

582

B. 176 (3)

НѢКОТОРЫЯ ДАННЫЯ  
О  
СОСТОЯНІИ И ПОТРЕБНОСТЯХЪ  
ВОДОСНАБЖЕНІЯ

РУССКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОЖЬ



Докладъ Инженера И. П. Борзова  
6-му Русскому водопроводному Съѣзду.  
1906.



Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К<sup>о</sup>. Пименов. ул., соб. д.  
Москва—1906.



В. 176 (3.)

65  
5

Адрес	Имя
Техн. па.	Труда
Дата	2007



### Докладъ инженера И. П. Борзова.

#### Нѣкоторыя данныя о состояніи и потребностяхъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

73069

Согласно одному изъ пунктовъ постановленій 4-го Водопроводнаго Съѣзда въ Одессѣ, между прочимъ, было признано желательнымъ, чтобы, на ряду съ собираемыми Постояннымъ Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ данными о водопроводахъ русскихъ городовъ, были собираемы по особо составленной программѣ данныя о водоснабженіи желѣзнодорожныхъ станцій, имѣющія не только специальное, но и общее значеніе, для чего предположено было просить содѣйствія Министерства Путей сообщенія.

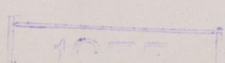
Намъ неизвѣстно: сдѣланы ли были попытки установленія программы названныхъ свѣдѣній и представлялось ли возможнымъ добыть желательныя данныя, но, повидимому, осуществленіе выраженныхъ пожеланій находится еще въ области предположеній.

Между тѣмъ вопросы устройства водоснабженій желѣзныхъ дорогъ за послѣднее время стали приобрѣтать первенствующее значеніе и нѣкоторые изъ нихъ требуютъ немедленнаго разрѣшенія.

Имѣя въ виду уже установленную желательность полученія свѣдѣній о желѣзнодорожныхъ водоснабженіяхъ, мы, по мѣрѣ силъ, постарались принять въ этомъ дѣлѣ посильное участіе.

#### I.

Прежде чѣмъ перейти къ краткому изложенію полученныхъ данныхъ, необходимо сказать нѣсколько словъ объ основаніи



и размѣрахъ задуманной работы, которую по необходимости пришлось пока ограничить узкими рамками.

Главные основные вопросы, на которые представлялось желательнымъ получить отвѣты изъ статистическихъ и описательныхъ данныхъ по устройству желѣзнодорожныхъ водоснабженій, заключаются въ нижеслѣдующихъ основныхъ положеніяхъ:

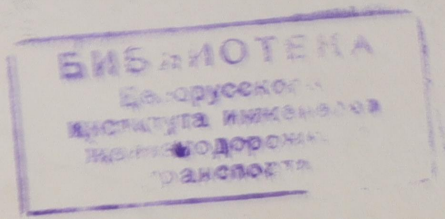
1) Представляются ли въ общемъ устроенныя на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ водоснабженія вообще достаточно обеспеченными въ отношеніи питанія водою и удовлетворяющими настоящимъ и будущимъ потребностямъ эксплуатаціи жел. дор. и въ какой мѣрѣ.

2) Какія изъ главнѣйшихъ устройствъ нашего желѣзнодорожнаго водоснабженія требуютъ улучшеній и дальнѣйшаго развитія, и не представляютъ ли означенныя устройства какихъ-либо особенностей и недостатковъ въ отношеніи ихъ конструкціи.

Съ другой стороны, представлялась необходимость выясненія тѣхъ особыхъ обстоятельствъ и условій, при которыхъ приходится проектировать и эксплуатировать нѣкоторыя линіи, и тѣхъ затрудненій, которыя представляются иногда по мѣстнымъ условіямъ для рациональнаго устройства водоснабженій.

Для выясненія перваго изъ указанныхъ вопросовъ, то-есть вопроса объ общемъ состояніи желѣзнодорожныхъ водопроводовъ, намъ удалось получить нѣкоторыя данныя по существующему водоснабженію на 25 русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, общимъ протяженіемъ  $38\frac{1}{2}$  тысячъ верстъ, т.-е. примѣрно для  $\frac{4}{5}$  всей русской желѣзнодорожной сѣти, протяженіе которой въ настоящее время достигаетъ цифры болѣе 50 тысячъ верстъ, не считая Маньчжурской линіи, длиною свыше двухъ тысячъ верстъ; эти цифровыя данныя получены изъ таблицъ или въдомостей, составленныхъ въ управленіи жел. дор. по одному образцу для полученія, главнымъ образомъ, свѣдѣній по вопросамъ тяги и воинскаго движенія, и позволяютъ вывести нѣкоторыя общія заключенія относительно устройства желѣзнодорожныхъ водоснабженій въ Россіи.

Эти данныя пока немногочисленны и заключаются лишь въ



цифровыхъ вѣдомостяхъ, представленныхъ нѣкоторыми управленіями жел. дор. Такъ какъ эти вѣдомости пока еще не провѣрены и не разработаны официально, то и сообщеніе мое имѣетъ лишь характеръ частной справки.

