

12517
7-18
130

ТРУДЫ

СЕДЬМОГО РУССКАГО
ВОДОПРОВОДНАГО
СЪѢЗДА

ВЪ МОСКВѢ

○ 1905

ОГЛАВЛЕНИЕ ЧАСТНЫХ ОБЪЯВЛЕНИЙ.

Авдощенко, С. В. Производство работ по укладкѣ водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ	III
Бешъ, К. Представительство О-ва Боровичскаго завода. Продажа огнеупорнаго кирпича, глины, канализационныхъ трубъ, дренажныхъ трубъ и пр.	IV
Бешъ, К. Представительство Генеральнаго Общества металлическихъ заводовъ въ Россіи. Продажа угля, кокса, антрацита, торфа, чугуна, желѣза и пр.	V
Блокъ, Ж. Товарищество. Складъ и продажа вѣсовъ, пишущихъ машинъ, велосипедовъ, конторской мебели, счетныхъ машинъ, англійскихъ ремней, шкивовъ и пр.	VI
Богдановъ, А. И. Производство работъ по укладкѣ водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ	VII
Бочаровъ, П. Н. инженеръ. Единственный представитель сортировочъ-моекъ для песка и гравія и пр. матеріаловъ системы инж.-мех. Хмелева	VIII
Бромлей братья. Построеніе паровыхъ машинъ, газо-генераторныхъ и нефтяныхъ двигателей, паровыхъ котловъ, машинъ - орудій, насосовъ; производство водопроводныхъ трубъ и пр.	IX
Брянскій заводъ. Производство всѣхъ предметовъ водоснабженія: чугунныя трубы, фасонныя части, резервуары и пр.	X
Верхнеднѣпровское Металлургическое Общество. Производство чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, соединительныхъ частей къ нимъ, люковъ, плитъ, колосниковъ и пр.	XI
Вогау и К°. Акционерное общество тульскихъ доменныхъ печей. Производство чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей къ нимъ	XII
Ганенталь и К°. Бронзовая и чугунная арматура для паровиковъ, паро-водо-и газопроводовъ	XIII
Готье, Л. В. Продажа всевозможнаго сортового желѣза, желѣзныхъ балокъ, рельсъ, чугуна, трубъ и пр.	XIV
Добровъ и Набогальцъ. Товарищество механическихъ заводовъ. Построеніе насосовъ, задвижекъ, гидрантовъ, трубъ, паровыхъ машинъ, котловъ, турбинъ и пр.	XV
Дроздовскій и Бабранскій, инженеры. Устройство водопро-	XVI
Производство	XVII
ныхъ частей	XVIII
ныхъ рука-	XIX
вой фабрики	XX
ельный пред-	XXI
водство из-	XXII
и желѣзныя,	XXIII
глыны и чу-	

11706

4

ТРУДЫ

СЕДЬМОГО РУССКАГО ВОДОПРОВОДНАГО СЪѢЗДА

ВЪ МОСКВѢ

1905.



ева

ИЗДАНИЕ

Постояннаго Бюро Водопроводныхъ Съѣздовъ.



Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К^о. Пименовская ул., с. д.
Москва—1907.



628.1
T-78

Постоянное Бюро Русских Водопроводных Съездовъ.

Москва, 1-я Мѣшанская, Западная Крестовская водонапорная башня.

Перечень докладовъ и сообщеній, помѣщенныхъ въ Трудахъ первыхъ 6-ти Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ.

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съѣзда.	Стран.	Годъ Съѣзда
I ОТДѢЛЪ.			
Доклады и сообщенія административные, организаціонные и доклады общаго характера.			
О первыхъ дѣятеляхъ русскаго водопроводнаго дѣла—баронѣ А. И. Дельвигѣ и А. В. Бѣллюбскомъ. Сообщение профессора Н. А. Бѣллюбскаго	1	237	1893
О необходимости законоположенія объ охранѣ источниковъ воды, служащихъ для водоснабженія городовъ. Докладъ горнаго инженера С. Н. Сучкова	2	276	1895
О необходимости законоположенія по эксплуатаціи водопроводовъ въ городахъ. Докладъ М. М. Дитерихса	3	70	1897
О водоснабженіи пригородовъ и мѣстечекъ. Докладъ И. П. Борзова	3	166	1897
О порядкѣ устройства канализаціи и водопровода въ городахъ. Докладъ инженера В. Ф. Тромпетера	4	206	1899
Водопроводная экскурсія по С. Америкѣ. Докладъ инженера Н. П. Зимина	4	415	1899
О необходимости: а) установленія въ законодательномъ порядкѣ обязательнаго присоединенія къ канализаціоннымъ сѣтямъ, устраиваемымъ городскими управленіями, и б) узаконенія сервитутовъ для усадебъ, имѣющихъ обратные уклоны. Докладъ доктора В. Н. Проценко	5	382	1901



0

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Грудневъ Съѣзда	Стран.	Годъ Съѣзда
Краткій обзоръ перваго десятилѣтія дѣятельности Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ . . .	6	23	1903
О желательности раздѣленія занятій Водопроводныхъ Съѣздовъ по секціямъ. Докладъ Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ	6	103	1903
Объ организаціи дѣятельности постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Докладъ Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ	6	110	1903
Объ организаціи конкурсовъ, объявляемыхъ городскими и другими общественными управленіями на устройство водоснабженія и канализаціи. Докладъ инженера Э. Г. Перримонда . . .	6	554	1903
По вопросу о правѣ утилизаціи живого теченія рѣкъ. Докладъ М. А. Волкова	6	564	1903
II ОТДѢЛЪ.			
Доклады по технику водопроводнаго дѣла.			
А. Описаніе отдѣльныхъ водопроводовъ и проектовъ.			
Историческій очеркъ устройства и развитія водоснабженія г. Москвы. Сообщеніе инженера И. Ф. Рерберга	1	15	1893
Историческій очеркъ развитія водоснабженія г. Варшавы. Сообщеніе инженера А. Ф. Гротовскаго	2	27	1895
О противопожарномъ водоснабженіи Всероссийской Выставки 1896 г. въ Нижнемъ-Новгородѣ, устроенномъ по распоряженію Министерства Финансовъ. Сообщеніе инженера Н. П. Зимина	2	250	1895

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Гомь Трудова Свѣзда.	Стран.	Годъ Свѣзда
Историческій очеркъ развитія водоснабженія С.-Петербурга. Сообщение инженера М. И. Алтухова	3	12	1897
О современномъ положеніи водоснабженія гор. Уфы. Докладъ А. А. Маллѣева	3	186	1897
Историческій очеркъ развитія водоснабженія г. Одессы. Сообщение инженера И. О. Платса	4	23	1899
О желѣзнодорожныхъ простѣйшихъ водоснабженіяхъ. Докладъ инженера И. П. Борзова	4	324	1899
Историческій очеркъ развитія водоснабженія г. Кіева. Сообщение инженера Ф. Ф. Эссена	5	20	1901
О водоснабженіи города Пензы. Сообщение горнаго инженера М. Ѳ. Шульгина	5	220	1901
О водоснабженіи центральныхъ электрическихъ станцій. Докладъ инженера Н. И. Водопьянова	5	444	1901
Историческій очеркъ развитія водоснабженія города Нижняго-Новгорода. Сообщение инженера В. А. Гусева	6	35	1903
Система водоснабженія Москвы. Докладъ инженера Н. П. Зимина	6	121	1903
О Томскомъ водопроводѣ. Сообщение инженера П. Е. Первова	6	322	1903
Свѣдѣнія о фактическихъ данныхъ, касающихся водопроводныхъ сооружений Нижняго-Новгорода. Сообщение инженера В. А. Гусева	6	454	1903
О водоснабженіи города Арзамаса. Докладъ священника Ф. И. Владимирскаго	6	508	1903
Водоснабженіе города Полтавы. Сообщение инженера Б. Ф. Рафальскаго	6	569	1903
Б. Объ источникахъ водоснабженія.			
Объ артезианскомъ колодцѣ въ Харьковѣ. Докладъ горнаго инженера С. Н. Сучкова	1	126	1893

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовой Связи.	Стран.	Годъ Създа
О способахъ водоснабженія изъ буровыхъ колодцевъ въ зависимости отъ свойствъ водоносныхъ слоевъ. Докладъ горнаго инженера С. Г. Войслава	2	186	1895
О водоснабженіи городовъ изъ буровыхъ скважинъ. Докладъ инженера В. Ф. Тромпетера . .	3	55	1897
О снабженіи городовъ и сель изъ буровыхъ скважинъ. Докладъ инженера Ю. Ю. Янушевскаго	3	243	1897
О снабженіи Кіева артезианской водой. Докладъ горнаго инженера О. Р. Кобецакаго	3	257	1897
Краткій обзоръ работъ по полученію артезианской воды для снабженія г. Кіева. Докладъ горнаго инженера К. Р. Ржонсницкаго	5	63	1901
В. Различныя детали водопроводнаго дѣла.			
По вопросу о необходимости выработать и установить для русскихъ водопроводовъ нормальные размѣры раструбовъ и флянцевъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ. Докладъ инженера Н. П. Зимина	1	53	1893
О подвижныхъ перевалахъ для фильтровъ. Докладъ инженера А. Ф. Гротовскаго	1	61	1893
О выборѣ системы водоподъемныхъ машинъ для городскихъ водопроводовъ. Докладъ инженеръ-механика Е. Э. Бромлей	1	118	1893
Объ успѣхахъ водопроводнаго дѣла за границей. Докладъ профессора М. М. Черепашинскаго	1	141	1893
Значеніе и устройство водомѣровъ. Докладъ инженера В. Л. Либерта	1	183	1893
О водомѣрахъ. Докладъ инженера М. В. Френкеля	1	191	1893

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Помѣ Трудовъ Съезда.	Стран.	Годъ Съезда
О переходѣ водоводами черезъ рѣки по мостамъ. Докладъ инженера А. П. Забаева . . .	1	195	1893
Объ употребленіи керамиковыхъ трубъ въ водопроводномъ дѣлѣ. Докладъ военного инженера М. А. Колянковского	1	214	1893
Скорое возстановленіе замерзшаго водопровода по желѣзной дорогѣ. Докладъ инженеръ-технолога Ф. І. Родовича	1	220	1893
Объ утратѣ воды изъ городскихъ водопроводовъ и мѣрахъ ея предупрежденія. Докладъ инженера В. И. Зуева	2	93	1895
О водостолбовой машинѣ при Ревельскомъ водопроводѣ. Докладъ инженера В. Ф. Тромпетера	2	287	1895
О методѣ и приборѣ Вентури для измѣренія большихъ количествъ воды, протекающихъ по водопроводамъ. Докладъ инженера В. И. Зуева .	3	42	1897
Объ уличныхъ водопойняхъ для лошадей. Докладъ инженера Э. А. Ганнекена	3	103	1897
Объ установленіи нормальныхъ размѣровъ фасонныхъ частей для водопроводовъ и о составленіи нормальныхъ кондицій для заказа и приемки трубъ. Докладъ инженера К. Ф. Неймайера	3	92	1897
По вопросу о разрывахъ городскихъ водопроводныхъ трубъ. Докладъ инженера М. И. Алтухова	3	211	1897
О примѣненіи бетонъ-желѣза для водопроводовъ и канализацій. Докладъ военного инженера Н. А. Житкевича	4	241	1899
Служба старыхъ водопроводныхъ трубъ и примѣненіе графическаго метода къ рѣшенію гидравлическихъ задачъ. Докладъ инженера К. А. Акулова	5	312	1901

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съезда.	Стран.	Годъ Съезда
Объ опредѣленіи потери напора въ водопроводныхъ трубахъ. Докладъ инженера Д. Н. Вѣникова	5	321	1901
О простѣйшемъ способѣ водоснабженія гидравлическими таранами. Докладъ Д. И. Трёмбельскаго	5	404	1901
По вопросу о порчѣ водопроводныхъ трубъ обратными токами электрическихъ трамваевъ. Докладъ инженера Н. П. Зимина	5	414	1901
По вопросу о порчѣ водопроводныхъ трубъ электрическими токами. Докладъ С. А. Плотническаго	6	176	1903
О мѣропріятіяхъ для предупрежденія порчи водопроводныхъ трубъ обратными токами электрическихъ трамваевъ. Докладъ инженера Н. П. Зимина	6	178	1903
Прокладка всасывающей трубы Макарьевскаго водопровода путемъ вымораживанія. Сообщение инженера В. А. Гусева	6	449	1903
Чугунъ, какъ строительный матеріалъ въ водопроводномъ дѣлѣ, и механическія его испытанія. Докладъ инженера К. Ф. Неймайера	6	480	1903
Изъ водопроводной практики. Сообщение В. В. Маливина	6	506	1903
Г. О примѣненіи водопроводовъ къ тушенію пожаровъ.			
О примѣненіи городскихъ водопроводовъ къ непосредственному тушенію пожаровъ. Докладъ инженера Н. П. Зимина	1	102	1893
О дѣйствиіи струи воды при тушеніи пожаровъ. О движеніи воды въ пожарныхъ рукавахъ и трубахъ. Роль городскихъ водопроводовъ въ тушеніи пожара. Докладъ И. О. Платса	1	70	1893

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съѣзда.	Стран.	Годъ Съѣзда
Къ вопросу о приспособленіи городскихъ водопроводовъ къ тушенію пожаровъ. Самарскій городской хозяйственно-противопожарный водопроводъ и его роль въ борьбѣ съ пожарами. Докладъ инженера Н. В. Чумакова	1	80	1893
О современномъ положеніи дѣла устройства противопожарныхъ водопроводовъ въ С. Америкѣ и попытка разрѣшенія этой задачи для С.-Петербурга. Докладъ инженера Н. П. Зимина	6	671	1903
Д. Объ очищеніи воды и по гигиенѣ воды.			
О гигиенѣ воды. Докладъ инженера Л. К. Багинскаго	2	117	1895
Песочная фильтрація въ отношеніи къ бактеріямъ. Докладъ инженера И. О. Платса	2	143	1895
О фильтрахъ системы Фишера и Петерса. Докладъ инженера Н. П. Зимина	2	169	1895
О снабженіи городовъ желѣзистыми водами. Докладъ инженера М. И. Алтухова	2	215	1895
Объ очищеніи днѣпровской воды химическимъ способомъ въ связи съ вопросомъ о водоснабженіи города Кіева. Докладъ профессора Н. А. Бунге	2	226	1895
Объ улучшенныхъ способахъ фильтрованія воды. Докладъ инженера Н. П. Зимина	3	117	1897
О новыхъ фильтрахъ Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ. Докладъ инженера К. Я. Маевского	3	154	1897
Результаты бактериологическаго изслѣдованія дѣйствія Варшавскихъ фильтровъ и теорія фильтраціи. Докладъ инженера Л. К. Багинскаго	3	271	1897

