследованию возможностей использования подземных вод. В основном воду требовалось поднимать с глубины в 15–50 саж. Ситуация осложнялась тем, что на шести станциях из восьми эта вода оказалась очень жесткой, и использовать ее можно было только при условии предварительной химической очистки. В ряде случаев пришлось организовывать и дополнительное водоснабжение на перегонах (в первую очередь там, где расстояния между станциями были большими или «трудность профиля вызывала усиленный расход воды»).

Из крупных рек (Тобол, Ишим и Иртыш) водой снабжались только станции Курган, Петропавловск и Омск, т.е. в местах, где магистраль пересекала эти реки. Сооружение водопроводов здесь потребовало высоких затрат вследствие большой длины напорных линий (на станции Петропавловск она, например, составила 4,283 верст, а на станции Омск — 2,922 верст), а также значительных работ по углублению русла рек и укреплению берегов в местах размещения водоприемников. Железная дорога не пересекала реку Омь, но поскольку последняя подходила к полотну на расстояние двух-трех верст, ее использовали для обеспечения водой станций Кормиловка и Калачинская. Причем напорные линии здесь тоже были довольно длинными. Из небольших речек, названия которых зачастую совпадали с названиями станций, снабжались водой станции Каргат, Чулым, Камышенка и разъезд Чик. В первых двух случаях речки были мелководными, в силу чего зимой они промерзали почти до самого дна. Поэтому для того чтобы обеспечить поступление воды круглый год, потребовалось строительство подпорных плотин, а на станции Камышенка, где река еще и нередко пересыхала летом, воз-

вели длинную плотину, образовавшую искусственное водохранилище, где запасалась вода на летний сезон²⁴.

До завершения сооружения постоянных систем водоснабжения, строительства водоемных и водоподъемных зданий для обеспечения водой паровозов нередко строились временные системы подачи воды. В качестве источников воды, как и при постоянном водоснабжении, использовались реки, ручьи, озера, пруды, в крайнем случае, болота. Для временной подачи воды на расстоянии не более четырех-пяти верст от станции устанавливался деревянный бак, который при помощи пульсометра наполнялся в требуемом объеме. Пульсометр представлял собой достаточно простой по своей конструкции водяной насос, который действовал на поверхность воды непосредственно давлением пара. Это была для того времени достаточно удобная и прочная водоподъемная конструкция, часто применявшаяся в тех случаях, когда высота, на которую требовалось поднять воду, не превышала 20 м. Несмотря на то что пульсометр тратил заметно больше топлива по сравнению с хорошим паровым насосом, он обладал важным преимуществом, будучи не чувствительным к загрязнению воды, что являлось крайне важным с учетом условий строительства Транссибирской магистрали.

При создании системы сооружений для постоянной подачи воды на станции и разъезды строились водоподъемные и водоемные здания. Водоподъемные здания чаще всего были двух типов: первый предназначался для насосов Вортингтона, второй — для горизонтальных паровых машин с насосами. Паровые машины, котлы и насосы Вортингтона всегда ставились на каменный или кирпичный фундамент, а вертикальные насосы и водопроводные трубы располагались в колодцах²⁵.

Обычно водоподъемное здание состояло из машинного отделения, построенного из камня или кирпича, и деревянного (часто на каменном фундаменте) жилого помещения для машиниста. В случае же использования в качестве источников воды артезианских колодцев водоподъемные здания были деревянными, но с опорой на каменный или кирпичный фундамент.

Первоначально вода поступала в расположенный у самой воды водоприемник и затем посредством всасывающей трубы перегонялась в водоподъемное здание. Оттуда вода с помощью насоса или паровой машины направлялась в водоемное здание (находилось

²⁴ Отчет по постройке Западно-Сибирской железной дороги. 1892–1896 г. Прилож. № 4. Пояснительные записки. СПб., 1898. Раздел «Водоснабжение станций». С. 3–4.

²⁵ Там же. С. 24.