Представленные вѣдомости составлены по слѣдующему плану.

### Вѣдомость.

#### Данныя по водоснабженію.

Источникъ водоснабженій.

Высота нагнетанія.

Длина напорныхъ трубъ.

Число водоподъемныхъ зданій.

Число гидравлическихъ крановъ.

Баки.	{	Число.
		Объемъ.
Котлы.	{	Число.
		Поверхность нагрѣва.
		Рабочее давленіе.
Машины.	{	Число.
		Паровой или керос. двигат.
		Система.
		Діаметръ поршня.
		Ходъ поршня.
		Число оборотовъ въ минуту.
Насосы.	{	Число.
		Система.
		Діаметръ поршня.
		Ходъ поршня.
		Число оборотовъ въ минуту.

Количество воды за 18 ч. работы въ сутки.

Подвозка воды на станціи.

Водоснабженіе самотекомъ.

Химическая очистка воды и способъ.

Опрѣсненіе воды и способъ.

Очистка воды другими способами.

Для использованія таблицъ и вывода изъ нихъ нѣкоторыхъ данныхъ, а также предѣльныхъ и среднихъ цифръ, характеризующихъ состояніе и особенности водопроводныхъ устройствъ

главнѣйшихъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, пришлось означенныя таблицы перероботать, сдѣлать изъ нихъ выборки и составить одну общую вѣдомость, въ которой для каждой дороги показаны:

1) Число различныхъ источниковъ водоснабженій, которые раздѣлены на открытые, закрытые и смѣшаннаго типа.

2) Предѣльные высоты нагнетанія и длина главныхъ водопроводныхъ трубъ.

3) Среднія и предѣльныя величины отношеній количества верстъ къ числу водоподъемныхъ зданій, водоемовъ и гидравлическихъ крановъ.

4) Средній и предѣльный объемъ и типъ баковъ.

5) Количество и предѣльные размѣры паровыхъ котловъ.

6) Число и системы водоподъемныхъ машинъ и насосовъ.

1) **Источникъ водоснабженія.** Раздѣляя всѣ источники желѣзнодорожнаго водоснабженія: а) на открытые, къ которымъ мы относимъ: рѣки, ключи, пруды, родники, ручьи, озера, оросительныя каналы, и б) подземные, къ каковымъ относимъ: колодцы, какъ обыкновенныя, такъ и артезианскія, водосборныя галереи и скважины обыкновенныя, буровыя и бруклинскія, мы имѣемъ слѣдующія данныя относительно 1977 пунктовъ, гдѣ имѣется водоснабженіе на русскихъ желѣзнодорожныхъ линіяхъ, а именно:

1377 открытые источники воды . . . . .	73%
439 подземные " " . . . . .	24%
72 пункта, гдѣ пользуются двумя источниками водоснабженія того или другого района . .	3%
Въ число бетонныхъ 89 пунктовъ входятъ 18 съ подземною воды . . . . .	5%

Такимъ образомъ, почти  $\frac{3}{4}$  всѣхъ водоснабженій приходится на открытые источники и только менѣе  $\frac{1}{4}$ —на подземные. Разсматривая въ отдѣльности распредѣленіе источниковъ водоснабженія по дорогамъ, мы можемъ замѣтить, что наиболѣе, такъ сказать, излюбленнымъ источникомъ являются рѣки, количество которыхъ можно приблизительно считать болѣе 40% всѣхъ источниковъ водоснабженія, при чемъ число это для

большинства дорогъ колеблется около цифръ 35%, повышаясь въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 70 (Николаевская линия Петербургъ—Москва 73%, Уссурийская) и, напротивъ того, падая на Средне-Азиатской дорогѣ до 26% и на Забайкальской до 12%. Такъ, Забайкальская дорога изъ всѣхъ 43-хъ имѣющихся водоснабженій только въ 5-ти случаяхъ пользуется рѣкою, а въ остальныхъ 38-ми—колодцами. Средне-Азиатская—изъ 104 станцій имѣетъ водоснабженій только на 71 станци, пользуясь только 17 рѣками и въ большинствѣ прибѣгая къ аркамъ, колодцамъ и ихъ различнымъ комбинаціямъ. Артезианское водоснабженіе примѣняется, повидимому, только въ единичныхъ случаяхъ, кромѣ дорогъ Варшавско-Вѣнской (37%) и Западно-Сибирской (11%).