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Число Трудовых Сѣздовъ.	Стран.	Годъ Сѣзда
Новые песочные вертикальные напорные фильтры и проектированное примѣненіе ихъ для зарѣчныхъ водопроводовъ г. С.-Петербурга. Докладъ инженера Э. А. Ганнекена	3	304	1897
О результатахъ научныхъ изслѣдованій механическихъ фильтровъ, произведенныхъ въ С. Америкѣ. Докладъ инженера Н. П. Зимины	4	443	1899
О новѣйшихъ изслѣдованіяхъ дѣйствія американскихъ механическихъ фильтровъ. Докладъ инженера Н. П. Зимины	5	169	1901
Озонированіе воды, какъ средство для устраненія недостатковъ ея фильтрованія при городскихъ водопроводахъ. Докладъ инженера Н. П. Зимины	5	235	1901
Фильтръ системы В. В. Малинина. Сообщение В. В. Малинина	6	213	1903
О новѣйшихъ изслѣдованіяхъ и успѣхахъ въ дѣлѣ очищенія воды для водоснабженія городовъ. Сообщение Н. П. Зимины	6	223	1903
Очищеніе воды нагорнаго водопровода въ Нижнемъ-Новгородѣ въ теченіе весенняго половодья. Сообщение В. В. Малинина	6	505	1903
Е. Научныя, санитарныя и другія изслѣдованія.			
О приборѣ для опредѣленія сопротивленій при движеніи воды, съ демонстраціей прибора. Докладъ профессора Н. Е. Жуковского	1	212	1893
О явленіяхъ, сопровождающихъ замерзаніе рѣкъ. Докладъ инженера І. І. Словиковскаго	2	61	1895
По вопросу объ обмерзаніи водоприемныхъ трубъ С.-Петербургскаго водопровода. Докладъ инженера М. П. Алтухова	2	82	1895
О вліяніи токовъ высокаго напряженія городскихъ электрическихъ трамваевъ на прочность водопроводныхъ трубъ. Докладъ П. Д. Войнаровскаго.	3	160	1897

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съѣзда.	Стран.	Годъ Съѣзда
О гидравлическомъ ударѣ въ водопроводныхъ трубахъ. Докладъ профессора Н. Е. Жуковского	4	78	1899
О необходимости постоянного санитарнаго надзора въ водопроводномъ дѣлѣ. Докладъ доктора П. Н. Дятрова	4	494	1899
Объ изученіи санитарнаго состоянія городовъ и необходимости научнаго контроля надъ дѣйствіемъ фильтровъ. Докладъ инженера В. И. Зуева	4	507	1899
Ислѣдованіе надъ треніемъ воды при большой разности скоростей ея струй. Докладъ профессора Н. Е. Жуковского	5	498	1901
Расчетъ водопроводной сѣти съ контръ-резервуаромъ. Докладъ инженера А. А. Саткевича	6	407	1903
III ОТДѢЛЪ.			
Доклады по хозяйственной, экономической и финансовой сторонамъ водопроводнаго дѣла.			
A. О средствахъ на устройство водопроводовъ.			
О финансовыхъ условіяхъ осуществленія городскихъ водопроводовъ. Докладъ горнаго инженера А. В. Конради	1	40	1893
По вопросу объ изысканіи средствъ для скорѣйшаго устройства противопожарныхъ водопроводовъ въ городахъ. Докладъ члена Уфимской водопроводной комиссіи А. М. Паршина	3	85	1897
О техническомъ бюро для распространенія водопроводовъ въ городахъ и селахъ, состоящемъ при Министерствѣ Внутреннихъ дѣлъ въ Баваріи. Докладъ В. Ф. Тромпетера	6	593	1903

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовая Связь.	Стран.	Годъ Съезда
О мѣрахъ для содѣйствія развитію хозяйственно-промышленныхъ водопроводовъ въ Россіи. Докладъ инженера Н. П. Зимины	6	607	1903
Б. Обь отношеніи водопроводнаго дѣла къ дѣлу страховому и пожарному.			
Обь отношеніи водопроводнаго дѣла къ дѣлу страховому и дѣлу пожарному. Докладъ инженера Н. П. Зимины	1	174	1893
Жгучій вопросъ, настоятельно требующій разрѣшенія (обь осуществленіи противопожарныхъ водопроводовъ). Докладъ инженера Н. П. Зимины	2	234	1895
Участіе акціонерныхъ страховыхъ обществъ въ сооруженіи городскихъ строго-противопожарныхъ водопроводовъ. Докладъ инспектора С.-Петербургскаго Общества страхованія Г. С. Глинскаго	6	380	1903
В. О собираніи статистическихъ и другихъ свѣдѣній по водопроводному дѣлу.			
О собираніи свѣдѣній о русскихъ водопроводахъ. Докладъ инженера В. И. Зуева	1	114	1893
Къ вопросу о выработкѣ общихъ правилъ отчетности по эксплуатаціи водопроводовъ въ Россіи. Докладъ инженера В. Н. Чумакова	1	199	1893
О статистикѣ водопроводовъ. Докладъ инженера Н. А. Бѣлелюбскаго	1	240	1893
Нѣкоторыя данныя о состояніи и потребностяхъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ. Докладъ инженера И. П. Борзова	6	519	1903

Какіє доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съѣзда.	Стран.	Годъ Съѣзда
Г. По разнымъ экономическимъ вопросамъ, касающимся водопроводнаго дѣла.			
О соотношеніи между потребителями и водопроводами. Докладъ инженера И. О. Платса	1	222	1893
О необходимости измѣненія таможенныхъ пошлинъ на принадлежности водопроводнаго дѣла. Докладъ инженера С. М. Житкова	3	193	1897
VI ОТДѢЛЪ.			
Доклады по канализационному дѣлу.			
А. Описаніе устроенныхъ канализаций и проектовъ ихъ.			
О канализации Кіева. Докладъ инженера С. А. Штольцмана	2	44	1895
По вопросу о канализации городовъ вообще и С.-Петербурга въ частности. Докладъ военнаго инженера Е. Б. Контковскаго	3	317	1897
О канализации города Москвы. Докладъ инженера В. Д. Кастальскаго	4	301	1899
Канализация Парижа. Докладъ инженера А. А. Абрагамсона	5	453	1901
Историческій очеркъ развитія канализации города Кіева. Сообщение инженера А. А. Абрагамсона	5	30	1901
Къ вопросу о расширеніи района Кіевской канализации. Докладъ инженеръ-полковника П. В. Голубятникова	5	474	1901
О современномъ положеніи вопроса о канализации Нижняго-Новгорода. Сообщение доктора В. В. Баулина	6	29	1903

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовъ Съѣзда.	Стран.	Годъ Съѣзда
Б. Детали канализациі, правила и частные вопросы.			
О вліяніи канализациі на пониженіе уровня грунтовыхъ водъ. Докладъ инженера Э. Э. Шиманскаго	2	280	1895
Объ асфальтовомъ стыкѣ для канализационныхъ трубъ. Докладъ инженера В. К. Шпейера .	4	533	1899
Объ установленіи правилъ устройства домашнихъ канализаций. Докладъ профессора Н. К. Чижова	5	99	1901
Объ устройствѣ канализационныхъ переводовъ подъ рѣкою Москвой и подъ Водоотводнымъ каналомъ въ Москвѣ и о прочисткѣ этихъ переводовъ ледяными шарами. Докладъ инженера В. К. Шпейера	5	509	1901
О канализациі желѣзнодорожныхъ станцій. Докладъ инженера В. Ф. Иванова	6	334	1903
Объ обязательномъ присоединеніи къ канализациямъ. Докладъ А. М. Меморскаго	6	538	1903
В. Объ очищеніи сточныхъ водъ, утилизаціи ихъ и о загрязненіи рѣкъ.			
Объ извлеченіи пользы изъ городскихъ нечистотъ. Докладъ инженера Э. Ф. Сокаль	2	55	1895
О новыхъ способахъ очистки сточныхъ водъ и о необходимости утилизаціи этихъ водъ. Докладъ инженера В. Ф. Тромпетера	4	206	1899
О загрязненіи рѣкъ сточными водами и о способахъ очищенія послѣднихъ. Докладъ инженера П. Ф. Горбачева	4	583	1899
О примѣненіи біологическаго способа къ полной очисткѣ клоачныхъ водъ. Докладъ инженера П. О. Платса	5	144	1901

Какіе доклады и кѣмъ сдѣланы.	Томъ Трудовой Связи.	Стран.	Годъ Съѣзда
Г. Домовые канализаціи и стои.			
Къ вопросу о рациональномъ устройствѣ домовыхъ водопроводовъ и водостоковъ. Докладъ инженера К. П. Карельскихъ	1	155	1893
Объ упорядоченіи производства работъ по сооруженію водопроводовъ въ домахъ съ санитарными при нихъ приборами. Докладъ Е. Ф. Канского	1	171	1893
Д. О собираніи статистическихъ и другихъ данныхъ по канализаціонному дѣлу.			
Санитарно-статистическія данныя о вліяніи водопровода и канализаціи на уменьшеніе смертности въ г. Одессѣ. Докладъ доктора Н. П. Васильевского	4	518	1899
Измѣненіе смертности въ г. Кіевѣ со времени введенія въ немъ канализаціи. Докладъ доктора А. В. Корчакъ-Чепурковского	5	133	1901

Изданія, имѣющіяся въ распоряженіи Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Москва, Первая Мѣщанская, Западная Крестовская водонапорная башня Московскаго водопровода.

1. **Нормальный метрическій сортаментъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и техническія условія ихъ изготовленія и приѣмки, установленныя Пятымъ Русскимъ Водопроводнымъ Съѣздомъ 1901 года. Цѣна 1 рубль. Пересылка 20 коп.**

2. **Труды Перваго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1893 г., въ Москвѣ. Цѣна 2 руб., пересылка 40 коп.**

3. **Труды Второго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1895 г., въ Варшавѣ. Цѣна 2 руб. 50 коп., пересылка 45 коп.**

4. **Труды Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1897 г., въ С.-Петербургѣ. Цѣна 2 руб. 50 коп., пересылка 50 коп.**

5. **Труды Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1899 г., въ Одессѣ. Цѣна 3 руб., пересылка 55 коп.**

6. **Труды Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1901 г., въ Кіевѣ. Цѣна 3 руб., пересылка 55 коп.**

7. **Труды Шестого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1903 г., въ Нижнемъ-Новгородѣ. Цѣна 3 руб., пересылка 55 коп.**

8. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Перваго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Москвѣ, съ 15 по 21 марта 1903 г. Цѣна 30 коп.**

9. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Второго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Варшавѣ, съ 19 по 25 марта 1895 г. Цѣна 30 коп.**

10. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ С.-Петербургѣ, съ 19 по 25 марта 1897 года. Цѣна 30 коп.**

11. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Одессѣ, съ 4 по 11 апрѣля 1899 года. Цѣна 30 коп.**

12. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Кіевѣ, съ 18 по 25 марта 1901 г. Цѣна 30 коп.**

13. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Шестого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Нижнемъ-Новгородѣ, съ 17 по 24 августа 1903 г. Цѣна 30 коп.**

14. **Краткій отчетъ о занятіяхъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, въ Москвѣ, съ 3 по 10 апрѣля 1905 г. Цѣна 30 коп.**

15. **О примѣненіи городскихъ водопроводовъ къ самостоятельному тушенію пожаровъ. Объ отношеніи водопроводнаго дѣла къ дѣлу страховому и дѣлу пожарному. Два доклада инженера Н. П. Зимины Первому Водопроводному Съѣзду. Цѣна 30 коп.**

16. **Къ вопросу о выработкѣ общихъ правилъ отчетности по эксплуатаціи водопроводовъ въ Россіи. Докладъ инженера Н. В. Чумакова Первому Водопроводному Съѣзду. Цѣна 30 коп.**

17. **Къ вопросу о рациональномъ устройствѣ внутреннихъ домовыхъ водопроводовъ и водосточковъ. Докладъ инженера К. П. Карельскихъ Первому Водопроводному Съѣзду. Цѣна 30 коп.**

18. **Объ очищеніи Днѣпровской воды химическими способами въ связи съ вопросомъ о водоснабженіи г. Кіева.** Собщеніе профессора Н. А. Бунге Второму Русскому Водопроводному Съѣзду. Цѣна 30 коп.

19. **Краткое описаніе русскихъ водопроводовъ,** составленное по даннымъ, собираемымъ Постояннымъ Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Цѣна 80 коп.

20. **Отчетъ по заграничной командировкѣ для ознакомленія съ городскими водопроводами и различными способами очищенія рѣчныхъ водъ, назначаемыхъ для водоснабженія городовъ.** Н. П. Зими́на, главнаго инженера Московскихъ водопроводовъ. Москва 1899 г. Цѣна 1 руб., пересылка 20 коп.

21. **Озонированіе воды, какъ средство для устраненія недостатковъ ея фильтрованія при городскихъ водопроводахъ.** Докладъ инженера Н. П. Зими́на Пятому Водопроводному Съѣзду 1904 года, въ Кіевѣ. Цѣна 50 коп., пересылка 20 коп.

22. **По вопросу о порчѣ водопроводныхъ трубъ обратными токами электрическихъ трамваевъ,** Заявленіе инженера Н. П. Зими́на Пятому Водопроводному Съѣзду 1901 года, въ Кіевѣ. Цѣна 30 коп.

23. **О новѣйшихъ изслѣдованіяхъ и успѣхахъ въ дѣлѣ очищенія воды для водоснабженія городовъ.** Докладъ инженера Н. П. Зими́на Шестому Водопроводному Съѣзду 1903 года, въ Нижнемъ Новгородѣ. Цѣна 1 руб., пересылка 20 коп.

Всѣ означенныя изданія высылаются наложеннымъ платежомъ по почтѣ. Обращаться слѣдуетъ: письменно—въ Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ въ Москвѣ, лично—къ предсѣдателю Постояннаго Бюро инженеру Николаю Петровичу Зимину, Москва, Разгуляй 3.

ОПИСАНІЕ СООРУЖЕНІИ

НОВАГО МОСКОВСКАГО ВОДОПРОВОДА.

(Строительный періодъ 1890—1893 гг.)

Составилъ ученый инженеръ-механикъ Н. П. Зиминъ.

Томъ текста и атласа съ 99 чертежами.

Москва, 1905 г. Цѣна 10 рублей.

(Изданіе Московской Городской Думы.)