часто на расстоянии нескольких верст) по напорным трубам, проложенным на глубине около 1 саж.

Водоемные здания строились на всех станциях, располагались по возможности ближе к «паровозным зданиям». Объем необходимого запаса воды в баках зачастую определял и тип водоемного здания. Например, на Западно-Сибирской железной дороге на большинстве станций водоемные здания представляли собой каменную или кирпичную башню, на которой устанавливался железный бак нужного объема (максимум – 8 куб. саж., минимум – 2 куб. саж.) в зависимости от среднесуточного расхода воды. Наверху башни можно было видеть деревянный шатер, окружающий бак и заканчивающийся восьмигранной крышей, на которой устанавливался фонарь с вентиляционными отверстиями. В центре его находилась дымовая труба, отведенная от подогревателя. Внутри башни от пола к баку вела железная винтовая лестница.

Вода, направлявшаяся от водоподъемного здания к водоемному, могла частично при необходимости по разводящим трубам подводиться к пассажирским зданиям, жилым домам и гидравлическим кранам. И уже из гидравлического крана вода использовалась «для питания паровозов». Машинист получал информацию о времени заполнения бака водой или о времени расхода воды либо при помощи электрической сигнализации, либо по телефону, если в водоемном здании работал постоянный сторож. Как правило в водоемных зданиях предусматривались специальные устройства для подогрева воды в зимнее время, чтобы предотвратить ее замерзание. При прокладке труб, соединяющих водоподъемное и водоемное здания, старались выбирать максимально короткий маршрут с минимумом перепадов высоты, чтобы сократить расходы на эксплуатацию этих сооружений.

Как и на других линиях Транссиба, на Западно-Сибирской железной дороге при организации водоснабжения исходили из расчета следования семи пар воинских поездов в сутки. Всего на этом участке магистрали были созданы 38 точек водоснабжения, комплекс построек для них на станциях включал в себя водоподъемные и водоемные здания (иногда они были соединены в одно здание, как например, на станциях Чумляк, Мишкино, Токуши, Убинская, Каргат и Чулым), расположенные «на некотором удалении от пути» на высоте около 4 саж. над рельсами. Там, где источниками воды служили артезианские колодцы, вместо водоподъемных зданий обычно сооружали отдельные довольно большие здания, внутри которых закладывались артезианские скважины, устанавливались котел, насос и два железных бака объемом 8 куб. саж. каждый. Баки обычно ста-

вились над двумя каменными цистернами, «устроенными в земле», такого же объема.

Водопроводные линии состояли из чугунных труб (напорные диаметром 4 дюйма, всасывающие — 5 дюймов, разводные 6 дюймов), произведенных на казенных Златоустовском и Каменском заводах²⁶. На заводах же трубы проходили и испытания «гидравлическим давлением в 20 атмосфер, под которым выдерживались в течение 10 минут», а для защиты от ржавчины «осмаливались опусканием в горячую смесь в равной пропорции гудрона с газовой смолой с прибавлением до 10% гашеной извести». Трубы укладывались на глубине, по возможности, не менее 1,25 саж. Для предотвращения промерзания в некоторых местах над трубами сделали земляные насыпи. Все разводные линии испытывались давлением в три атмосферы, а напорные — «по правилам испытания паровых котлов, но не менее 3-х атмосфер»²⁷.

Еще одной сложнейшей задачей при организации водоснабжения Транссиба стало предотвращение промерзания трубопроводов, особенно в Восточной Сибири, где строительство приходилось вести в условиях вечной мерзлоты. Здесь малоэффективным было решение, которое использовалось, например, на Западно-Сибирской линии, а именно увеличение глубины заложения труб. Поэтому, на Забайкальской железной дороге применили другой способ: трубы укладывали в отапливаемых подземных галереях, что, конечно, приводило к увеличению расходов на строительство. Поэтому при строительстве Амурской линии апробировали другой метод, оказавшийся более эффективным и дешевым: трубы укладывали в мерзлый грунт, но использовали систему подогрева воды. Таким образом, строительство Транссиба и решение проблем подачи воды на железнодорожные станции потребовали привлечения ведущих инженеров, что позволило создать особый тип системы централизованного водоснабжения с учетом сложных природно-климатических условий.