**2) Высота нагнетанія, равно какъ и длина напорныхъ трубъ колеблется** въ весьма различныхъ предѣлахъ, чего и слѣдовало, конечно, ожидать; предѣлы высоты нагнетанія отъ 2 до 72 саж. (ст. Половина Сибирской желѣзной дороги), а длина напорныхъ трубъ отъ 3,50 саж. до 13 верстъ (ст. Аджи-Кабуль Закавказской желѣзной дороги). Средняя же высота нагнетанія для отдѣльныхъ дорогъ заключается въ предѣлахъ отъ 6,23 саж. до 27,6 саж. и длина трубъ въ предѣлахъ отъ 135 саж. (Баскунчакская) до 860 саж. (Екатерининская), не принимая въ расчетъ Забайкальскую, гдѣ вслѣдствіе значительнаго количества колодцевъ средняя длина напорной линіи всего 50 саж. отъ 50,78 саж. (Забайкальская) до 860 саж. (Екатерининская).

Для сравненія имѣющагося количества водоподъемныхъ зданій, гидравлическихъ крановъ и баковъ, на каждой дорогѣ взято отношеніе числа верстъ дороги къ этому количеству, т.-е. другими словами, найдено, на сколько верстъ дороги приходится одно водоподъемное зданіе, одинъ кранъ, одинъ бакъ.

Получились слѣдующія данныя: въ среднемъ—одно водоподъемное зданіе на 20 верстъ пути, минимумъ—на 12 верстъ (Москва—Рязань), максимумъ—на 36 верстъ (Уссурийской); одинъ кранъ въ среднемъ на 10 верстъ, минимумъ на 6 вер., максимумъ на 27 вер. (Уссурийской); одинъ бакъ въ среднемъ на 15 вер., минимумъ на 5 вер. (Петербургъ—Москва), максимумъ на 34 вер. (Уссурийской).

3) **Средній объемъ бака** для дороги колеблется въ предѣлахъ отъ 3,48 куб. саж. (Баскунчакская) до 9,1 куб. саж. (С.-Петербурго-Варшавская). Типы баковъ крайне разнообразны, отъ 1 куб. саж. до 79 куб. саж. (ст. Александровская Варшавской жел. дор.), вмѣстимостью большею частью отъ 4—8 куб. саж., при чемъ дороги позднѣйшей постройки, какъ Сибирская, Пермь-Котласская, Забайкальская и Уссурийская, имѣютъ наиболѣе постоянный и установленный типъ (размѣръ) баковъ; старыя же дороги, напротивъ, зачастую имѣютъ самые разнообразные типы и размѣры.

4) **Количество паровыхъ котловъ** на данныхъ дорогахъ—2140, при поверхности нагрѣва отъ 27 до 2811 кв. фѣт., съ рабочимъ давленіемъ отъ 2 до 9 атмосферъ.

5) **Машины, обслуживающія водоснабженіе**, почти всѣ паровыя, кромѣ: 5-ти электрическихъ системы Шукерта на Варшавско-Вѣнской жел. дор., 3-хъ бензиновыхъ системы Отто Дейца на Владикавказской и 5-ти вѣтряныхъ двигателей системы Давыдова. Размѣры машинъ находятся въ довольно тѣсныхъ предѣлахъ: именно  $d$  (діаметръ) 5"—28",  $l$  (ходъ поршня) 5"—36" и  $n$  (число оборотовъ въ минуту) 28—250, въ электрическихъ же двигателяхъ на Варшавско-Вѣнской жел. дор. 960 оборотовъ. Системы машинъ очень разнообразны, хотя по преимуществу встрѣчаются машины Вортингтона: отъ 11% (на Московско-Брестской жел. дор.) до почти исключительнаго пользованія ими (какъ на Пермь-Котласской и на Уссурийской). Здѣсь приходится повторить сказанное выше о типахъ баковъ, именно: болѣе старыя дороги имѣютъ большее разнообразіе въ системахъ машинъ и насосовъ, чѣмъ позднѣйшія, оборудованныя по одному опредѣленному типу.

6) **Число насосовъ**—2180, при діаметрѣ отъ 3" до 20", ходъ поршня 5"—48" и числѣ оборотовъ 20—130. Преобладающій типъ ихъ, какъ и машинъ,—Вортингтонъ.

7) **Среднее количество воды**, которое можетъ дать станціонное водоснабженіе за 18 рабочихъ часовъ, колеблется отъ 20—62 куб. саж. (Баскунчакская) до 13,2 куб. саж. (С.-Петербурго-Варшавская).

8) **Данные относительно подвозки воды на станціяхъ, а также о способѣ ея очистки, вообще очень немногочисленны.** Подвозка примѣняется въ 99 пунктахъ, при общемъ числѣ станцій 1977 (т. е. 5%), въ томъ количествѣ большею частью для потребностей жителей станцій и, въ сравнительно немногихъ случаяхъ, для питанія паровозовъ. Подвозка воды производится на дорогахъ:

Владикавказской . . . . .	3	пункта
Закавказской . . . . .	5	„
Московско-Ярославско-Арханг. . . . .	11	„
Сибирской . . . . .	41	„
Средне-Азіатской . . . . .	11	„
Сызрано-Вяземской . . . . .	24	„
Московско-Казанской . . . . .	1	„
Екатерининской . . . . .	3	„
Итого . . .		99 пункт.