Лица, состоявшія членами Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, могутъ получать по одному экз. этого изданія, по установленной для нихъ уменьшенной цѣнѣ 5 р., черезъ предсѣдателя Постояннаго Бюро Водопроводныхъ Съѣздовъ инж. Н. П. Зими́на. Москва, Разгуляй, 3.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	<i>Стр.</i>
Седьмой Русскій Водопроводный Сѣздъ	1
Торжественное открытіе Сѣзда	3
О развитіи Мытищинскаго водоснабженія Москвы. Сообщеніе инженера П. Ф. Рерберга	16
Краткій очеркъ устройства Москворѣцкаго водопровода. Сообщеніе инженера К. П. Карельскихъ	34
Историческій очеркъ устройства и развитія канализаціи города Москвы. Сообщеніе инженера А. А. Семенова	54
Объ организаціи дѣятельности С.-Петербургской группы членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ. Сообщеніе инженера М. И. Алтухова	89
Докладъ Постояннаго Бюро о его дѣятельности въ промежутокъ времени между Шестымъ и Седьмымъ Водопроводными Сѣздами	97
О защитѣ водныхъ запасовъ отъ водорослей и простѣйшихъ животныхъ и бактерій. Докладъ профессора В. Е. Тимонова	129
О нормальномъ типѣ уличныхъ пожарныхъ крановъ для русскихъ водопроводовъ. Докладъ инженера Т. М. Турчиновича	139
О необходимости нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти. Докладъ инженера Т. М. Турчиновича	181
О сортировкѣ-мойкѣ для песка и гравія системы инженеръ-механика П. П. Хмелева. Сообщеніе инженера П. Н. Бочарова	188
О распредѣленіи скоростей въ водопроводныхъ трубахъ. Докладъ профессора Н. Е. Жуковского	199
Новѣйшіе приборы для измѣренія скорости течения воды въ открытыхъ руслахъ. Докладъ инженера Н. Д. Тяпкина	208
О новыхъ формахъ водоемныхъ баковъ и ихъ поврежденіяхъ. Сообщеніе инженера И. П. Борзова	231
О современномъ положеніи американскаго способа очищенія воды. Сообщеніе инженера Н. П. Зимина	260
Гидравлическій эжекторъ и примѣненіе его въ канализаціонномъ дѣлѣ. Сообщеніе инженера К. Д. Грибоѣдова	274
О приборѣ для измѣренія проточныхъ водъ въ массовыхъ количествахъ. Сообщеніе М. В. Барановскаго	300
О вліяніи обратныхъ токовъ электро-трамваевъ. Сообщеніе инженера Л. В. Дрейера	306

Объ исторіи водоснабженія города Царскаго Села въ 18-мъ столѣтіи. Сообщеніе инженера С. А. Лакерда	345
О вновь устроенномъ Орловскомъ водопроводѣ для снабженія ключевой водой городовъ Царскаго Села и Павловска. Сообщеніе инженера И. П. Калинина	359
Механическія испытанія чугуна для трубъ и нормы для испытанія чугунныхъ брусковъ изгибомъ. Докладъ инженера К. Ф. Неймайера.	387
Свѣдѣнія о работѣ водомѣра Вентури на главной насосной станціи Московской канализаціи. Сообщеніе инженера И. Н. Березовскаго	408
О результатахъ опытной біологической очистки сточныхъ водъ въ Царскомъ Селѣ. Докладъ С. К. Дзержговскаго	436
О примѣненіи электричества къ оздоровленію питьевыхъ, сточныхъ и дренажныхъ водъ на поляхъ орошенія. Докладъ А. П. Аргамачева	468
Объ очищеніи канализаціонныхъ водъ. Докладъ инженера А. Д. Семенова	473
Объ искусственомъ орошеніи помощью искусствено вызываемаго дождя. Докладъ А. П. Аргамачева	515
Объ изнашиваніи чугунныхъ водопроводныхъ трубъ при откачиваніи сахаро-заводскихъ сточныхъ водъ. Сообщеніе инженера М. К. Васильева	521
Къ вопросу объ очисткѣ воды для городского водопровода. Сообщеніе доктора Н. К. Игнатова	524
Докладъ Э. Г. Перримонда, предѣдателя Комиссіи по пересмотру прежнихъ постановленій Съѣздовъ и возбужденію ходатайствъ по нѣкоторымъ изъ нихъ	544
О Новочеркасскомъ водопроводѣ. Сообщеніе профессора Н. А. Бѣлелюбскаго и инженера Т. А. Цыкунова	569
О водоснабженіи поселковъ и городовъ, расположенныхъ вблизи желѣзно-дорожныхъ станцій. Докладъ инженера В. Ф. Иванова . .	609
О результатахъ пробной откачки воды въ Мытицахъ въ количествѣ 3.500.000 ведеръ въ сутки въ 1903 и 1904 гг. Сообщеніе инженера К. П. Карельскихъ	626
Закрытіе Съѣзда	646

Седьмой Русскій Водопроводный Съездъ.

Шестой Русскій Водопроводный Съездъ при обсужденіи вопроса о времени и мѣстѣ слѣдующаго очереднаго Съезда единогласно постановилъ: собрать Седьмой Русскій Водопроводный Съездъ въ г. Москвѣ на шестой недѣлѣ Великаго поста 1905 года.

Согласно этого постановленія Постоянное Бюро Водопроводныхъ Съездовъ возбудило 23 сентября 1904 года черезъ г. московскаго губернатора ходатайство передъ г. министромъ Внутреннихъ дѣлъ о разрѣшеніи устройства Седьмого Водопроводнаго Съезда въ г. Москвѣ въ апрѣлѣ мѣсяцѣ 1905 г. и о назначеніи для этого Съезда предсѣдателя. 7 декабря 1905 года Постоянное Бюро получило увѣдомленіе черезъ г. московскаго губернатора о разрѣшеніи г. министромъ Внутреннихъ дѣлъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ г. Москвѣ и о назначеніи предсѣдателемъ Съезда московскаго городского головы князя Владиміра Михайловича Голицына.

Съ согласія предсѣдателя князя В. М. Голицына Съездъ былъ назначенъ съ 3 по 10 апрѣля 1905 года, о чемъ и были разосланы отъ Постояннаго Бюро оповѣщенія: всѣмъ членамъ первыхъ шести Съездовъ, завѣдующимъ городскими водопроводами, управленіямъ желѣзныхъ дорогъ, страховымъ обществамъ, городскимъ общественнымъ управленіямъ, губернскимъ и уѣзднымъ земствамъ, отдѣленіямъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и высшимъ техническимъ учебнымъ заведеніямъ.

Подготовительныя работы по устройству Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда были начаты Постояннымъ Бюро и затѣмъ, по назначеніи для Съезда предсѣдателя, продолжались

подъ его руководствомъ и при участіи приглашеннаго имъ въ качествѣ секретаря Временнаго Бюро Н. П. Зимина.

Московская Городская Дума выразила свое сочувствіе устройству Съезда, назначивъ ему изъ городскихъ средствъ пособие въ размѣрѣ 4.000 рублей.

Общій составъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда опредѣлился въ 368 членовъ; кромѣ того, къ торжественному открытію Съезда г. предсѣдателемъ были приглашены гласные Думы и многіе почетные гости.

Въ число членовъ Седьмого Съезда вошли представители многихъ водопроводовъ, представители отъ городскихъ и земскихъ управленій, отъ различныхъ правительственныхъ и частныхъ учрежденій, отъ высшихъ учебныхъ заведеній, отъ ученыхъ и техническихъ обществъ, отъ управленій желѣзныхъ дорогъ, отъ страховыхъ обществъ и представители пожарнаго дѣла.

Означенный составъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда дали 61 русскихъ города и селенія, а именно: Москва 208 членовъ; С.-Петербургъ 38; Кіевъ 10; Варшава 9; Одесса 8; Харьковъ 7; Нижній-Новгородъ 6; Екатеринославъ 5; Тифлисъ 4; Владиміръ губ. 4; Ростовъ-на-Дону, Саратовъ и Томскъ по 3 члена; Вильна, Казань, Маріуполь, Новгородъ, Орель, Оренбургъ, Симбирскъ, Царское Село, Черниговъ и Ярославль по 2 члена, а остальные 37 членовъ прибыли изъ слѣдующихъ мѣстъ: Алексина, Боголюбова, Богородска, Бузулука, Боровичей, Бекова Саратовской губ., станціи Дергачи Курско-Харьково-Севастопольской жел. дор., Верхнедѣпровска, ст. Всполье Московско-Ярославско-Архангельской жел. дор., Елизаветграда, Житомира, Калуги, Коломны, Климова посада Черниг. губ., Красноярска, Курска, Нарвы, Новочеркаска, Новой Александрии, Павловскаго посада Московской губ., Пензы, Перми, Полтавы, Полоцка, Пскова, Риги, Рославля, села Сергіевскаго Ставропольской губ., Струнина Московско-Ярославской жел. дор., Сумъ, Судогды, Тамбова, Херсона, Ходоркова Кіевской губ. и Ялты. Одинъ членъ прибылъ изъ Лондона.

Такимъ образомъ Седьмой Русскій Водопроводный Съездъ имѣеть представителей отъ обширнаго района Европейской

Россіи и Сибири, ограниченнаго городами: Одесса, Варшава, Рига, Ревель, С.-Петербургъ, Москва, Нижній-Новгородъ, Казань, Томскъ, Тифлисъ и Севастополь.

Съѣздъ продолжался по обычаю восемь дней,—съ 3 по 10 апрѣля, въ теченіе которыхъ было выслушано около 42 докладовъ и сообщеній и обсуждались различные вопросы, возникшіе по ходу обсуждения докладовъ.

По выслушаннымъ и обсужденнымъ докладамъ Съѣздомъ сдѣланы приводимыя ниже постановленія.

Кромѣ занятій въ засѣданіяхъ члены Съѣзда совершили общія экскурсіи въ Мытищи, на Воробьевы горы и въ Рублево для осмотра сооруженій Московскаго водопровода, а также и частныя экскурсіи, устроенныя для желающихъ, на поля орошенія Московской городской канализаціи и на городскую канализаціонную станцію.

Занятія Съѣзда происходили въ слѣдующемъ порядкѣ.

Торжественное открытіе Съѣзда.

Засѣданіе 3-го апрѣля.

Торжественное открытіе Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда состоялось въ Большой залѣ Московской Городской Думы въ 1 часъ дня.

Передъ открытіемъ Съѣзда было совершено молебствіе, послѣ котораго предсѣдатель Съѣзда князь В. М. Голицынъ обратился къ присутствующимъ со слѣдующею рѣчью:

«Милостивые государи! Счастливый жребій выпалъ мнѣ на долю—открыть Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ въ качествѣ представителя того городского управленія, которое 12 лѣтъ тому назадъ первымъ въ Россіи осуществило мысль о періодическихъ Съѣздахъ дѣятелей водопроводнаго дѣла. Не дано было видѣть эту мысль осуществленной тому, кто болѣе всѣхъ потрудился надъ ея осуществленіемъ—Н. А. Алексѣеву. Но его неутомимая энергія въ выполненіи задуманнаго имъ дѣла, его ясное пониманіе общественнаго характера вашихъ Съѣздовъ, ихъ смысла для общихъ нуждъ городского хозяйства не утратились въ дальнѣйшемъ развитіи начатаго имъ

дѣла. Его починъ, его содѣйствіе, его личный трудъ, просвѣщенный и заботливый, не изгладилась изъ памяти вашей и въ отчетахъ всѣхъ вашихъ Съѣздовъ, послѣдовавшихъ за первымъ Московскимъ, признательность къ ихъ инициатору проходить рѣзкой и достойной глубокаго уваженія чертой».

«Задачи Съѣзда—безспорно спеціальныя, техническія, но въ послѣдовательномъ развитіи своемъ, отражающемъ на себѣ развитіе городского строя, успѣхи культуры и ея требованій, задачи эти постепенно соприкасаются съ многочисленными отраслями городского хозяйства, со всѣмъ бытомъ города и его населеніемъ».

«Казалось бы, дѣло простое: найти подходящій источникъ, искусственными сооружеиіями подвести воду къ извѣстной точкѣ и изъ нея развести въ мѣста потребленія. Дѣло въ умѣнни и средствахъ. Но эта операція сталкивается на пути своемъ съ экономическими условіями города и его обывателей, съ вопросами санитарно-врачебными, съ необходимостью согласовать притокъ воды и ея потребленіе съ ея удаленіемъ, т.-е. съ задачами канализаціи и т. д. Вотъ эта связь спеціальной задачи Съѣздовъ съ условіями и потребностями современной жизни городовъ раздвигаетъ, такъ сказать, рамки вашихъ трудовъ, придаетъ имъ характеръ обобщающій, и въ этомъ кроется причина того, что ваши Съѣзды, ваши труды, выяснявшіе или разрѣшавшіе эти вопросы, всегда привлекали и будутъ привлекать къ себѣ глубокое и сочувственное вниманіе городскихъ обществъ».

«Съ этой точки зрѣнія я особенно цѣню выпавшую мнѣ на долю высокую честь первымъ привѣтствовать съѣхавшихся въ Москву дѣятелей русскаго водопроводнаго дѣла и отъ имени Московскаго городского общества высказать имъ горячее пожеланіе успѣха въ предстоящихъ имъ трудахъ, какъ въ интересахъ самаго дѣла, такъ и въ соотвѣтствіи съ потребностями и условіями городской жизни».

«Къ этому привѣтствію своему я не могу не присоединить надежды, что господа члены, прибывшіе издалека, увидятъ, какъ за истекшія 12 лѣтъ встрѣчающее и привѣтствующее ихъ Московское городское управленіе воспользовалось мно-

гимъ, что выработано и создано было трудами предыдущихъ Съездовъ».

«Имѣю честь объявить Седьмой Русскій Водопроводный Съездъ открытымъ». (*Апеллодисменты.*)

Послѣ рѣчи г. председателя послѣдовали привѣтствія представителей разныхъ вѣдомствъ, городовъ и учреждений въ слѣдующемъ порядкѣ.

Первымъ привѣтствовала Съездъ представитель Министерства Внутреннихъ дѣлъ Б. К. Правдикъ:

«Милостивые государи! Г. Министръ Внутреннихъ дѣлъ поручилъ мнѣ быть представителемъ Министерства на этомъ Съездѣ, привѣтствовать VII Русскій Водопроводный Съездъ и пожелать ему успѣха въ предстоящихъ трудахъ на общее благо». (*Апеллодисменты.*)

Затѣмъ Съездъ выслушалъ привѣтствіе отъ представителя Министерства Финансовъ В. П. Фомина:

«Министръ Финансовъ поручилъ мнѣ передать привѣтствіе всѣмъ собравшимся на VII Русскій Водопроводный Съездъ и пожеланіе успѣшнаго выполненія предпринятыхъ ими задачъ». (*Апеллодисменты.*)

Отъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ привѣтствовали инж. Рытель и Р. П. Спарро слѣдующею рѣчью:

«Милостивые государи! Одной изъ главныхъ задачъ Министерства Земледѣлія есть урегулированіе водныхъ условій страны въ смыслѣ улучшенія водоснабженія. Министерство затратило много средствъ и трудовъ на обводненіе юга и востока Россіи и на осушеніе земель сѣверной и западной частей, но остается еще много поработать для улучшенія воднаго хозяйства въ Россіи. Эта работа неразрывно связана съ работами Водопроводныхъ Съездовъ. Министерство Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ привѣтствуетъ VII Водопроводный Съездъ и увѣрено, что работы Съезда будутъ много способствовать улучшенію воднаго хозяйства нашей родной страны». (*Апеллодисменты.*)

Отъ Императорскаго Московскаго Университета и Императорскаго Московскаго Техническаго Училища привѣтствовали профессоръ Н. Е. Жуковскій:

«На мою долю выпала честь привѣтствовать VII Русскій Водопроводный Съѣздъ отъ Московскаго Университета и Императорскаго Техническаго Училища. Какъ то, такъ и другое высшее учебное заведеніе имѣють связь съ дѣятельностью Водопроводныхъ Съѣздовъ. Для чистой университетской науки эти Съѣзды представляютъ обширный опытный матеріалъ и всегда отзывчиво относятся къ теоретическимъ изслѣдованіямъ по водопроводному и канализаціонному дѣлу. Связь Императорскаго Техническаго Училища тѣснѣе. Многіе изъ бывшихъ его учениковъ теперь стали сами выдающимися знатоками водопроводнаго дѣла и приносятъ свое знаніе и опытъ на засѣданія Съѣздовъ, совершающихъ свой широкій циклъ по различнымъ городамъ обширной Россіи. Теперь, когда этотъ циклъ замкнулся въ Первопрестольной Москвѣ, мнѣ, какъ старому учителю, пріятно вспомнить, что на призывъ глубокоуважаемаго В. И. Зуева о созданіи Водопроводныхъ Съѣздовъ откликнулись первыми наши инженеръ-механики и за весь двѣнадцатилѣтній періодъ дѣятельности Съѣздовъ они же являются ихъ главными руководителями. Да процвѣтаетъ дѣятельность Водопроводныхъ Съѣздовъ на благо нашего дорогого отечества. Привѣтъ VII Русскому Водопроводному Съѣзду отъ Московскаго Университета и Императорскаго Техническаго Училища».