Свойства воды и очистные сооружения

В ходе упоминавшейся выше инициативы участников Водопроводного съезда по обследованию источников водоснабжения железнодорожных станций пристальное внимание уделялось и определению качества поступающей воды. Характеристика источников водоснабжения и свойств воды Сибирской части магистрали

²⁶ Отчет по постройке ... С. 5, 18.

²⁷ Там же. Прилож. № 1. СПб., 1898. С. 959.

и Забайкальского участка приведены в материалах Одиннадцатого Всероссийского водопроводного и санитарно-технического съезда²⁸. Проанализировав эти данные, можно сделать вывод о том, что наибольшие проблемы с качеством воды наблюдались на некоторых участках Западно-Сибирской линии. Подтверждение этому находим и в другом источнике — «Путеводителе по Великой Сибирской железной дороге»²⁹. В разделе, посвященном Западно-Сибирской линии, уделяется специальное внимание качеству воды на отдельных станциях. Только применительно к четырем станциям (Токуши, Карачи, Дупленская и Коченево)³⁰ можно найти комментарий о хорошем качестве воды. На всех остальных станциях вода характеризуется как «недоброкачественная».

На участке Курган — Петропавловск особого внимания требовали две станции: Макушино и Мамлютка, поскольку озера, которые сначала рассматривались в качестве возможных вариантов, содержали сероводород³¹. На участке Петропавловск — Омск по одной буровой скважине пробурили около станций Медвежья и Иссык-Куль³². Проблема заключалась в том, что даже искусственные источники в виде колодцев и артезианских скважин нередко содержали воду, по своим характеристикам не подходящую для использования на паровозах. И хотя впоследствии для многих станций решения этой проблемы были найдены, во время обследования, проведенного в 1911 г. по инициативе участников Водопроводного съезда, выяснилось, что на 20 станциях Сибирской части Транссиба показатель жесткости воды непосредственно на этапе водозабора существенно превышает порог в 20° немецких, и еще на целом ряде станций данный показатель близок к этой планке. Так, например, на станции Зырянка, где источниками водоснабжения служили две скважины, показатели жесткости составили 36,06° и 57,96°. Но и это далеко не предел. Скважина на станции Кара-Гута давала воду с показателем жесткости 96,23°, на станции Москаленки — 70,17°, на станции Лебяжья (вода поступала из озера Горькое) — 68,16°.

В силу указанных обстоятельств проблеме предварительной очистки воды уделялось большое внимание при строительстве Западно-Сибирской железной дороги, поскольку жесткость существенно превышала принятые нормы, что могло привести в короткие сроки

²⁸ Труды Одиннадцатого Всероссийского Водопроводного и Санитарно-Технического съезда в Риге. 1913. Вып. I.

²⁹ Путеводитель по Великой Сибирской железной дороге. СПб., 1900.

³⁰ Там же. С. 207, 228, 233.

³¹ Сакович В. Указ. соч. С. 402.

³² Там же. С. 411.

к образованию накипи в паровозных котлах. После анализа всех сопутствующих условий и обстоятельств было принято решение в пользу предварительной химической очистки воды как наиболее подходящего способа избавления от высокой жесткости. При выборе непосредственно аппаратов для очистки был проанализирован опыт использования различных систем на железных дорогах европейских стран и центральной части России. Однако специфика ситуации на Западно-Сибирской линии состояла в том, что до этого момента в России отсутствовал опыт очищения воды на станциях с водоснабжением из артезианского колодца, в силу чего приходилось искать новые технические решения.