Изъ нихъ въ 18 пунктахъ производится подвозка для надобностей питанія паровозовъ и въ остальныхъ для питьевыхъ потребностей.

Водоснабженіе самотекомъ имѣется на 44 станціяхъ:

Владикавказской . . . . .	6	пункт.
Закавказской . . . . .	17	„
Московско-Ярославско-Арханг. . . . .	1	„
Пермской . . . . .	1	„
Сибирской . . . . .	1	„
Средне-Азіатской . . . . .	14	„
Юго-Восточныхъ . . . . .	1	„
Юго-Западныхъ. . . . .	3	„
Итого . . .		44 пункта.

Химическая очистка водъ примѣняется въ очень ограниченномъ размѣрѣ, всего въ 23-хъ пунктахъ, по способамъ Беранже, Дериво и Шмидта.

Беранже . . . . .	11	пункт.
Дериво . . . . .	10	„
Шмидта . . . . .	1	„
Неизвѣстной системы . . . . .	1	„
Итого . . .		23 „



Эта очистка применяется на дорогахъ:

Владикавказской . . . . .	15	пункт.
Екатерининской . . . . .	3	„
Юго-Западныхъ . . . . .	5	„
Итого . . . . .		23 пункта.

Изъ способовъ опрѣсненія извѣстны: устройства на Сибирской жел. дор. въ 4-хъ пунктахъ (содой и известью), на Средне-Азиатской (въ Красноводскѣ) и Екатерининской опрѣснителей—системы Ягна.

Изъ другихъ способовъ очистки применяются отстойные бассейны и фильтраціонныя сѣточные устройства; въ вѣдомостяхъ указано слѣдующее число таковыхъ.

10 отстойныхъ бассейновъ.

5 сѣтокъ.

7 фильтр. сѣтокъ.

На дорогахъ:

Владикавказской . . . . .	5	отстойн. бас.
С.-Петербурго-Варшавской . . . . .	12	„ „
Юго-Западныхъ . . . . .	5	„ „

**9) Степень обезпеченности дорогъ водою.** По отношенію къ обезпеченію водою, предполагая воинское движеніе, дороги могутъ быть раздѣлены на 3 разряда:

а) Дороги, достаточно обезпеченныя (12 дорогъ).

1. Баскунчакская.
2. Варшаво-Вѣнская.
3. Владикавказская.
4. Закавказская.
5. Московско-Брестская.
6. Московско-Казанская.
7. Николаевская.
8. Пермская.
9. Рязанско-Уральская.
10. С.-Петербурго-Варшавская.
11. Южная сѣть Юго-Восточныхъ.
12. Юго-Западныхъ.

Дороги С.-Петербурго-Варшавская и Юго-Западная хотя и могут быть отнесены къ дорогамъ, сравнительно обезпеченнымъ, но на Петербурго-Варшавской не достаетъ 2000—3000 куб. фут. на 2—3 станціяхъ; на Юго-Западныхъ жел. дор. мѣстами источники водоснабженія не вполнѣ обезпечены. Другія дороги не даютъ подробныхъ о семъ свѣдѣній.

**в) Лишь частью обезпеченныя (9 дорогъ):**

13. Екатерининская.
14. Курско-Харьково-Севастопольская.
15. Московско-Яросл.-Архангельская.
16. Московско-Курская.
17. Московско-Нижегородская.
18. Привислянская.
19. Рыбинско-Новгородская.
20. Сызрано-Вяземская.
21. Юго-сѣверная сѣтъ Юго-Восточныхъ.

**с) Необезпеченныя (4 дороги):**

22. Забайкальская.

Водоснабженіе обезпечено для движенія отъ 6 до 12 поѣздовъ; нѣкоторыя данныя относительно промерзанія источниковъ еще не установлены, равно какъ и способъ отопленія водопроводныхъ галлерей.

23. Средне-Азіатская.

Нѣтъ отвѣта на указанный вопросъ, но общее слабое устройство заставляеть думать отрицательно.

24. Сибирская.

Водоснабженіе еще устраивается въ нѣсколькихъ пунктахъ и для обезпеченія извѣстный срокъ.

25. Уссурійская.

Обезпеченіе дороги ожидается въ ближайшемъ будущемъ.

Изъ вышеприведенныхъ данныхъ о состояніи водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ можно было бы, повидимому, вывести нижеслѣдующее заключеніе объ общемъ состояніи и потребностяхъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Русскія желѣзныя дороги въ отношеніи обезпеченности водоснабженія могутъ быть вообще раздѣлены на слѣдующія группы:

1) линіи, вполне обезпеченныя водою, съ источниками, которые могутъ быть признаны долговѣчными и вполне удовлетворяющими настоящимъ и будущимъ потребностямъ водоснабженія;

2) линіи, обезпеченныя лишь до нѣкоторой степени или въ опредѣленныхъ частяхъ своихъ и, наконецъ,

3) линіи, совершенно не обезпеченныя водою, какъ по недостатку имѣющихся источниковъ водоснабженія, такъ и по недостатку ихъ оборудованія.