(Аплодисменты.)

Отъ Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища привѣтствовала Ф. Е. Максименко:

«Отъ имени Московскаго Инженернаго Училища имѣю честь привѣтствовать членовъ VII Русскаго Водопроводнаго Съѣзда и выразить пожеланіе полного успѣха въ предстоящихъ ему задачахъ. *(Аплодисменты.)*

Отъ Института Инженеровъ Путей Сообщенія привѣтствовала профессоръ В. Е. Тимоновъ:

«Милостивые Государи! Институтъ Инженеровъ Путей Сообщенія, въ лицѣ тѣхъ инженеровъ, которыхъ онъ выпускаетъ, принимаетъ самое живое участіе въ водопроводномъ дѣлѣ Россіи. Хотя инженеры Путей Сообщенія рѣдко призваны строить городскіе водопроводы, но имъ приходится строить огромное количество водопроводовъ желѣзнодорожныхъ, которые теперь

исчисляются тысячами. Эти водопроводныя сооруженія не замѣчательны каждое въ отдѣльности, но важны тѣмъ, что ими обезпечена государственная потребность въ быстромъ и удобномъ передвиженіи. Институтъ Инженеровъ Путей Сообщенія съ радостью привѣтствуетъ каждый новый Водопроводный Съѣздъ, и я, какъ представитель Института, позволяю себѣ выразить увѣренность, что тотъ трудъ, который вы здѣсь понесете, будетъ дѣйствительно плодотворенъ». (*Аплодисменты.*)

Отъ Института Гражданскихъ Инженеровъ привѣтствовали Н. К. Чижовъ и Б. К. Правдикъ:

«Какъ представители Института Гражданскихъ Инженеровъ, привѣтствуемъ открытіе VII Водопроводнаго Съѣзда и отъ имени Института Гражданскихъ Инженеровъ желаемъ успѣха его дѣятельности». (*Аплодисменты.*)

Отъ Императорскаго Новороссійскаго Университета привѣтствовали И. М. Занчевскій и М. Б. Блаубергъ:

«Привѣтствуя отъ имени Императорскаго Новороссійскаго Университета нынѣ открывающійся Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ, мы отъ всей души желаемъ ему плодотворной дѣятельности въ области святого дѣла охраненія народнаго здравія, съ которымъ водопроводное дѣло, составляющее самую существенную часть всѣхъ санитарныхъ мѣропріятій, тѣсно и неразрывно связано». (*Аплодисменты.*)

Отъ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института привѣтствовала Д. Н. Головинъ:

«Московскій Сельскохозяйственный Институтъ привѣтствуетъ Седьмой Водопроводный Съѣздъ, съ дѣятельностью котораго особенно близко связана дѣятельность его Инженернаго Отдѣленія общностью цѣли, состоящей въ научномъ освѣщеніи и практической разработкѣ вопросовъ о снабженіи населенія Россіи здоровою водою. Ближайшей задачей Инженерное Отдѣленіе Московскаго Сельскохозяйственнаго Института ставитъ себѣ подготовку интеллигентныхъ дѣятелей, могущихъ быть полезными внесеніемъ свѣта техническихъ знаній въ широкіе круги сельскаго быта, бывшіе столь обездоленными до сего времени».

«Выражая пожеланіе успѣшной работы Седьмому Водопро-

водному Съезду, Московскій Сельскохозяйственный Институтъ увѣренъ, что эта работа окажется столь же плодотворной, какъ и работы предшествующихъ Съездовъ». (*Аплодисменты.*)

Отъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института привѣтствовалъ И. Г. Есьманъ:

«С.-Петербургскій Политехническій Институтъ привѣтствуетъ членовъ Седьмого Водопроводнаго Съезда и желаетъ Съезду успѣха въ его занятіяхъ». (*Аплодисменты.*)

Отъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества привѣтствовалъ М. И. Алтуховъ:

«Милостивые Государи! Въ качествѣ члена Совѣта Императорскаго Русскаго Техническаго Общества я привѣтствую отъ имени Совѣта VII Русскій Водопроводный Съездъ и отъ души желаю ему полной, всесторонней и плодотворной дѣятельности».

«Условія, въ которыхъ должна пройти дѣятельность настоящаго Съезда, рѣзко отличаются отъ тѣхъ условій жизни, въ которыхъ работали предыдущіе Съезды. Тогда на Святой Руси царствовала тишь да гладь, да Божья благодать, но совсѣмъ другое видимъ мы теперь: съ одной стороны, мы видимъ грустныя, мрачныя картины народной жизни, а съ другой—мы замѣчаемъ и то, что должно радовать и веселить наше сердце. Тамъ, въ далекой Манчжуріи, льются потоки нашей русской крови и расходуются десятки милліоновъ изъ народнаго достоянія; здѣсь въ нѣдрахъ Россіи, мы ожидаемъ сейчасъ холеру—другого, можетъ быть, еще болѣе сильнаго врага, съ которымъ намъ предстоитъ бороться... Но вмѣстѣ съ тѣмъ надъ этимъ мрачнымъ горизонтомъ русской жизни мы замѣчаемъ расцвѣтъ радостной зари, который долженъ бодрить и одушевлять насъ. Съ этими новыми условіями нашей народной жизни мы и должны, по моему мнѣнію, сообразовать дѣятельность нашего предстоящаго Съезда. Лучшимъ средствомъ борьбы противъ холеры, какъ мы знаемъ, является снабженіе населенія чистой и здоровой водой, такъ какъ преимущественно водою и въ водѣ распространяются болѣзнетворныя начала холеры, поэтому я думаю, что, желая быть вѣрными сынами своей родины и работать на ея пользу, мы должны будемъ на настоящемъ Съездѣ обратить особенное вниманіе на способы очи-

щенія воды, какъ въ большихъ, такъ и въ малыхъ количествахъ, чтобы по возможности обезпечить населеніе отъ зараженія ядомъ холеры этимъ путемъ ея распространенія».

«Тамъ, въ далекой Манчжуріи, въ борьбѣ съ врагомъ мы теряемъ десятки тысячъ дорогихъ намъ жизней, а въ морскихъ пучинахъ и на поляхъ битвъ десятки милліоновъ народныхъ сбереженій, поэтому, чтобы поработать хотя немного на пользу дорогой намъ родины, мы должны постараться хотя отчасти возвратить все это странѣ, въ видѣ увеличенія ея населенія и улучшенія его благосостоянія, а могучимъ факторомъ для того и другого является, какъ мы хорошо знаемъ, улучшеніе санитарной обстановки жизни населенія, обусловливающее собою увеличеніе средней продолжительности его жизни, увеличеніе его численности и улучшеніе продуктивности его труда, и вотъ почему мы санитарные инженеры, имѣющіе своей спеціальностью водоснабженіе и канализацію—эти самые могучіе факторы улучшенія санитарной обстановки жизни населенія, должны съ особеннымъ рвеніемъ нести именно теперь наши знанія въ народъ, не ограничивая примѣненіе ихъ только большими городами и роскошными палаццо и дворцами, но спускаясь съ ними и въ наши села и деревни, навѣщая мазанку хохла и курную избу великоросса. А къ дѣятельности въ этомъ направленіи намъ представляется теперь прекрасная перспектива: надъ русской землей восходитъ ясное солнце новой жизни, лучи котораго бодрятъ всѣхъ насъ и зовутъ къ этой новой жизни,—жизни, полной труда, энергіи и кипучей дѣятельности на пользу дорогой всѣмъ намъ родины, а потому, милостивые государи, согрѣмся и мы свѣтлымъ лучомъ этой новой жизни, забудемъ столь присущіе намъ русскимъ инертность, апатію и пессимизмъ и пойдемъ смѣло работать на ниву народной жизни, гдѣ, говоря словами поэта, будемъ сѣять все «разумное, доброе, честное, чтобы спасибо сердечное намъ сказалъ бы скорѣе русскій народъ». (*Атлодисменты.*)

Отъ Политехническаго Общества, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, привѣтствовалъ А. П. Гавриленко:

«Милостивые Государи! Политехническое Общество при Им-

ператорскомъ Техническомъ Училищѣ поручило мнѣ передать VII Водопроводному Съѣзду свое привѣтствіе. 12 лѣтъ тому назадъ въ этомъ самомъ залѣ впервые собрались дѣятели водопроводнаго дѣла, соединенные общимъ желаніемъ дружно работать и принести посильную пользу оздоровленію городовъ и другихъ мѣстностей Россійской Имперіи. Съ тѣхъ поръ много сдѣлано, но много и утекло чистой воды, не утоливъ жаждующихъ; много грязи успѣло осѣсть въ различныхъ мѣстахъ русской земли, не поддаваясь усиліямъ неутомимыхъ работниковъ; много благихъ начинаній не могли найти осуществленія. Но наша работа еще не окончена... Теперь мы снова собрались здѣсь, готовые съ энергіей продолжать дѣло, начатое 12 лѣтъ назадъ. Да помогутъ Водопроводному Съѣзду его предстоящая плодотворная дѣятельность, сознание важности общественныхъ задачъ, опытъ и труды прошлой работы и новыя условія грядущей дѣятельности». (*Апеллодисменты.*)

Отъ Саратовскаго отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества привѣтствовалъ В. Д. Захаровъ:

«Имѣю честь привѣтствовать VII Русскій Водопроводный Съѣздъ отъ Саратовскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и пожелать полнаго успѣха въ его работѣ». (*Апеллодисменты.*)

Отъ Московскаго Архитектурнаго Общества привѣтствовалъ А. А. Семеновъ:

«Московское Архитектурное Общество привѣтствуетъ VII Водопроводный Съѣздъ и плетъ горячія пожеланія успѣха въ его занятіяхъ». (*Апеллодисменты.*)

Отъ Московской группы гражданскихъ инженеровъ привѣтствовалъ А. Н. Дуровъ:

«Московская группа гражданскихъ инженеровъ уполномочила меня передать VII Водопроводному Съѣзду свое привѣтствіе и горячее пожеланіе дальнѣйшей плодотворной дѣятельности на пользу науки и родины. Какъ членъ Общества гражданскихъ инженеровъ и какъ москвичъ, я думаю, что, гостеприимно встрѣчая членовъ Съѣзда, Москва съ признательностью вспомнить, что работы Съѣздовъ не прошли безслѣдно для сооруженія Москворѣцкаго водопровода и для пѣлей общест-

венной гигиены, которая въ настоящее время выдвигается силой событій, благодаря возможности появленія холеры». (*Аплодисменты.*)

Отъ Южно-Русскаго Общества технологовъ привѣтствовалъ А. В. Стебельскій:

«Отъ Правленія Южно-Русскаго Общества технологовъ имѣю честь привѣтствовать Съѣздъ и пожелать успѣха во всѣхъ трудахъ Съѣзда и его начинаніяхъ». (*Аплодисменты.*)

Отъ Общества С.-Петербургскихъ технологовъ привѣтствовалъ А. Ф. Лаговскій:

«Милостивые Государи! Общество С.-Петербургскихъ технологовъ, заключающее въ своей средѣ не мало дѣятелей, заинтересованныхъ водопроводнымъ дѣломъ и отдающихъ ему много труда, поручило мнѣ привѣтствовать VII Русскій Водопроводный Съѣздъ отъ имени этого Общества. Безъ сомнѣнія, въ дѣлѣ культуры огромное значеніе играетъ техника, и настоящій VII Русскій Водопроводный Съѣздъ займется въ значительной мѣрѣ вопросами техническими, но въ настоящее трудное время особенно ясно для каждаго, что не одна только техника можетъ сдѣлать для культуры при всѣхъ условіяхъ полезное. Работа техническая въ значительной долѣ связана съ общественными условіями и не при всякихъ общественныхъ условіяхъ можно сдѣлать, не говоря все, что только даетъ техника, но даже что-нибудь. Вотъ подобнаго рода мысли, мнѣ кажется, должны занимать каждаго дѣятеля техники, а особенно такого рода техники, къ которой принадлежитъ водопроводное дѣло. Въ огромномъ большинствѣ случаевъ этого рода сооруженія имѣютъ общественный характеръ, часто даже общегосударственный. Въ такихъ случаяхъ, безъ сомнѣнія, работая надъ деталями, сдѣлать можно лишь немного; работая вообще въ этой области, никогда не надо забывать, что работаешь для общественнаго дѣла. Я позволю себѣ сдѣлать сравненіе изъ техники водопроводнаго дѣла. Представьте себѣ, что у насъ происходитъ снабженіе по трубѣ, давно разсчитанной, глубоко заложенной. Потребности растутъ, приходится увеличивать подачу благодѣтельной жидкости; изыскиваются средства; средства эти мелочныя, но одно изъ самыхъ крупныхъ средствъ состоитъ въ

возвышеніи давленія въ трубѣ. Каждый изъ насъ понимаетъ, что это средство опасное, и наступитъ моментъ (не говоря о томъ, что до этого момента всѣ могутъ страдать отъ недостатка воды, затѣмъ могутъ образоваться течи и произойти полное разрушеніе трубы),— наступитъ моментъ, когда, положимъ, необходимо будетъ перемѣнить старую трубу, взять трубу большую, которая бы заключила въ себѣ весь общественный интересъ даннаго момента, всю жизнь. Если я не ошибаюсь, мы находимся въ этомъ моментѣ: намъ необходимо такую всеобъемлющую трубу, которая бы пропустила всѣ интересы. Когда мы будемъ работать надъ деталями нашего дорогого дѣла, мы не должны забывать общаго огромнаго интереса, въ который вмѣщаются всѣ мелкія трубы и крупные резервуары. Повторяю привѣтствіе моего Общества съ пожеланіемъ плодотворной работы Съѣзду, имѣя въ виду этотъ общій интересъ».
(Атлодисменты.)