В случае, когда артезианский колодец закладывался на станции, появлялась возможность совместить водоочистительное здание с водоподъемным и подавать очищенную воду в водоемное здание при помощи той же машины и котла, нужно было только поставить второй насос. И после этапа обсуждения для станций Западно-Сибирской железной дороги была спроектирована удовлетворяющая всем основным требованиям система очистки воды. Закачиваемая из артезианских колодцев вода по трубам поступала в мешалку, которая приводилась в движение от общего двигателя посредством ременной передачи. Здесь вода смешивалась со специальным реактивом, что и позволяло очистить ее от нежелательных примесей. Далее вода из мешалки по трубе поступала в один из отстойных резервуаров (обычно объемом 8 кубов, железные, клепаные). Осадок, который накапливался в резервуаре, периодически спускался вместе с остатками воды по специальным трубам. Очищенная вода после отстаивания в резервуаре спускалась через резиновый рукав с поплавком в общую цистерну, сделанную из каменной кладки в цементе. Далее с помощью пульсометра вода из цистерны подавалась в баки водоемного здания³³.

Опытным путем среднесуточный расход воды на станциях с артезианским водоснабжением был определен в 16 кубов. Всё оборудование было рассчитано на подачу одного куба в час. Таким образом, в течение 8-ми часов наполнялся один из очистительных баков, в течение следующих 8-ми часов – другой. В течение третьей 8-часовой смены работы не велись. В начале следующего дня должна была расходоваться вода из первого резервуара, которая до этого момента отстаивалась 16 часов, через восемь часов в цистерну спускалась вода из второго резервуара после отстаивания. Опыт Французской Северной железной дороги, к которому неоднократно обращались

³³ Отчет по постройке ... Прилож. № 4. Пояснительные записки. С. 13–20.

при проектировании очистных сооружений на станциях Западно-Сибирской линии, показывал, что минимально время, необходимое для качественного очищения воды, составляет 8 часов. Таким образом, 16-часовой интервал гарантированно обеспечивал нужный результат очистки.

На подготовительном этапе Управление постройки Западно-Сибирской железной дороги создало специальную лабораторию для опытов по оценке свойств воды и эффективности способов ее очищения. В этой лаборатории было произведено более 200 проб воды на жесткость, как до очищения, так и очищенной разными способами, с использованием различных реактивов. В результате этих опытов были найдены наиболее эффективные варианты очистки, подобран состав реактивов, определено их количество на разных участках этой железной дороги, поскольку свойства воды на них также различались.

Таким образом, при строительстве Транссибирской магистрали, с одной стороны, использовался уже накопленный в европейских странах и в России опыт организации водоснабжения железнодорожных станций, а с другой — были спроектированы и сооружены новые варианты систем подачи и очистки воды с учетом природно-географических особенностей данного региона, что нередко приводило к увеличению строительных расходов в сравнении с первоначальной сметой.

Расходы на создание систем водоснабжения железнодорожных станций

Отчеты по постройке отдельных линий Транссибирской магистрали, подготовленные Управлениями по постройке железных дорог при Министерстве путей сообщения, содержат в числе прочих сведений и информацию о структуре расходов на строительство. «Водоснабжение станций» в них выделено в качестве отдельной расходной статьи, куда включались и стоимость всех материалов, оборудования, и все виды работ. Итоговые суммы расходов зависели от многих обстоятельств, включая протяженность дороги (а значит, и количество станций и разъездов, к которым требовалось подвести воду), доступность естественных источников воды в виде рек и озер, потребность (или отсутствие таковой) в буровых работах, строительстве очистных сооружений и т.д. При этом доля данной статьи в общей структуре расходов на строительство довольно близка на разных участках Транссиба. Например, для Западно-Сибирской линии она составляла 2,17%, для Томской ветви Средне-Сибирской линии — 2,03%, Северного участка Уссурийской железной дороги —

2%, южного участка той же линии — 1,38%. Отличается этот показатель, например, для Кругобайкальской дороги (0,69%), что может объясняться большими расходами на земляные работы, сооружение мостов и тоннелей, а это снижает долю остальных статей в общей структуре расходов.