Необходимо замѣтить, впрочемъ, что основаніемъ для подобнаго дѣленія послужили данныя по воинскому движенію и, слѣдовательно, самая обезпеченность водоснабженія опредѣляется лишь обезпеченностью предполагаемаго, такъ сказать, фиктивного числа поѣздовъ и не зависитъ отъ дѣйствительнаго, т. е. мѣстнаго и транзитнаго, движенія грузовъ по линіи. Тѣмъ не менѣе общій характеръ обезпеченности водоснабженій до извѣстной степени опредѣленъ вышеуказанными данными.

## II.

Переходя къ вопросу объ условіяхъ, при которыхъ совершалось устройство водоснабженія станцій русскихъ желѣзныхъ дорогъ, мы остановимся на тѣхъ особенностяхъ, которыми сопровождалось добываніе воды и обезпеченіе ею нѣкоторыхъ желѣзнодорожныхъ линій.

При постройкѣ въ Россіи первыхъ желѣзныхъ дорогъ на нихъ ожидалось столь незначительное движеніе, что въ техническихъ условіяхъ сооруженія линій упоминалось лишь о необходимости устройства водоснабженія на станціяхъ, безъ какихъ-либо дальнѣйшихъ указаній о размѣрѣ баковъ и крановъ, а также о количествѣ воды, которое должно быть доставляемо въ сутки источникомъ водоснабженія. На первыхъ русскихъ желѣзныхъ дорогахъ баки располагались обыкновенно въ деревянныхъ водоемныхъ зданіяхъ, на высотѣ около двухъ са-

женъ надъ уровнемъ рельсовъ, а краны для набора воды и трубы къ нимъ устраивались обыкновенно 4-хъ дюймовые; при такихъ условіяхъ для набора воды паровозами на станціяхъ требовалось довольно много времени; въ большинствѣ случаевъ больше 10 минутъ \*).

Въ концѣ 60-хъ годовъ въ техническихъ условіяхъ на сооруженіе новыхъ дорогъ находимъ требованіе, что баки водоемныхъ зданій должны быть емкостью въ 2.000 куб. фут. (6 куб. саж.) Въ началѣ семидесятыхъ годовъ емкость баковъ на станціяхъ устанавливается въ 4 куб. саж. и діаметръ трубъ съ краномъ въ 4 дюйма; кромѣ того, указывается, что источники водоснабженія должны доставлять въ сутки нижеслѣдующее количество воды: на станціяхъ I-го класса—25 куб. саж., II класса—18 куб. саж., III и IV классовъ—по 10 куб. саж., на дорогахъ ширококолейныхъ и на станціяхъ II-го класса—12 куб. саж., III класса—7 куб. саж. и IV класса—5 куб. саж. на дорогахъ узкоколейныхъ.

Въ началѣ 80-хъ годовъ встрѣчаемъ требованіе, чтобы дно баковъ возвышалось надъ рельсами на 3 саж., а краны и подводящія къ нимъ воды трубы имѣли бы діаметръ въ 5 и 6 дюймовъ; кромѣ того, дѣлается указаніе, на какое количество паръ поѣздовъ должно быть разсчитано водоснабженіе. Со стороны половины 80-хъ годовъ требуется уже, чтобы баки возвышались надъ рельсами на 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сажени, а затѣмъ и на 4 сажени \*\*).

Необходимо замѣтить, что нѣкоторыя мѣстности Россіи находятся особенно въ неблагопріятныхъ условіяхъ по отношенію къ устройству желѣзнодорожныхъ водоснабженій. Интересныя указанія въ этомъ отношеніи находимъ мы въ журналахъ Комиссіи по освидѣтельствуванію Западно-Сибирской желѣзной дороги передъ открытіемъ на ней правильнаго движенія (въ 1896 г.).

При изысканіи источниковъ водоснабженія Управление работъ по сооруженію Западно-Сибирской желѣзной дороги

---

\*) См. Бородинъ. Замѣтки о механическихъ устройствахъ желѣзныхъ дорогъ.

\*\*) Историческій очеркъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, изданный подъ редакціей В. М. Верховскаго.

встрѣтило большія затрудненія: рѣкъ и рѣчекъ въ районѣ линіи немного, и при этомъ нѣкоторыя изъ нихъ такъ маловодны, что пришлось устраивать пруды въ ихъ руслѣ.

Въ большинствѣ случаевъ оказалось необходимымъ пользоваться водою изъ многочисленныхъ озеръ, хотя многія изъ расположенныхъ вблизи желѣзной дороги солены и горько-солены и, сверхъ того, почти всѣ мелки.