Отъ С.-Петербургскаго Союза инженеровъ привѣтствовалъ Э. Р. Ульманъ:

«Союзъ инженеровъ и техникувъ всѣхъ специальностей въ Петербургѣ горячо привѣтствуетъ нынѣшній VII Русскій Водопроводный Съѣздъ. Союзъ инженеровъ относится чрезвычайно живо ко всякой кооперативной дѣятельности на общественномъ поприщѣ. Время созыва нынѣшняго Съѣзда совпало со временемъ небывалаго подъема общественнаго интереса въ нашемъ отечествѣ, поэтому, помимо вопросовъ техническихъ, современному Съѣзду, если онъ желаетъ быть Съѣздомъ времени, надлежитъ заняться и выясненіемъ тѣхъ необходимыхъ и неотложныхъ измѣненій, которыя должны быть произведены въ бюрократическомъ строѣ, для того чтобы у насъ возможна была не только плодотворная работа этого Съѣзда, но всякая плодотворная работа общества. Надѣюсь, что въ данномъ случаѣ VII Русскій Водопроводный Съѣздъ, подобно недавно бывшимъ Съѣздамъ, тоже выскажетъ свое вѣское мнѣніе относительно тѣхъ необходимыхъ условій, которыя являются теперь самой насущной потребностью».

«Союзъ инженеровъ всѣхъ специальностей въ Петербургѣ привѣтствуетъ Съѣздъ, шлетъ ему свои горячія пожеланія и

главнымъ образомъ желаетъ успѣха его борѣбѣ за лучшее будущее». (*Апподисменты.*)

Затѣмъ Съѣздомъ были выслушаны привѣтствія отъ представителей городскихъ общественныхъ управленій и губернскихъ земствъ.

Отъ С.-Петербургскаго городского общественнаго управленія привѣтствовалъ Т. М. Турчиновичъ:

«Петербургская Городская Дума поручила мнѣ выразить свое привѣтствіе VII Съѣзду дѣятелей водопроводнаго дѣла и пожелать имъ плодотворной дѣятельности, какъ въ техническомъ, такъ и въ санитарномъ и юридическомъ отношеніяхъ для блага нашей родины».

Отъ Томскаго городского общественнаго управленія привѣтствовалъ А. И. Макушинъ:

«Русскіе Водопроводные Съѣзды—крупное и полезное проявленіе общественной самодѣятельности. Инициатива Съѣздовъ принадлежитъ городу Москвѣ—той Москвѣ, которая теперь приковываетъ къ себѣ общее вниманіе всего русскаго общества, поэтому я считаю естественнымъ вмѣстѣ съ привѣтствіемъ и добрыми пожеланіями VII Водопроводному Съѣзду выразить привѣтствіе и Московскому городскому общественному управленію въ лицѣ его представителя—князя В. М. Голицина. Привѣтъ VII Водопроводному Съѣзду и Московскому городскому управленію отъ Томскаго городского управленія». (*Апподисменты.*)

Отъ Кіевскаго городского общественнаго управленія привѣтствовалъ П. В. Голубятниковъ:

«Привѣтъ VII Съѣзду и поклонъ матушкѣ Москвѣ отъ Кіева». (*Апподисменты.*)

Отъ Саратовскаго городского общественнаго управленія привѣтствовалъ А. М. Салько:

«Милостивые Государи! Городъ Саратовъ воспользовался многими изъ трудовъ Съѣздовъ для улучшенія своего водоснабженія, вслѣдствіе этого городское управленіе просило меня привѣтствовать открытіе VII Съѣзда и пожелать ему такихъ же плодотворныхъ трудовъ, какіе принесли бывшіе до сихъ поръ Съѣзды, такъ много способствовавшіе улучшенію водоснабженія въ городахъ Россіи». (*Апподисменты.*)

Отъ Владимірскаго городского общественнаго управленія привѣтствовали Н. Н. Сомовъ, А. А. Никитинъ и В. М. Тарасовъ:

«Отъ Владимірскаго городского общественнаго управленія привѣтствуемъ VII Водопроводный Сѣздъ и желаемъ успѣха его трудамъ, посвященнымъ развитію и усовершенствованію водопроводнаго дѣла въ Россіи». (*Апелодисменты.*)

Отъ Пермскаго губернскаго земства привѣтствовалъ А. Д. Семеновъ:

«Пермское губернское земство привѣтствуетъ VII Водопроводный Сѣздъ и желаетъ ему полнаго успѣха». (*Апелодисменты.*)

Отъ Симбирскаго губернскаго земства привѣтствовалъ Н. В. Сладковъ:

«Въ Симбирскомъ губернскомъ земствѣ всегда придавали особо важное значеніе снабженію населенія здоровой питьевой водой. Какъ представитель отъ Симбирской губернской земской управы, я привѣтствую въ Водопроводномъ Сѣздѣ центральное въ Россіи мѣсто обновленія техническихъ силъ, работающихъ надъ вопросомъ первостепенной важности».

«Седьмому Русскому Водопроводному Сѣзду приходится работать при исключительно тяжелыхъ условіяхъ, переживаемыхъ нашимъ отечествомъ, и поэтому я не могу не пожелать Сѣзду придти къ скорому и благополучному разрѣшенію вопросовъ, которыми обуславливается правильная и широкая постановка всего водопроводнаго дѣла въ Россіи». (*Апелодисменты.*)

Отъ городского общественнаго управленія г. Нижняго-Новгорода привѣтствовалъ М. И. Будиловъ:

«Нижегородское городское управленіе поручило мнѣ привѣтствовать VII Водопроводный Сѣздъ съ началомъ его работы. Если крупные города—Петербургъ и Москва—находятся въ счастливыхъ условіяхъ, то маленькіе города поставлены въ болѣе тяжелыя условія: нѣтъ вопроса, за которымъ бы не пришлось идти въ крупные центры, и съ этой точки зрѣнія Водопроводные Сѣзды, развивая общественную дѣятельность, много помогутъ водопроводному дѣлу. Привѣтствую VII Водопроводный Сѣздъ и желаю ему успѣха». (*Апелодисменты.*)

Отъ Страховаго общества «Россія» привѣтствовали А. Ф. Михайловъ, Э. И. Фолькманъ и Ф. М. Проскуринъ:

«Страховое общество «Россія» привѣтствуетъ VII Водопроводный Сѣздъ съ искреннимъ пожеланіемъ плодотворной работы». (*Аплодисменты.*)

Отъ Курско-Харьково-Севастопольской ж. д. привѣтствовалъ В. П. Леви:

«Курско-Харьково-Севастопольская жел. дорога привѣтствуетъ VII Русскій Водопроводный Сѣздъ и шлетъ ему горячія пожеланія плодотворной дѣятельности». (*Аплодисменты.*)

Отъ Николаевской ж. д. привѣтствовали П. И. Акимовъ и К. К. Эльжановскій:

«Николаевская желѣзная дорога привѣтствуетъ VII Сѣздъ». (*Аплодисменты.*)

Отъ Московско-Казанской жел. дор. привѣтствовалъ П. С. Бѣловъ:

«Московско-Казанская желѣзная дорога привѣтствуетъ VII Водопроводный Сѣздъ». (*Аплодисменты.*)

Затѣмъ предсѣдателемъ княземъ Голицынымъ были прочитаны телеграммы отъ слѣдующихъ лицъ: отъ гг. Зуева, Саткевича, Иванова, Неймайеръ, Эссенъ, отъ Управленія Кіевскихъ водопроводовъ, отъ Вѣникова, Бѣлелюбскаго и отъ Савостьянова.

Н. П. Зиминъ. Оглядываясь назадъ, мы вспоминаемъ плодотворную дѣятельность Н. А. Алексѣева. Онъ былъ тѣмъ человекомъ, который оживилъ задуманное любимое нами дѣло, принявшее теперь столь грандіозные размѣры. Мы его потеряли; кромѣ того мы потеряли еще одного дѣятеля нашихъ Сѣздовъ: профессора А. А. Веригу, который былъ товарищемъ предсѣдателя Одесскаго Сѣзда. Предлагаю почтить ихъ память вставаніемъ.

Предсѣдатель князь В. М. Голицынъ. Позвольте доложить Сѣзду, что секретарями Временнаго Бюро, на основаніи Положенія о Сѣздахъ, мною приглашены: В. А. Дрозовъ, Д. Д. Дувакинъ, Н. П. Зиминъ, К. П. Карельскихъ, М. Е. Правосудовичъ, А. А. Семеновъ, А. Д. Семеновъ и И. Н. Халтуринъ.

Затѣмъ имѣю честь предложить Сѣзду, на основаніи Положенія о Сѣздахъ, избрать двухъ товарищей предсѣдателя, а именно В. Е. Тимонова и С. А. Федорова.

Сдѣланное предложеніе Съѣздомъ принято.

Предсѣдатель князь В. М. Голицынъ. Позвольте избрать секретарями засѣданій Съѣзда: М. И. Алтухова, В. И. Грибанова, В. Ф. Иванова, С. А. Лакерда, С. К. Лысенкова, В. Ф. Малинина, Л. В. Носова, Б. К. Правдзика, В. А. Пушечникова, Т. М. Турчиновича и С. С. Шестакова. Можетъ быть, придется пригласить еще нѣсколько лицъ для исправленія секретарскихъ обязанностей.

Теперь же позвольте перейти къ выслушанію сообщенія предсѣдателя Высочайше утвержденной Комиссіи по надзору за постройкою водопровода и канализации въ Москвѣ инженера И. Ф. Рерберга: «О развитіи Мытищинскаго водоснабженія Москвы».

Сообщеніе инженера И. Ф. Рерберга.

О развитіи Мытищинскаго водоснабженія Москвы.

Новый Мытищинскій водопроводъ построенъ въ 1890—1892 годахъ для снабженія города водой изъ Мытищинскихъ источниковъ, въ количествѣ не менѣе 1.500.000 ведеръ въ сутки, взамѣнъ стараго Дельвиговскаго водопровода, доставлявшаго изъ тѣхъ же источниковъ до 500.000 ведеръ въ сутки.

Устройство этого новаго водопровода при началѣ дѣйствія его заключалось, въ общихъ чертахъ, въ слѣдующемъ:

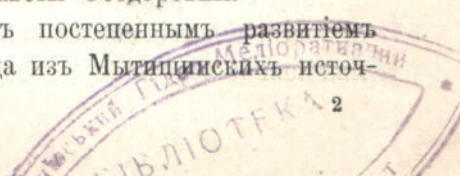
Въ Мытищахъ, близъ берега р. Яузы, заложенъ рядъ водосборныхъ колодцевъ, соединенныхъ въ верхней ихъ части общею всасывающею трубою. Въ построенномъ при водосборахъ машинномъ зданіи постановлены три водоподъемныя машины, изъ которыхъ каждая рассчитана на равномѣрную подачу воды изъ водосборовъ въ полномъ потребномъ для первой очереди количествѣ—1.500.000 ведеръ въ сутки. Отъ этого зданія Мытищинской водоподъемной станціи проложено водоводъ, состоящій изъ одного ряда 24-хдюймовыхъ трубъ, до промежуточной станціи перекачки, устроенной близъ Алексѣевского, рядомъ съ водокачкой стараго водопровода. Для приѣма притекающей изъ Мытищъ воды на этой станціи перекачки устроенъ подземный каменный запасный резервуаръ,

вмѣстимостью въ 300.000 ведеръ. Для подачи воды изъ резервуара въ городъ во вновь построенномъ машинномъ зданіи установлены двѣ машины, каждая на 1.500.000 ведеръ воды въ сутки, и отъ этого зданія проложенъ водоводъ, изъ одного ряда 24-хдюймовыхъ трубъ, до двухъ водонапорныхъ башенъ, построенныхъ при вступленіи водовода въ городъ, у Крестовской заставы. Въ верхнемъ этажѣ каждой изъ башенъ установленъ резервуаръ емкостью въ 150.000 ведеръ, соединенный съ водоводомъ и съ сѣтью городскихъ трубъ. Общій объемъ резервуаровъ въ 300.000 ведеръ представляетъ собою запасъ воды для тѣхъ періодовъ дня, когда потребление воды изъ городской сѣти превышаетъ равномерный притокъ ея по водоводу. Городская сѣть водопроводныхъ трубъ устроена по одноярусной замкнутой системѣ, при которой питаніе, въ большинствѣ отдѣльныхъ участковъ сѣти, можетъ происходить съ обоихъ концовъ, такъ что въ случаѣ поврежденія въ какомъ-либо пунктѣ прекращеніе снабженія водою распространяется лишь на участокъ между ближайшими къ мѣсту поврежденія задвижками. Сѣть городскихъ трубъ, протяженіемъ для 1-й очереди въ 112 верстъ, снабжена колодцами съ пожарными кранами, въ среднемъ на разстояніи 50 саж. одинъ отъ другого.

Къ концу 1902 года работы по постройкѣ новаго водопровода были настолько закончены, что съ сентября мѣсяца было приступлено къ доставленію воды изъ новыхъ водосборовъ въ Крестовскія водонапорныя башни, а затѣмъ и къ постепенному открытію дѣйствія новой городской водопроводной сѣти, для снабженія изъ ней водою резервуаровъ Сухаревой башни, нѣкоторыхъ изъ старыхъ водоразборныхъ бассейновъ, а равно тѣхъ изъ общественныхъ учреждений и частныхъ владѣній, которыя успѣли примкнуть къ новому водопроводу до наступленія морозовъ.

Въ 1903 году всѣ недодѣлки были закончены, и 22 августа состоялось освященіе новаго водопровода въ присутствіи Ихъ Императорскихъ Высочествъ Великаго Князя Сергія Александровича и Великой Княгини Елизаветы Теодоровны.

Переходя къ ознакомленію съ постепеннымъ развитіемъ описаннаго устройства водопровода изъ Мытицскихъ источ-



никовъ, слѣдуетъ отмѣтить, что этотъ водопроводъ представлялъ собою лишь часть общаго проекта новаго водоснабженія г. Москвы, по которому полный размѣръ снабженія города грунтовыми водами изъ бассейна р. Яузы былъ определенъ въ 3.500.000 ведеръ въ сутки, а длина трубъ городской водопроводной сѣти въ 200 верстъ, при чемъ въ чертѣ Садовой трубы были проектированы по всѣмъ улицамъ и переулкамъ. По этому проекту признавалось возможнымъ изъ Мытищинскихъ источниковъ доставлять 1.500.000 ведеръ въ сутки, а остальные 2.000.000 ведеръ предполагалось добыть изъ мѣстности, расположенной по теченію р. Яузы между с. Леоновымъ и с. Богородскимъ, т.-е. изъ того же Яузскаго бассейна, въ верхней части котораго расположены Мытищинскіе ключи.

Для выясненія послѣдняго предположенія, т.-е. усиленія водоснабженія эксплуатаціею водоносныхъ слоевъ въ указанной мѣстности по берегу р. Яузы, въ февралѣ и мартѣ мѣсяцахъ 1896 года производились въ этой мѣстности пробныя усиленныя откачки воды пневматическими элеваторами «Мамуть». Откачки эти показали, что изъ 6-ти колодцевъ, расположенныхъ на разстояніи 40 саж. одинъ отъ другого, можно получать, при пониженіи уровня воды 2,5 саж., максимумъ 259.000 ведеръ воды въ сутки и слѣдовательно для полученія въ этой мѣстности хотя бы 1.000.000 ведеръ необходимо было бы расположить линію водосборовъ на значительномъ (около двухъ верствъ) протяженіи, что практически трудно осуществимо. Вода получалась хорошаго качества, но нѣкоторыя обстоятельства давали основаніе опасаться, что усиленнымъ откачиваніемъ могутъ привлекаться, какъ грунтовые воды изъ слоевъ, загрязняемыхъ выгребными ямами и поглощающими колодцами расположенныхъ въ этой мѣстности фабрикъ, такъ равно вода изъ р. Яузы, сильно загрязненная здѣсь фабричными стоками.