Из рассматриваемых линий самая низкая поверстная стоимость создания систем водоснабжения была на Томской ветви Средне-Сибирской дороги (563,81 руб.), самая высокая — на Кругобайкальской (1754,62 руб.). При этом, например, расходы на водоснабжение Томской ветки Средне-Сибирской линии и Южно-Уссурийской дороги оказались меньше по сравнению с первоначальной сметой на 5,39% и 10,39% соответственно. В то же время на Западно-Сибирской и Кругобайкальской линиях итоговые суммы, потраченные на организацию водоснабжения, оказались заметно выше предусмотренных изначально «расценочной ведомостью». Попробуем выяснить, что привело к перерасходам.

Общая сумма расходов на работы по водоснабжению Западно-Сибирской железной дороги составила 992 067,03 руб. (747,12 руб. на 1 версту дороги), что на 352 937,03 руб. (на 55,22%) больше в сравнении с первоначальной сметой³⁴. Такой существенный перерасход предусмотренных первоначальной сметой сумм объяснялся несколькими причинами. Во-первых, некоторые виды работ не были предусмотрены вообще на этапе проектирования. В частности, это относится к внутреннему водоснабжению в пассажирских зданиях II и III класса, а также к устройству артезианских колодцев с подъемными механизмами³⁵. Затраты по этим двум статьям суммарно составили 235 177,69 руб. (т.е. 66,63% от общего перерасхода средств по статье «водоснабжение»). Артезианское водоснабжение появилось на семи станциях и одном разъезде Западно-Сибирской железной дороги, поскольку поблизости от этих локаций не удалось обнаружить пригодных для использования источников воды. Предварительные гидрологические исследования и пробное бурение показали возможность использования артезианской воды на ст. Зырянка и разъезде Кара-Гуту без очистки, на других станциях требовалась химическая очистка от солей, присутствие которых делало воду очень жесткой и не позволяло использовать ее в технических целях. Вода в артезианских скважинах добывалась с глубины 15–50 саж., поднималась специальными насосами на станции, при необходимости производилась ее многоступенчатая очистка. В среднем стоимость ап-

³⁴ Отчет по постройке ... Сравнительная ведомость предложенной и действительной стоимости постройки Западно-Сибирской железной дороги. С. 2–3.

³⁵ Там же. С. 37.

паратов для очистки воды на одной станции составляла 5856,54 руб., стоимость полного комплекта механизмов для подъема воды с паровыми машинами, котлами и прочими элементами — 8345,40 руб.³⁶

Кроме того, перерасход на сумму 41 199,79 руб. произошел при сооружении водоприемников. Поскольку в большинстве случаев источниками водоснабжения стали озера (причем, часто большие по площади, но небольшой глубины), для обеспечения подачи воды зимой пришлось прокладывать «длинные галереи и чугунные трубы с шарнирными соединениями», чтобы была возможность добраться до большей глубины, где не было промерзания. На станции Мамлютка пришлось устраивать дополнительный искусственный пруд, а на станциях Шумиха и Мишкино большие суммы были переданы в счет недоделок на строительство новых водоприемников из соседних с высыхающими озера. После строительства моста через р. Иртыш выяснилось, что характер течения у берегов изменился, и возле водоприемника пришлось произвести достаточно дорогостоящие работы по углублению русла реки³⁷. По большинству других статей «сравнительная расценочная ведомость» также зафиксировала перерасход, возможно, не столь существенный на уровне отдельных статей, однако в сумме давший заметное увеличение общей стоимости работ по организации водоснабжения на Западно-Сибирской железной дороге.