Заложеніе водопріемниковъ въ такихъ мелкихъ озерахъ ниже глубины промерзанія, въ зависимости отъ толщины льда и отстоящихъ часто далеко отъ берега, было дѣломъ очень труднымъ, такъ какъ устройство шпунтовыхъ галлерей является способомъ весьма дорогимъ. Затрудненіе это Управленіемъ работъ было обойдено посредствомъ сообщенія съ озеромъ водопріемнаго колодца, находящагося на берегу, помощью шарнирныхъ трубъ.

Не вездѣ однако же оказалось возможнымъ найти живые источники, и пришлось отыскивать подземную воду. На основаніи произведенныхъ Управленіемъ работъ разслѣдованій обнаружено, что грунтовая вода часто дурного качества и не обильна притокомъ; обстоятельство это дѣлало труднымъ даже снабженіе станціонныхъ зданій и линейныхъ построекъ водою, годною для питья; на примѣръ, на станціи «Медвѣжья» вода въ колодцахъ соленая и съ запахомъ сѣроводорода.

Вслѣдствіе этого пришлось искать воду артезіанскую на большей глубинѣ, съ незначительнымъ поднятіемъ воды въ скважинѣ и большимъ пониженіемъ уровня депрессіи. Въ виду ея значительной жесткости былъ произведенъ опытъ заложенія на развѣздѣ Кара-Гугу глубокой скважины, почти на 1.000 пог. фут. (141 саж.). Вода получалась на поверхности земли, но столь дурного качества, что скважина была заброшена, а дальнѣйшіе опыты, какъ очень дорогіе, прекращены.

Затрудненія, встрѣченныя строителями въ снабженіи водою Западно-Сибирской желѣзной линіи, этимъ не ограничились. Кромѣ жесткости артезіанской воды, доходящей на станціи Шадрино и Татарской до 140 нѣмецкихъ градусовъ, слѣдовательно, непригодной безъ очищенія для питанія паровозовъ, она обладаетъ въ нѣкоторыхъ озерахъ тѣмъ свойствомъ, что ее

выкидываетъ вмѣстѣ съ паромъ въ трубу и цилиндры паровоза. Явленіе это приписывалось присутствію растворимыхъ органическихъ веществъ, но такъ какъ оно наблюдалось и при водѣ изъ глубокихъ артезианскихъ колодезь, въ которой предполагается ихъ отсутствіе, то по всей вѣроятности, оно обуславливается вообще посторонними веществами, находящимися въ водѣ, а потому можетъ быть устранено частью или полностью посредствомъ очищенія.

### Водоснабженіе на Забайкальской желѣзной дорогѣ.

Одно изъ наиболѣ замѣчательныхъ водоснабженій русскихъ желѣзныхъ дорогъ за послѣднее время устроено на Забайкальской желѣзной дорогѣ \*).

Особенности устройства водоснабженія Забайкальской дороги слѣдующія:

1) водоприемники и водоподъемныя зданія расположены преимущественно не вблизи рѣкъ, а на самыхъ станціяхъ, вблизи зданій;

2) водоемныя зданія выстроены или около самаго пути, или рядомъ съ депо, при чемъ нѣтъ отдѣльно стоящихъ гидравлическихъ крановъ, а только настѣнные;

3) укладка водопроводныхъ трубъ произведена въ отопляемыхъ галлерейхъ, и

4) устроена ледотаялка на станціи Соходно.

Устройство хорошо отопляемыхъ галлерей обходится, конечно, очень дорого, и потому для Забайкальской желѣзной дороги пришлось проектировать устройство водоснабженія при непремѣнномъ условіи минимальной длины прокладки трубъ какъ нагнетательныхъ, такъ и разводныхъ.

Источниками водоснабженія служатъ преимущественно колодцы, вырытые непосредственно на станціи вблизи водоподъемнаго и водоемнаго зданій.

Значительная глубина промерзанія грунта заставляла укла-

---

\*) См. брошюру инженера В. К. Фельдтъ. „Новый принципъ водоснабженія жел. дор.“ Спб., 1901 г.

дывать трубы на глубину большую, нежели 1,50 саж., что вызывает значительные расходы по укладкѣ трубъ и что не всегда возможно при грунтѣ вѣчной мерзлоты, поэтому вездѣ пришлось укладывать трубы не прямо въ грунтъ, а въ футляры, сдѣланные изъ двойного ряда досокъ, съ прокладкою между ними плохого проводника тепла. Для еще большаго обезпеченія водопроводной трубы отъ промерзанія въ томъ же футлярѣ рядомъ уложены паропроводныя трубы и по нимъ пропускается паръ отъ котла водоподъемнаго зданія.