Въ виду таковыхъ неблагоприятныхъ результатовъ пришлось отказаться отъ первоначальнаго предположенія эксплуатаціи въ бассейнѣ рѣки Яузы иныхъ источниковъ, кромѣ Мытищинскихъ.

Вопросъ о развитіи новаго водопровода возникъ вскорѣ по открытіи дѣйствія его, въ виду того обстоятельства, что полуторомилліонное водоснабженіе должно было оказаться въ самомъ не-

продолжительномъ времени недостаточнымъ для удовлетворенія быстро возрастающему потребленію воды.

Еще въ концѣ 1893 года была признана необходимость выяснитъ пробною усиленную откачку изъ новыхъ водосборовъ и наблюденіями за горизонтомъ воды въ скважинахъ, насколько можетъ быть увеличено собираемое этими водосборами количество воды противу 1.500.000 ведеръ въ сутки. Усиленную откачку предположено было довести до 2.500.000 ведеръ въ сутки, т.-е. до того количества, которое могло бы быть доставлено въ городъ по новому водоводу, съ пропускною способностью въ 2.000.000 ведеръ, вмѣстѣ со старымъ 20" Дельвиговскимъ водоводомъ.

Такая усиленная откачка, производившаяся въ январѣ, февралѣ и мартѣ мѣсяцахъ 1894 года, показала, что вмѣсто 1.500.000 ведеръ воды въ сутки, доставляемыхъ водосборами при пониженіи уровня грунтовыхъ водъ до 12 фут., изъ тѣхъ же водосборовъ получалось: а) съ 3 января по 7 марта, при пониженіи уровня воды до 14,5 фут.—по 2.000.000 ведеръ въ сутки, б) при пониженіи уровня на 16 фут., съ 8 по 17 марта,—по 2.400.000 ведеръ и наконецъ в) при откачкѣ съ пониженіемъ на 16,6 фута, продолжавшейся съ 18 по 27 марта, по 2.500.000 ведеръ воды въ сутки.

Одновременно съ такой откачкой велись постоянныя наблюденія во всѣхъ устроенныхъ при изысканіяхъ наблюдательныхъ скважинахъ, съ цѣлью выясненія вліянія откачки на пониженіе уровня грунтовыхъ водъ въ окружающей мѣстности. Такимъ путемъ должно было выясниться, возможно ли и на какомъ разстояніи отъ существующихъ водосборовъ устроить новую группу съ цѣлью производства новой пробной откачки воды въ долину истоковъ рѣки Яузы. Эти наблюденія показали, что увеличеніе количества откачиваемой воды очень слабо вліяетъ на пониженіе уровня воды въ болѣе дальнихъ скважинахъ.

При описанныхъ предварительныхъ откачкахъ выяснилось, что извлеченіе существующими водосборными и водоподъемными сооружеженіями болѣе 2.500.000 ведеръ въ сутки невозможно, такъ какъ и при этомъ послѣднемъ размѣрѣ откачки пониженіе уровня воды достигало уже предѣла всасыванія.

Въ виду этого для дальнѣйшаго выясненія возможнаго усиленія водоснабженія изъ Мытищинскихъ источниковъ было предположено произвести усиленные откачки на нѣкоторомъ разстояннн отъ существующихъ водосборовъ, гдѣ дѣйствіе послѣднихъ оказываетъ малое вліяніе на пониженіе уровня грунтовыхъ водъ. Мѣсто новыхъ изысканій въ Мытищахъ было намѣчено въ 4—5 верстахъ на востокъ отъ существующихъ водосборовъ, близъ Рабенековскаго болота. Здѣсь предполагалось устроить нѣсколько водосборныхъ колодцевъ и приспособленія для извлеченія изъ нихъ воды. Откачку имѣлось въ виду производить въ періодъ наиболѣе низкаго стоянія уровня грунтовыхъ водъ, при одновременной усиленной до 2.500.000 ведеръ въ сутки работѣ существующихъ водосборовъ. Впослѣдствіи, какъ будетъ разъяснено ниже, пришлось отказаться отъ таковыхъ пробныхъ откачекъ въ мѣстности, удаленной отъ водосборовъ.

Независимо отъ выполненія задачи по изысканію источниковъ для усиленія водоснабженія изъ бассейна р. Яузы, въ началѣ 1896 года обсуждался вопросъ собственно о расширенніи Мытищинскаго водопровода, какъ въ виду увеличенія спроса на воду до 2.000.000 ведеръ въ сутки и констатированной вышеуказанными усиленными откачками изъ водосборовъ возможности этого увеличенія, такъ и въ цѣляхъ удовлетворенія нуждамъ канализаціи ко времени открытія ея дѣйствія.

Согласно состоявшемуся по этому вопросу заключенію Правительственной Комиссіи, Дума, по докладу Городской Управы, въ сентябрѣ того же 1896 года разрѣшила: а) поставить третью машину на Алексѣевской водоподъемной станціи, б) проложить второй водоводъ отъ этой станціи до Крестовскихъ водонапорныхъ башенъ и отъ этихъ послѣднихъ до Садовой улицы и в) распространить сѣть водонапорныхъ трубъ на всѣ улицы и переулки, вошедшіе въ районъ первой очереди устройства канализаціи.

Къ потребнымъ для этихъ работъ заказамъ было приступлено въ 1897 году, а самыя работы были исполнены въ 1898 и 1899 годахъ, при чемъ:

Въ Алексѣевскомъ машинномъ зданіи поставлена горизонт-

тальная водоподъемная машина тройного расширения, рассчитанная на равномерную подачу изъ запаснаго резервуара Алексѣевской водоподъемной станціи 2.000.000 ведеръ воды въ сутки въ резервуары Крестовскихъ водонапорныхъ башенъ.

Второй водоводъ отъ Алексѣевской станціи до водонапорныхъ башенъ проложенъ параллельно первому 24" водоводу изъ трубъ діаметромъ въ 30", за исключеніемъ небольшого участка при пересѣченіи съ полотномъ Николаевской жел. дор., гдѣ уложены 24" трубы, въ зависимости отъ оставленнаго для нихъ мѣста въ тоннелѣ. Отъ Крестовскихъ башенъ до Садовой ул. вторая магистраль уложена изъ трубъ діаметромъ въ 28".

Для расширения городской водопроводной сѣти по всѣмъ пробѣздамъ, вошедшимъ въ первую очередь устройства канализации, проложены чугунныя трубы на протяженіи 169 верстъ, съ устройствомъ переходовъ по Полуярославскому, Госпитальному, Покровскому и Берникову мостамъ изъ желѣзныхъ трубъ, изолированныхъ пробковою прокладкою на асбестѣ и покрытыхъ сверху оцинкованнымъ желѣзомъ.

Описанныя три мѣропріятія, признанныя необходимыми въ 1896 году, относились лишь къ расширенію и обезпеченію правильности Мытищинскаго водоснабженія въ предѣлахъ тѣхъ 2.000.000 ведеръ воды въ сутки, которые могли быть доставляемы существующими водосборами и водоводами, включая и старый Дельвиговскій 20-тидюймовый водоводъ между Мытищами и Алексѣевскимъ. Что же касается до усиленія размѣра водоснабженія, то вопросъ этотъ оставался открытымъ до выясненія результатовъ пробныхъ усиленныхъ откачекъ.

Выше было упомянуто о предполагавшемся производствѣ усиленныхъ откачекъ воды въ сторонѣ отъ существующихъ водосборовъ, близъ Рабенековскаго болота, съ цѣлью выясненія вопроса о цѣлесообразности устройства въ этой мѣстности новыхъ водосборовъ для увеличенія размѣра Мытищинскаго водоснабженія. Но, по изученіи мѣстныхъ условій, оказалось, что таковыя крайне неблагоприятны для опытныхъ откачекъ, ибо для предупрежденія всякаго сомнѣнія, что откачиваемая изъ водоноснаго слоя вода вновь проникаетъ въ него, потребо-

валось бы проложить 20-дюймовый водопроводъ на протяженіи $4\frac{1}{2}$ верстъ для отвода откачиваемой воды въ бассейнъ р. Клязьмы.

Въ виду этого было рѣшено усиленныя откачки производить не близъ Рабенековского болота, а у Мытищинскаго водоподъемнаго зданія, дабы имѣть возможность откачиваемую воду направлять въ городъ въ размѣрѣ потребности, а излишекъ спускать въ р. Язу, ниже Мытищъ.

Къ устройству приспособленій для новыхъ усиленныхъ откачекъ въ Мытищахъ было приступлено во второй половинѣ 1896 года и первоначально было устроено, въ 14 саженьяхъ къ западу отъ линіи водосборовъ и параллельно ей, два буровые колодца глубиною по 150 фѳт., на разстояніи одинъ отъ другого въ 40 саж., діаметромъ въ 8 дюймовъ. Затѣмъ въ первой половинѣ 1897 года были устроены 3-й и 4-й колодцы, діаметромъ въ 10 дюймовъ. Увеличеніемъ діаметра колодцевъ для откачекъ, противу шестидюймаго діаметра колодцевъ дѣйствующихъ водосборовъ, имѣлось въ виду выяснитъ наивыгоднѣйшій діаметръ колодцевъ при предполагавшемся пневматическомъ способѣ откачки.

Опытъ откачки пневматическимъ способомъ «Мамуть» привелъ къ заключенію, что продолжительная откачка значительнаго количества воды этимъ способомъ должна обойтись весьма дорого, требуя, независимо отъ текущаго расхода, затратъ на заказъ новыхъ дорогихъ машинъ.

Одновременно съ этимъ было выяснено, что затруднительность откачки изъ существующихъ водосборовъ наличными машинами болѣе 2.500.000 ведеръ въ сутки, о чемъ было упомянуто выше, объясняется значительною потерей напора во всасывающей трубѣ, а равно неплотностями, какъ въ этой послѣдней, такъ равно и въ самыхъ колодцахъ. Вслѣдствіе неплотностей, образованіе конихъ объясняется крайне затруднительными условіями, при которыхъ производилось устройство водосборовъ, явилось просачиваніе воздуха въ насосы машинъ, настолько значительное, что съ трудомъ можно было поддерживать пониженіе уровня воды лишь до 14 фѳт. Такое состояніе водосборовъ не только обуславливало невозможность

воспользоваться ими для пробныхъ усиленныхъ откачекъ воды, но и возбуждало опасеніе за исправное дѣйствіе водоснабженія при постепенно увеличивавшемся размѣрѣ онаго.

Въ виду таковыхъ обстоятельствъ было признано:

1) Продолжительныя опыты откачки по выясненію количества воды, которое можетъ быть извлекаемо изъ Мытицинскихъ источниковъ, произвести не пневматическимъ способомъ, а имѣющимися средствами, лишь нѣсколько улучшивъ и дополнивъ ихъ, какъ указано ниже.

2) Для исправленія обнаруженныхъ недостатковъ въ дѣйствующихъ водосборахъ и для возможно большаго усиленія ихъ водосборной способности выполнить слѣдующія работы: а) исправить всасывающую трубу, опробовать ее прессомъ, снабдить колодцы особыми всасывающими трубами и пересмотрѣть всѣ задвижки, б) проложить по линіи вновь устроенныхъ для опытныхъ откачекъ четырехъ буровыхъ скважинъ вторую всасывающую трубу на возможно большей глубинѣ, при чемъ діаметръ трубы долженъ быть рассчитанъ на проведеніе по оной съ двухъ концовъ въ общей сложности $3\frac{1}{2}$ мил. ведеръ воды въ сутки; трубу эту соединить съ новыми скважинами и съ концами существующей всасывающей трубы.

Работы эти были исполнены во второй половинѣ 1897 года, при чемъ дополнительная всасывающая труба уложена на 7 футовъ ниже старой и соединена съ нею такъ, что можно откачивать машинами насосной станціи и изъ старой и изъ новой всасывающихъ линій порознь и изъ обѣихъ вмѣстѣ.

Въ началѣ 1898 года, въ дополненіе къ ранѣ устроеннымъ 4-мъ новымъ, былъ сдѣланъ 5-ый колодецъ, діаметромъ въ 10 дюймовъ, нѣсколько иного, примѣняемаго въ Америкѣ типа, а именно: изъ продыравленныхъ буровыхъ трубъ безъ обертки мѣдными частыми сѣтками, каковое устройство представляется болѣе рациональнымъ и болѣе дешевымъ, нежели примѣненные въ Мытицахъ колодцы Бруклинской системы въ ея первоначальномъ видѣ.

По устройствѣ новой всасывающей водосборной трубы и четырехъ новыхъ колодцевъ и по приведеніи въ исправное состояніе старой всасывающей трубы съ января по мартъ

1898 года производилась пробная усиленная откачка. Наблюдения при этих откачках показали: а) что при изменении, в периодъ съ 1-го января по 6-е февраля, количества откачиваемой воды отъ 1.300.000 почти до 2.700.000 ведеръ въ сутки пониженіе уровня увеличилось отъ 14,6 до 19,6 фута, б) при дальнѣйшихъ откачкахъ съ 6 февраля по 20 марта въ среднемъ размѣрѣ 2.400.000 ведеръ въ сутки, пониженіе уровня продолжало все время увеличиваться и 20 марта, въ послѣдній день усиленной откачки, таковое было 21,4 фута и в) что по прекращеніи усиленной откачки уровень грунтовой воды быстро повышался.

Это послѣднее обстоятельство, т.-е. скорое возстановленіе уровня грунтовой воды послѣ продолжительной усиленной откачки, подтвердило предположеніе о возможности увеличенія размѣра Мытищинскаго водоснабженія, такъ какъ если бы при усиленныхъ откачкахъ извлекался изъ грунта преимущественно запасъ грунтовой воды, то по прекращеніи откачекъ возстановленіе уровня воды происходило бы медленно.

Въ январѣ 1898 года на разсмотрѣніе Правительственной Комиссіи поступила докладная записка завѣдывающаго водопроводами инженера Зимица «О расширеніи водоснабженія Москвы», въ которой приведены были, какъ проектныя и смѣтныя предположенія относительно дальнѣйшаго развитія Мытищинскаго водопровода, такъ равно и соображенія по вопросу объ усиленіи водоснабженія Москвы устройствомъ новаго рѣчного водопровода изъ р. Москвы.

По этому послѣднему вопросу, не входящему въ программу настоящаго очерка, ограничимся лишь слѣдующими указа- ніями:

Еще въ 1895 году, при обсужденіи вопроса о производствѣ изысканій въ бассейнѣ р. Яузы, было выяснено, что усиленіе Мытищинскаго водопровода представляетъ собою лишь часть рѣшенія задачи увеличенія водоснабженія Москвы и что для полнаго удовлетворенія потребности въ водѣ при дѣйствіи канализаціи единственнымъ надежнымъ источникомъ водоснабженія, достаточность котораго вѣдъ всякаго сомнѣнія, можетъ служить Москва-рѣка выше города. Правительственная

Комиссія въ своемъ заключеніи по поводу второй части вышеуказанной докладной записки признала, что необходимо безотлагательно приступить къ составленію проекта Москворѣцкаго водопровода, а по утверженіи такового—къ работамъ по его постройкѣ, такъ какъ Мытищинскіе источники не могутъ удовлетворить предстоящей по открытіи дѣйствія канализаціи потребности въ водѣ.