Для Кругобайкальской линии общая стоимость организации водоснабжения составила 438 191,03 руб., что превышало запланированную сметой сумму на 46 706,03 руб. (11,93%). Такой перерасход произошел из-за просчетов на этапе планирования и проектирования, в силу чего ассигнованные суммы оказались недостаточными для сооружения водоприемников. Так, например, количество установленных пожарно-водоразборных кранов оказалось вдвое больше по сравнению с запланированным, количество «водоудержательных задвижек» — больше на 223%. При этом стоимость одной задвижки выросла на 41,93% в сравнении со сметой, а стоимость одного гидравлического крана на заводе — на 28,45%. Еще одной причиной стали особенности грунта в местах прокладки труб, что значительно усложнило работы и привело к их удорожанию. Кроме того, расценочная ведомость не предусматривала устройства внутреннего водоснабжения в зданиях, однако оно было подведено на целом ряде станций³⁸.

³⁶ Там же. С. 973.

³⁷ Там же. Сравнительная ведомость предложенной и действительной стоимости постройки Западно-Сибирской железной дороги. С. 33.

³⁸ Отчет по постройке Кругобайкальской железной дороги. С. 35–37.

Таким образом, как показывает финансовая отчетность, стоимость всего комплекса работ по обеспечению водой станций и разъездов Транссибирской магистрали могла существенно различаться (как итоговые суммы, так и в расчете на версту), но при этом составляла сравнительно небольшую долю в общей структуре расходов на реализацию этого масштабного инфраструктурного проекта. Отраженные в финансовой отчетности перерасходы средств по этой статье явились в основном следствием сжатых сроков, отпущенных на подготовительный этап работ и проектирование, что привело к некоторым ошибкам в оценке объемов работ и в ряде случаев их стоимости. Однако дополнительные суммы, выделенные, например, на проведение коммуникаций в пассажирских зданиях, на очистку воды не только в технических, но и бытовых целях, на поиск альтернативных источников водоснабжения при обнаружении проблем с качеством воды, говорят о том, что государственные органы, руководившие строительством, заботились не только об обеспечении нормальной работы подвижного состава, но и о пассажирах и работниках станций.

* * *

Следует признать, что, вопреки утвердившемуся в советской историографии тезису, при создании систем железнодорожного водоснабжения интересы населения не игнорировались. В частности, на целом ряде станций были установлены очистные сооружения. И хотя основным аргументом в пользу решения о затратах на такие сооружения служила пригодность (или непригодность) этой воды для заправки паровозов, доступ к приемлемой по качеству воде местного населения, работников железнодорожных станций, пассажиров также учитывался. Показательно, что в ряде случаев строились «внутренние водопроводы» в станционных постройках (пассажирских зданиях, жилых и рабочих помещениях сотрудников станций), причем, зачастую они не были предусмотрены первоначальной сметой, а значит, требовали дополнительного финансирования.

Необходимость создания систем водоснабжения в ходе реализации столь масштабного инфраструктурного проекта, каковым стал в конце XIX — начале XX вв. Транссиб, потребовала организации целого ряда экспедиций, в задачи которых входили почвенно-грунтовые, гидрогеологические и гидрологические исследования территорий Сибири и Дальнего Востока, что в целом способствовало их дальнейшему заселению и хозяйственному освоению. Во многих населенных пунктах этого региона железнодорожные водопроводы стали первыми централизованными системами водоснабжения. По-

скольку работы приходилось вести в сложных природно-климатических условиях, лишивших возможности напрямую использовать накопленный опыт водоснабжения железнодорожных станций на территории Европейской России, российским ученым и инженерам при строительстве Транссиба приходилось искать новые технические решения в этом вопросе. В результате был создан, по сути, новый тип организации водоснабжения в условиях вечной мерзлоты на значительной части магистрали.

Список литературы

Ильин Ю.Л., Колесов А.В., Лукьянин В.П. Создание Великого Сибирского пути. В 2-х т. СПб.: Евросиб, 2005. Т. 1. 293 с. Т. 2. 454 с.

Порядин А.Ф. Водоснабжение в Сибири (исторический очерк). Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1983. 134 с.

Фальковский Н.И. История водоснабжения в России. М.; Л.: Министерство коммунального хозяйства РСФСР, 1947. 308 с.

Поступила в редакцию
7 июня 2022 г.