### Водоснабженіе на Александрополь-Эриванской линіи въ Закавказьѣ.

Весьма интересный способъ устройства желѣзнодорожнаго водоснабженія въ безводной мѣстности примѣненъ былъ на строившейся въ 1899—1902 г. въ Закавказьѣ линіи Александрополь-Эриванской желѣзной дороги. Линія эта проходитъ по возвышенному плато старой Арменіи, огибаетъ съ юга снѣговую гору Алаизъ и ея предгорье, проходя въ этомъ мѣстѣ въ узкой долинкѣ рѣки Арпачая. На 40-ой верстѣ отъ Александрополя линія круто поворачиваетъ отъ р. Арпачая на востокъ и тянется на протяженіи болѣе 40 верстъ по каменистому горному плато, вовсе лишенному воды. Грунтовой воды здѣсь или совсѣмъ не обнаружено, или таковая проходила на такой глубинѣ, что устройство колодцевъ, даже буровыхъ, обошлось бы слишкомъ дорого. Условія эти заставили строителей озаботиться устройствомъ водоснабженія посредствомъ одного водопровода для всѣхъ станцій и путевыхъ зданій этого участка линіи между разъѣздомъ Бугдашемъ и началомъ Эриванской долины, общимъ протяженіемъ болѣе 48 верстъ.

Источникомъ водоснабженія послужила многоводная рѣка Арпачай въ томъ мѣстѣ (около зимовки курдовъ Кизиль-Кула), гдѣ линія желѣзной дороги ближе всего къ ней подходитъ. Строители воспользовались естественнымъ уклономъ мѣстности вдоль линіи по направленію къ Эривани и, поставивъ близъ урѣза воды въ Арпачай водоподъемное зданіе, нагнетаютъ воду въ большой каменный водоемъ, расположенный около 50-ти сажень выше уровня воды въ рѣкѣ, вмѣстимостью 56 куб.

саж., отсюда вода самотекомъ направляется по чугунной трубѣ діаметромъ 5—6 дюйм., длиною 43 версты, вдоль линіи желѣзной дороги; въ возвышенныхъ точкахъ около станціи и разъѣздовъ поставлены каменные или бетонные водоемы объемомъ въ 11—25 куб. саж., изъ которыхъ каждый предыдущій служить напорнымъ для послѣдующаго, что сдѣлано во избѣжаніе чрезмѣрнаго накопленія давленія въ сѣти.

Указанными примѣрами особыхъ устройствъ для водоснабженія станцій русскихъ желѣзныхъ дорогъ мы ограничимся, такъ какъ эти примѣры, хотя и довольно многочисленны въ разныхъ мѣстностяхъ сѣвера и юга Россіи, не представляютъ собою типовыхъ устройствъ, а вызваны лишь особенностями мѣстныхъ условій. Къ числу мѣстностей, наиболѣе затруднительныхъ по устройству водоснабженія вслѣдствіе отсутствія источниковъ такового, безъ сомнѣнія, относится Закаспійскій край, гдѣ водоснабженіе нѣкоторыхъ участковъ желѣзной дороги пришлось устроить при помощи доставляемыхъ по линіи цистернъ съ водою.

Позволимъ себѣ провести нѣкоторыя данныя относительно практикуемаго устройства водоснабженія одной изъ грандіозныхъ строящихся въ этомъ краѣ дорогъ, а именно Оренбургско-Ташкентской ж. д.

Послѣдніе четыре участка сѣверной части Оренбургско-Ташкентской желѣзной дороги (отъ Казалинска до Оренбурга) на протяженіи 525 верствъ лежатъ въ мѣстности съ весьма рѣдкими источниками водоснабженія. Большая часть этой мѣстности представляетъ громадныя площади песковъ, лишеныя воды и растительности.

На послѣднемъ участкѣ къ Казалинску на протяженіи болѣе 300 верствъ, гдѣ расположены 16 станцій, по произведенному буренію артезіанской воды не было найдено. Пришлось остановиться на двухъ озерахъ: Мокъ-Паль (питающееся водою изъ р. Сыръ-Дарьи) и Чолкоръ, отстоящихъ другъ отъ друга на разстояніи около 200 верствъ.

По произведеннымъ изысканіямъ оказалось, что наиболѣе цѣлесообразнымъ и обезпечивающимъ потребность дороги въ



водѣ представляется способъ снабженія 16-ти станцій при помощи прокладки длинныхъ трубопроводовъ при условіи питанія нѣсколькихъ станцій изъ одного и того же источника (двухъ озеръ) съ укладкою напорныхъ линій вдоль полотна дороги и перекачкою водъ со станціи на станцію изъ запасныхъ резервуаровъ вмѣстимостью до 300 кубическихъ саженъ.

Стоимость означеннаго устройства исчислена въ суммѣ свыше 5 милліоновъ руб. и проектъ этотъ уже утверждён Министерствомъ Путей сообщенія въ виду отсутствія другого болѣе целесообразнаго способа.

Подобный же приёмъ, вѣроятно, придется примѣнить для нѣкоторыхъ существующихъ линій въ виду оказывающейся недостаточности водъ при отсутствіи или недостаточности источниковъ водоснабженія.