По обсужденіи изложенныхъ въ первой части упомянутой записки соображеній по поводу работъ и устройствъ, потребныхъ, какъ для производства въ Мытищахъ продолжительныхъ опытныхъ откачекъ, въ связи съ постепеннымъ увеличеніемъ количества доставляемой въ Москву воды, такъ и для переустройства Мытищинскаго водопровода, въ случаѣ благоприятнаго результата пробныхъ откачекъ, Комиссія пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

а) Настоятельная потребность въ усиленіи водоснабженія канализированной части города могла бы быть удовлетворена ранѣе окончанія постройки Москворѣцкаго водопровода единственно усиленіемъ Мытищинскаго водоснабженія. Обстоятельство это настолько существенно, что при сравнительно небольшомъ размѣрѣ расхода, потребномъ на производство опытныхъ откачекъ, съ устройствомъ для сего временной пониженной станціи, представляется желательнымъ безотлагательно приступить къ работамъ по выясненію при посредствѣ опытныхъ откачекъ возможности увеличенія Мытищинскаго водоснабженія до $3\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ въ сутки, не предѣлая нынѣ срока производства такихъ откачекъ.

б) Указанныя въ докладной запискѣ инженера Зимина работы по устройству вдоль вновь уложенной всасывающей 24" трубы—50 буровыхъ колодцевъ, включая 4 ранѣе устроенные, и по постановкѣ въ машинномъ зданіи воздушнаго насоса для поддержанія высокаго вакуума нужны не только для предлагаемаго увеличенія Мытищинскаго водоснабженія, но и для обезпеченія исправнаго дѣйствія его въ существующихъ размѣрахъ, тѣмъ болѣе что отъ водосборовъ требуется работа значительно превосходящая ту, на которую они рассчитаны.

в) Емкость существующаго запаснаго резервуара при Але-

ксѣвской водоподъемной станціи недостаточна даже при нынѣ дѣйствующемъ размѣрѣ водоснабженія, и таковой слѣдуетъ увеличить до 1.000.000 ведеръ, независимо отъ рѣшенія вопроса о переустройствѣ Мытищинскаго водопровода.

г) Устройство электрическаго освѣщенія для Мытищинской станціи на сумму около 20.000 рублей признается весьма желательнымъ, какъ существенное улучшение нынѣ дѣйствующихъ сооружений.

д) Вопросъ о производствѣ работъ, представляющихъ собою переустройство Мытищинскаго водопровода, съ увеличеніемъ производительности его до 3.500.000 ведеръ въ сутки, подлежитъ обсужденію по выясненіи результатовъ пробныхъ откачекъ.

Всѣ эти признанныя Комиссіею необходимыми работы были разрѣшены къ производству постановленіемъ Городской Думы въ засѣданіи 9 іюня 1898 года и при этомъ Городской Управѣ было поручено: а) внести на обсужденіе Правительственной Комиссіи предложеніе гласнаго Думы С. И. Лямина относительно примѣненія для извлеченія воды въ Мытищахъ способа электрической передачи силы, взамѣнъ предположеннаго устройства пониженныхъ насосныхъ станцій: временной—для опытныхъ откачекъ и затѣмъ постоянной—при окончательномъ переустройствѣ водопровода, и б) въ случаѣ одобренія Комиссіею этого предложенія приступить немедленно къ производству указанныхъ въ ономъ опытовъ по примѣненію электрической передачи силы.

Производство таковыхъ опытовъ, по изученію способа эксплуатации Мытищинскихъ водосборовъ посредствомъ электромоторовъ, признано было Комиссіею желательнымъ, при чемъ для оборудованія ихъ было назначено: а) устроить по линіи второй всасывающей трубы три трубчатыхъ колодца 16-тидюмоваго діаметра новаго Бруклинскаго типа, б) въ каждомъ изъ колодцевъ установить по насосу съ различными системами передачи: ременной, червячной и зубчатой, в) устроить въ верхнихъ частяхъ колодцевъ каменные шахты для установки насосныхъ изливныхъ головокъ, а надъ шахтами поставить во временныхъ будкахъ три электромотора и г) по-

ставить около машиннаго зданія, во временномъ деревянномъ помѣщеніи, генераторъ, приводимый въ дѣйствіе одною изъ существующихъ водоподъемныхъ машинъ.

Къ указаннымъ работамъ по усиленію Мытищинскаго водоснабженія и по производству усиленныхъ откачекъ, съ цѣлью выясненія возможности такового усиленія до 3.500.000 ведеръ въ сутки, было приступлено въ 1899 году.

Такъ какъ наблюденія надъ работою поставленныхъ въ трехъ буровыхъ колодцахъ поршневыхъ насосовъ различныхъ системъ съ электромоторами показали, что при этихъ насосахъ нельзя рассчитывать на достиженіе полного удобства и надежности дѣйствія системы, то рѣшено было на ряду съ этими поршневыми насосами испытать центробѣжный насосъ съ электромоторомъ на общей оси, каковой насосъ и былъ доставленъ заводомъ Фарко къ концу 1899 года.

Въ томъ же 1899 году были признаны необходимыми слѣдующія дополнительные работы по Мытищинскому водоснабженію:

1) Передѣлка соединеній водопроводныхъ трубъ при Мытищинской насосной станціи.

2) Прокладка второго водовода отъ Мытищъ до Алексѣевского.

3) Постановка на Алексѣевской водоподъемной станціи четвертой водоподъемной машины, съ постройкой для сего новаго машиннаго зданія.

Потребность первой изъ этихъ работъ выяснилась при обсужденіи случая внезапныхъ поврежденій водопровода у Мытищинскаго водоподъемнаго зданія 30 декабря 1898 года, повторившагося 1-го и въ ночь со 2-го на 3-ье января 1899 года.

Для предупрежденія подобныхъ поврежденій, а равно въ виду предстоявшихъ работъ по примѣненію электрической передачи энергіи для откачки воды, признано было необходимымъ перестроить узелъ трубныхъ соединеній у Мытищинскаго водоподъемнаго зданія, съ устройствомъ вдоль послѣдняго, на длинѣ машиннаго помѣщенія, каменной подземной галлерей съ верхнимъ освѣщеніемъ для укладки въ оной собирательной 24-хдюймовой трубы, соединяющейся при по-

средствѣмъ задвигаетъ съ каждою изъ водоподъемныхъ машинъ, съ водонапорными водоводами и со всасывающими трубами, на случай примѣненія откачки воды электромоторами.

Потребность прокладки второго водовода отъ Мытищъ до Алексѣевской водокачки и постановки въ послѣдней водоподъемной машины на 2.000.000 ведеръ воды въ сутки были вызваны: а) настоятельною необходимостью въ усиленіи водоснабженія города до осуществленія Москворѣцкаго водопровода, хотя бы временными мѣрами, и б) тѣмъ обстоятельствомъ, что, какъ показала практика, максимальный часовой расходъ воды въ городѣ, достигавшій до 147.000 ведеръ, значительно превысилъ размѣръ, на который рассчитаны имѣвшіяся на Алексѣевской водокачкѣ водоподъемныя машины. Прокладкою второго водовода между Мытищами и Алексѣевскимъ имѣлось въ виду воспользоваться для снабженія города тѣмъ 1 милліономъ ведеръ воды въ сутки, который, по программѣ усиленныхъ до 3.500.000 ведеръ въ сутки откачекъ въ Мытищахъ, предполагалось спускать въ р. Язузу вслѣдствіе того, что по имѣвшемуся одному 24-дюймовому водоводу и по старому Дельвиговскому 20-дюймовому можно было подавать изъ Мытищъ въ Алексѣевское въ общей сложности не болѣе 2.500.000 ведеръ въ сутки.

Такъ какъ производившіяся въ 1899 г. и въ началѣ 1900 г. опыты откачки воды при посредствѣ электромоторовъ шахтными и центробѣжными насосами выяснили дѣлесообразность примѣненія для извлеченія воды въ Мытищахъ насосовъ Фарко съ электрическою передачею силы, то взамѣнъ назначавшихся 50 буровыхъ колодцевъ діаметромъ въ 12 дюймовъ и пониженной насосной станціи съ паровыми водоподъемными машинами—потребовались слѣдующія устройства въ Мытищахъ по оборудованію усиленныхъ откачекъ:

1) Устройство вдоль второй водосборной линіи 20-ти колодцевъ діаметромъ въ 16" съ установкою: а) насосовъ Фарко внутри колодцевъ на глубинѣ около 8 саж. отъ поверхности земли (на 5 саж. ниже уровня грунтовыхъ водъ, соответствующаго извлеченію 1.500.000 ведеръ въ сутки) и б) электромоторовъ—внутри особыхъ павильоновъ надъ колодезными

шахтами. Такъ какъ каждый изъ насосовъ Фарко рассчитанъ на подачу, при нормальныхъ условіяхъ работы, 250.000 ведеръ въ сутки, то при откачкѣ 3.500.000 ведеръ въ сутки должны быть въ дѣйствиіи 14 колодцевъ, а 6 въ запасѣ.

2) Устройство части второго машиннаго зданія, съ постановкою въ ономъ потребной на первое время одной водоподъемной машины на 3.500.000 ведеръ въ сутки, а равно котловъ, какъ для этой машины, такъ и для электрической станціи. Зданіе каменное, съ машиннымъ помѣщеніемъ, частію углубленнымъ въ землю на 2,80 саж., для установки насосовъ въ одномъ уровнѣ съ новою пониженною всасывающею трубою, съ цѣлію, какъ уменьшенія высоты всасыванія, такъ и для того, чтобы эта машина могла принимать въ послѣдствіи воду прямо изъ колодцевъ путемъ всасыванія, если при потребномъ размѣрѣ водоснабженія окажется возможнымъ обходиться безъ электрической откачки.

3) Устройство электрической станціи, съ постановкою въ ней двухъ паровыхъ машинъ съ генераторами и общей распределительной доски для отдѣльныхъ проводовъ ко всѣмъ колодцамъ. Зданіе каменное, расположенное противъ середины водосборовъ, соединенное съ котельными помѣщеніями каменными подземными галлерейми.

4) Устройство дымовой трубы, для новыхъ машиннаго зданія и электрической станціи, изъ лекальнаго кирпича — высотой отъ поверхности земли 50 метровъ, съ внутреннимъ діаметромъ вверху 2 метра и внизу 3,46 метра.

5) Прокладка 12-тидюмоваго водовода отъ новой водоподъемной Мытищинской станціи къ старой Дельвиговской, взамѣнъ существовавшей на этомъ протяженіи водопроводной вѣтви изъ старыхъ трубъ, такъ какъ эта послѣдняя, проложенная для проведенія воды самотекомъ, не обеспечивала непрерывную подачу воды подъ напоромъ отъ новой Мытищинской станціи къ старому 20-тидюмовому Дельвиговскому водоводу, по которому требовалось доставлять въ Алексѣевское 500.000 ведеръ въ сутки.

6) Устройство двухъ резервуаровъ, емкостью по 10.800 ведеръ, по концамъ водосборной системы и двухъ резервуаровъ,

по 940 ведеръ, при машинныхъ зданіяхъ—для регулированія совмѣстнаго дѣйствія двухъ перекачекъ, электрической и паровой.

Къ концу 1900 года указанные устройства для усиленныхъ откачекъ при посредствѣ электромоторовъ хотя и не были вполне закончены, тѣмъ не менѣе съ 20-го ноября представилось уже возможнымъ приступить къ электрической откачкѣ 8-ю насосами Фарко, съ усиленіемъ подачи воды въ городъ въ размѣрѣ потребности, и тѣмъ прекратить тотъ недостатокъ въ водоснабженіи, который съ августа мѣсяца давалъ себя чувствовать все болѣе и болѣе, по мѣрѣ присоединенія къ канализаціи 862 владѣній, канализированныхъ въ строительный періодъ 1900 года.

Хотя производствомъ усиленныхъ откачекъ при посредствѣ электромоторовъ имѣлось въ виду не только усиленіе водоснабженія, но и выясненіе вопроса о возможности доведенія размѣра Мытищинскаго водоснабженія до 3.500.000 ведеръ въ сутки, тѣмъ не менѣе на первое время было обусловлено, чтобы вода посредствомъ центробѣжныхъ насосовъ извлекалась въ количествѣ ограниченномъ, необходимомъ лишь для удовлетворенія потребностей города и не свыше 2.500.000 ведеръ въ сутки; если же выяснится возможность извлеченія воды въ большемъ количествѣ, безъ опасенія приостановки дѣйствія центробѣжныхъ насосовъ, и если въ такомъ усиленіи водоснабженія города окажется потребность, то вопросъ о постепенномъ усиленіи откачки признанъ былъ подлежащимъ каждый разъ особому обсужденію Правительственной Комиссіи.

Допущеніе, на первое время, лишь ограниченнаго увеличенія размѣра откачки было вызвано, какъ неготовностію дополнительной пониженной паровой водоподъемной машины, такъ и тѣмъ обстоятельствомъ, что пока не будетъ вполне хорошо налажена и изучена работа центробѣжныхъ насосовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе электромоторами, весьма вѣроятны случаи временнаго прекращенія ихъ дѣйствія. При предполагаемомъ небольшомъ усиленіи откачки и пониженіи уровня грунтовыхъ водъ не должно быть значительнымъ и потому, въ случаѣ прекращенія дѣйствія центробѣжныхъ насосовъ, слѣдовало

ожидать скорого восстановленія уровня, при которомъ возможно продолжать подачу воды однѣми паровыми водоподъемными машинами, хотя и въ меньшемъ размѣрѣ.

Съ указаннымъ переходомъ къ двойной откачкѣ воды насосами Фарко и водоподъемными машинами, поднимаемая центробѣжными насосами, вода стала поступать въ систему всасывающихъ трубъ, изолированную отъ 50-ти первоначальныхъ 4-хдюймовыхъ колодцевъ и соединенную, при посредствѣ обратныхъ клапановъ и задвижекъ, съ новыми 16-тидюймовыми колодцами. Изъ этой системы водосборныхъ трубъ вода подается паровыми водоподъемными машинами въ увеличенный до объема въ 1.050.000 ведеръ Алексѣевскій запасный резервуаръ по двумъ 24-мдюймовымъ водоводамъ.

Въ 1901 году, въ виду удостовѣреннаго продолжительнымъ опытомъ исправнаго дѣйствія таковой двойной системы откачки воды и увеличенія спроса на воду въ городѣ, было разрѣшено усилить откачку воды до 3.000.000 ведеръ въ сутки, а затѣмъ во второй половинѣ года, когда заканчивалась установка пониженной водоподъемной машины въ новомъ машинномъ зданіи, было допущено постепенное, въ размѣрѣ потребности, увеличеніе Мытищинскаго водоснабженія до 3.500.000 ведеръ въ сутки, съ подачею воды изъ Мытищъ въ Алексѣевское, какъ по двумъ 24-хдюймовымъ водоводамъ, такъ и по старому Дельвиговскому 20-тидюймовому водоводу.