Въ заключеніе настоящаго доклада скажемъ нѣсколько словъ о возможныхъ улучшеніяхъ въ устройствахъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Въ числѣ задачъ будущихъ усовершенствованій и развитія устройствъ и способовъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ могутъ быть намѣчены, между прочимъ, нлжеслѣдующія мѣропріятія:

а) Изысканіе новыхъ и сохраненіе существующихъ источниковъ водоснабженія;

б) Улучшеніе уже примѣняемыхъ и изысканіе новыхъ способовъ снабженія доброкачественною водою станцій въ мѣстахъ безводныхъ или съ непригодною для питанія паровозовъ водою, а именно: подвозка водъ на станціи, устройство запрудъ и артезианскихъ колодцевъ, опрѣсненіе и другіе способы очистки водъ; прокладка непрерывныхъ трубъ вдоль линіи между станціями для снабженія ихъ водою изъ одного источника съ перекачкою водъ отъ станціи до станціи; примѣненіе пароперегрѣвателей для уменьшенія потребляемой паровозами водъ на безводныхъ линіяхъ и проч.;

в) Объединеніе водоснабженія станцій различныхъ желѣзн. дорогъ, расположенныхъ въ одномъ и томъ же пунктѣ, т.-е. на большихъ узловыхъ станціяхъ;

г) Оборудование желѣзнодорожныхъ станцій электрическою энергіей. При постановкѣ электродвигателей, служащихъ для освѣщенія станцій и другихъ цѣлей, какъ, напр., для механической работы въ мастерскихъ и проч., представляется почти всегда весьма выгоднымъ примѣненіе означенной силы и для цѣлей водоснабженія, т.-е. для нагнетанія воды электромоторами взамѣнъ постановки паровыхъ двигателей соотвѣтственныхъ размѣровъ;

д) Примѣненіе сжатого воздуха для водокачанія, водонапора и механическаго передвиженія, взамѣнъ высокихъ водоемовъ и другихъ приспособленій;

е) Примѣненіе на большихъ станціяхъ быстро механическихъ напорныхъ фильтровъ новыхъ системъ, при чемъ въ отношеніи очистки воды на линіи установить правила, чтобы вода была очищаема на всей линіи, а не случайно на отдѣльныхъ участкахъ.

Инженеръ И. Борзовъ.

593069



Количество воды за 18 рабочих часов средние мин. макс.	Подвозка воды на станции.	Водоснабжение самотекомъ.	Химическая очистка воды и способ.	Опрѣснен. воды и способ.	Очистка воды другими способами.	Обезпеченіе коммерческаго и воинскаго движенія.
20—62 2.62—70.00	—	—	—	—	—	Обезпечено.
36—37 4.32—139.00	—	—	—	—	—	Обезпечено.
50—36 11.330	33 пункт.	6 пункт.	Беранж. 6 Дерив. 9	—	5 отстойн. бакъ.	Обезпечено.
31.80 9.91—107.98	Въ 3 пункт. къ добавлен. и 1 исключ. подвозка.	—	1 Дерив. 1 Шмидта. 1 неизвѣсти.	—	—	Обезпечено.
23—57 3.5—59—6	—	—	—	—	—	Отъ 6 до 15 пар.
54.49 16.26—485.62	въ 5 пункт.	17 пункт.	—	—	—	Обезпечено.
33.18 5.7	—	—	—	—	—	Не обезпечено.
59.74 13.33—428.00	—	—	—	—	—	Обезпечено.
33.05 7.86—87.95	—	—	—	—	—	Обезпечено.
38—18 1.16—90.00	—	—	—	—	—	Обезпечено.
38—34 13.12—87.67	—	—	—	—	—	Не вполне обезпечено.
58.4 4.40—446.06	—	—	—	—	—	Не вполне обезпечено.
35.05 4.00—385.00	6 пункт.	1 пункт.	—	—	—	Обезпечено.
48.29 15.40—65.50	—	—	—	—	—	Обезпечено.
22.60 7.90—142.00	—	—	—	—	—	Обезпечено.
33—40 11.00—102.00	—	1 пункт.	—	—	—	Обезпечено.
24.73 21.17—43.90	—	—	—	—	—	Не обезпечено.
33—86 2.74—204—63	—	—	—	—	—	—



19	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	Не вполне обезпечено
39	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	5 стѣн.	Не обезпечено.
	—	—	—	—	—	7 фильт. стѣн.	—
	—	—	—	—	—	—	—
	в 41 пункт. для питья.	1 пункт.	—	4 пункта.	—	—	Не обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	в 10 стан.	14 пункт.	—	1 системы. Ягна.	—	—	?
26	—	—	—	—	—	—	—
	в 24 стан.	—	—	—	—	—	Не обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	Обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—
	для питья для питья.	—	—	—	—	—	Обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	—	1 пунктъ.	—	—	—	—	Не обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
	—	3 пункта.	5 пунктовъ. Сист. Веранже.	—	5 отстойн. бассейновъ.	—	Не вполне обезпечено.
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—