По установкѣ пониженной водоподъемной машины на 3.500.000 ведеръ въ сутки, Мытищинская водоподъемная станція оказалась настолько обезпеченною двигателями, что представилось возможнымъ приступить къ постепенному капитальному ремонту трехъ первоначальныхъ водоподъемныхъ машинъ, работавшихъ безъ такового ремонта съ открытія дѣйствія новаго Мытищинскаго водопровода, т.-е. съ 1892 года. Потребностию этого ремонта было рѣшено воспользоваться для передѣлки насосныхъ частей, съ цѣлію увеличенія количества подаваемой каждою изъ нихъ воды съ 1.500.000 до 1.750.000 ведеръ въ сутки, безъ увеличенія нормальнаго числа оборотовъ, отъ 70 до 72 въ минуту. Таковой ремонтъ машинъ былъ выполненъ въ 1901 и 1902 гг.

По мѣрѣ увеличенія размѣра откачекъ, сообразно съ возрастаніемъ потребленія воды въ городѣ, уровень грунтовыхъ водъ въ Мытищахъ сталъ быстро опускаться. Средняя отмѣтка уровня воды въ колодцѣ № 26 (внутри перваго машиннаго зданія) за 1900 годъ, т.-е. до постановки насосовъ Фарко, была 11,62 с., при средней за годъ суточной откачкѣ въ 2.284.944 ведра; за 1901 г. таковая отмѣтка была 10,29 саж., при средней откачкѣ 2.848.331 ведр., и въ 1902 г.—средняя отмѣтка 9,05 саж., при средней откачкѣ 3.284.191 вед. Къ концу 1902 года уровень воды въ колодцѣ № 26 опустился уже до отмѣтки 8 саж. Такъ какъ насосы Фарко имѣли отмѣтку 7 саж., то въ виду возможности дальнѣйшаго пониженія уровня грунтовыхъ водъ потребовалось опустить ихъ на 1,31 саж., каковая работа и была исполнена въ началѣ 1903 года.

Въ 1903 году средній суточный размѣръ откачки былъ 3.376.000 ведеръ при средней отмѣткѣ уровня воды въ колодцѣ № 26 въ 8,46 саж., а къ концу года расходъ воды превысилъ 3.500.000 ведеръ, уровень же воды въ водосборахъ понизился до отмѣтки 7,10 саж.

Одновременно съ быстрымъ паденіемъ уровня грунтовыхъ водъ обнаружилось и увеличеніе жесткости откачиваемой воды, какъ видно изъ слѣдующаго сопоставленія.

До постройки новаго водопровода, въ 1889 году, средняя жесткость доставляемой въ городъ Мытищинской воды была 6,04°, въ 1894 году, при среднемъ размѣрѣ откачки въ 1.536.370 ведеръ въ сутки, жесткость была около 8°, въ 1898 году, при откачкѣ воды въ среднемъ 1.879.181 вед. и при средней отмѣткѣ уровня воды въ скважинѣ № 26 въ 11,92 саж., жесткость колебалась отъ 8,5° до 10,2°, въ 1899 году—средняя откачка—1.962.654 вед., средняя отмѣтка—11,91 и средняя жесткость—10,90°, въ 1900 году—2.284.944 ведра, 11,62 саж. и 12,15°, въ 1901 году—3.848.331 вед., 10,29 саж. и 12,50°, въ 1902 году—3.284.191 вед., 9,05 саж. и 12,94°; наконецъ въ 1903 году, при среднемъ размѣрѣ откачки въ 3.376.095 вед. и при средней отмѣткѣ уровня воды въ колодцѣ № 26 въ 8,46 саж., жесткость воды была въ среднемъ 14,20°.

Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что жесткость откачиваемой изъ нѣкоторыхъ колодцевъ воды значительно отличалась въ ту и другую сторону отъ вышеуказанной средней жесткости воды, доставляемой въ городъ: такъ, напр., средняя годовая жесткость воды изъ отдѣльныхъ колодцевъ колебалась въ 1901 году въ предѣлахъ отъ 7,80° до 17,44°, въ 1902 году—отъ 7,28° до 19,66° и въ 1903 году—отъ 7,06° до 25,59°.

Выше было указано, что всѣ устройства по оборудованію усиленныхъ откачекъ въ Мытицахъ выполнялись съ двоякою цѣлью: а) для выясненія вопроса, возможно ли усиленіе Мытищинскаго водоснабженія до 3.500.000 ведеръ въ сутки, и б) для удовлетворенія быстро возрастающаго, по мѣрѣ развитія дѣйствія канализаціи, спроса на воду въ городѣ въ періодъ постройки второго Москворѣцкаго водопровода. Усиленные откачки за періодъ 1901—1903 гг. удовлетворили обоимъ этимъ требованіямъ, такъ какъ: а) онѣ выяснили, что въ виду быстрого пониженія уровня грунтовыхъ водъ, сопровождаемаго ухудшеніемъ качества воды въ отношеніи ея жесткости, нельзя рассчитывать на постоянное извлеченіе воды въ Мытицахъ свыше 3.000.000 ведеръ въ сутки, и б) онѣ дали возможность поддержать до момента открытія дѣйствія Москворѣцкаго водопровода (5 января 1904 года) снабженіе города водою изъ Мытищъ въ полномъ размѣрѣ потребности, (значительно превышавшей въ нѣкоторые дни 3.500.000 ведеръ), безъ стѣсненія въ удовлетвореніи ходатайствъ о присоединеніи къ канализаціи.

Съ открытіемъ дѣйствія Москворѣцкаго водопровода къ городской водопроводной сѣти его были присоединены всѣ трубы Мытищинскаго водопровода, расположенныя во внѣшней части города, за Садовой ул. и за р. Москвой, за исключеніемъ трубъ, питающихъ находящіяся въ этомъ районѣ водосборы для Мытищинской воды. Вслѣдствіе этого расходъ послѣдней въ городѣ значительно сократился и размѣръ откачки воды къ 1904 году былъ въ среднемъ 2.428.000 ведеръ въ сутки.

Первое время по прекращеніи усиленныхъ откачекъ, въ январѣ, февралѣ и мартѣ мѣсяцахъ, уровень воды въ колодцахъ

№ 26 быстро поднимался, но затѣмъ съ апрѣля мѣсяца такое быстрое повышение прекратилось и уровень воды колебался уже въ небольшихъ предѣлахъ, въ зависимости отъ колебаній размѣра откачки. За періодъ съ апрѣля до конца 1904 года, при среднемъ размѣрѣ откачки воды въ 2.434.904 ведеръ въ сутки, средняя отмѣтка уровня воды въ колодезѣ № 26 была 9,20 саж., т.-е. значительно ниже средней отмѣтки 11,62 саж. за 1900 годъ, когда средній размѣръ откачки (2.284.944 вед. въ сутки) былъ приблизительно такой же, какъ и за указанный періодъ 1904 года. Это послѣднее обстоятельство, показывающее, что при усиленныхъ откачкахъ въ 1902 и 1903 годахъ въ размѣрѣ свыше 3.000.000 ведеръ въ сутки извлекался частью запасъ грунтовой воды, подтверждаетъ вышеприведенное заключеніе, что нельзя рассчитывать на постоянное извлеченіе въ Мытищахъ болѣе 3.000.000 ведеръ въ сутки.

Въ дополненіе къ изложеннымъ въ настоящемъ очеркѣ свѣдѣніямъ, относящимся исключительно до Мытищинскаго водопровода, приложена діаграмма*), знакомящая съ общимъ развитіемъ водоснабженія г. Москвы за періодъ съ 1890 по 1904 гг. включительно. (*Апплодисменты*).

Затѣмъ было выслушано сообщеніе главнаго инженера Московскихъ водопроводовъ К. П. Карельскихъ: «Краткій очеркъ устройства Москворѣцкаго водопровода».

Сообщеніе инженера К. П. Карельскихъ.

Краткій очеркъ устройства Москворѣцкаго водопровода.

Новый Мытищинскій водопроводъ, для снабженія города водой въ количествѣ $1\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ въ сутки, былъ оконченъ постройкою въ концѣ 1892 года, но уже въ 1896 году расходъ воды въ городѣ часто превышалъ $1\frac{1}{2}$ милліона ведеръ въ сутки.

Еще въ 1895 году, при обсужденіи вопроса о производствѣ изысканій въ бассейнѣ р. Яузы, было выяснено, что усиленіе Мытищинскаго водопровода представляетъ собою лишь часть рѣшенія задачи увеличенія водоснабженія Москвы и что для

*) Діаграмму смотр. въ докладѣ К. П. Карельскихъ: „Краткій очеркъ устройства Москворѣцкаго водопровода“.

полнаго удовлетворенія потребности въ водѣ, при дѣйствіи канализаціи, единственнымъ надежнымъ источникомъ водоснабженія можетъ служить Москва рѣка выше города.

Въ январѣ 1898 года въ Городскую Управу поступила докладная записка завѣдывавшаго въ то время водопроводами инженера Зимина «О расширеніи водоснабженія Москвы», въ которой между прочимъ приведены и соображенія по вопросу объ усиленіи водоснабженія Москвы построениемъ новаго рѣчного водопровода изъ рѣки Москвы.

Высочайше утвержденная Комиссія по надзору за устройствомъ водопровода и канализаціи въ Москвѣ, по рассмотрѣніи этой записки, признала, что необходимо безотлагательно приступить къ составленію проекта Москворѣцкаго водопровода, а по утвержденіи такового и къ работамъ по его постройкѣ, такъ какъ Мытищинскіе источники не могутъ удовлетворить предстоящей, по открытіи дѣйствія канализаціи, потребности въ водѣ.

Комиссія, избранная Городскою Думою для всесторонняго рассмотрѣнія съ финансовой и хозяйственной сторонъ вопроса объ увеличеніи водоснабженія города Москвы, въ принципѣ согласилась съ предложеніями инженера Н. П. Зимина по Москворѣцкому водопроводу относительно раздѣленія всей работы на четыре періода въ отношеніи доставки воды до города и на два періода въ отношеніи распредѣленія городскихъ магистралей съ тѣмъ, что всѣ первоначальныя водоподъемныя сооружения придется дѣлать на 3.500.000 ведеръ въ сутки, а затѣмъ по мѣрѣ надобности довести Москворѣцкій водопроводъ до 14.000.000 ведеръ въ сутки. Но предложить Думѣ утвердить представленный инженеромъ Н. П. Зиминымъ предварительный общій проектъ Комиссія не признала возможнымъ.

По этому проекту приѣмъ воды намѣчался близъ села Спаскаго, выше впаденія въ Москву рѣку рѣчки Сходни; отсюда предполагалось доставлять воду по чугунному 30-дюймовому водоводу на Ходынское поле, гдѣ противъ Петровскаго парка предполагалось устроить фильтръ, водоподъемную станцію, запасный резервуаръ и водонапорную колонну; полная стоимость устройства Москворѣцкаго водопровода на 3.500.000 ведеръ выражалась тогда въ цифрѣ 7.646.100 рублей.

9 іюня 1898 года Дума, вполнѣ согласившись съ заключеніями Комиссіи, постановила: «Немедленно приступить къ выясненію дѣйствія американскихъ механическихъ фильтровъ, мѣста ихъ расположенія и мѣста приѣма воды изъ Москвы рѣки и затѣмъ войти въ Городскую Думу съ особымъ докладомъ объ устройствѣ Москворѣцкаго водопровода не позднѣе 1-го октября 1899 года».

10 ноября 1898 года Дума, по докладу Городской Управы за № 201, утвердила нижеслѣдующія основныя заданія для проектированія Москворѣцкаго водопровода:

1) «Всѣ работы по устройству Москворѣцкаго водопровода должны быть раздѣлены на четыре періода въ отношеніи доставки воды до города и на два періода въ отношеніи распределенія воды по городу съ тѣмъ, чтобы всѣ первоначальныя сооруженія давали возможность доставлять 3.500.000 ведеръ фильтрованной воды въ сутки, а затѣмъ по мѣрѣ надобности въ четыре послѣдовательныхъ періода довести Москворѣцкое водоснабженіе города до 14 милліоновъ ведеръ въ сутки».

2) «Принять при составленіи проекта Москворѣцкаго водопровода запасъ проводимой способности сѣти трубъ для пожарныхъ цѣлей въ 700 ведеръ или 300 куб. фут. воды въ минуту на одинъ пожаръ съ тѣмъ, чтобы такое количество могло получаться изъ ближайшихъ къ мѣсту пожара пожарныхъ крановъ. Число одновременныхъ пожаровъ считать равнымъ тремъ».

Въ то же время на производство изысканій и составленіе проектовъ и смѣтъ на устройство Москворѣцкаго водопровода на первые 3.500.000 ведеръ и на составленіе общаго проекта полного Москворѣцкаго водоснабженія Дума ассигновала въ распоряженіе Городской Управы до 100.000 рублей.

19 января 1899 года Дума по предложенію городского головы единогласно постановила: «Предварительно выработки Городскою Управою проекта Москворѣцкаго водопровода передать на разсмотрѣніе Городской Управы и Комиссіи, разсматривавшей вопросъ о расширеніи водоснабженія города Москвы, общій вопросъ объ избраніи мѣста, которое слу-

жило бы источникомъ водоснабженія, мѣста для устройства фильтровъ и объ избраніи системы водопровода».

Высочайше утвержденная Комиссія по надзору за устройствомъ водопровода и канализации въ Москвѣ, по обсужденіи вопроса о выборѣ мѣста приѣма воды, въ засѣданіи своемъ 9 декабря 1898 г. постановила: «Признать урочище Барышиху (близъ села Спасскаго) наиболѣе цѣлесообразнымъ пунктомъ приѣма воды изъ рѣки Москвы для Москворѣцкаго водопровода при условіи, что если стоки съ вышележащихъ фабрикъ, какъ нынѣ существующихъ, такъ и могущихъ открыться впоследствии, будутъ затруднять очистку рѣчной воды фильтрами, то на обязанности Городскаго Управленія лежитъ принятіе мѣръ къ устраненію такого вреднаго вліянія фабричныхъ стоковъ». При этомъ нѣкоторые члены Комиссіи высказывались за деревню Рублево, стоящую по рѣкѣ Москвѣ гораздо выше урочища Барышиха, что при направленіи воды на Ходынское поле сильно отразилось бы на стоимости всего сооружения.

Въ виду разногласія въ Высочайше утвержденной Комиссіи о мѣстѣ приѣма воды изъ Москвы рѣки, въ виду признанія значительнаго увеличенія стоимости сооруженія при удаленіи мѣста приѣма воды отъ города, въ виду невозможности поручиться Городскому Управленію за точное выполненіе условія, постановленнаго Высочайше утвержденной Комиссіей, а также въ виду отсутствія точнаго представленія о дѣйствиіи механическихъ американскихъ фильтровъ и недостаточности анализовъ воды, взятой изъ Москвы рѣки въ различныхъ мѣстахъ, Комиссія по расширенію водоснабженія города Москвы и Городская Управа не признали возможнымъ высказаться въ пользу того или другаго мѣста приѣма воды изъ рѣки Москвы и потому просили Думу продолжить срокъ представленія проекта Москворѣцкаго водопровода до 1-го іюля 1900 года, а тѣмъ временемъ окончательно выяснитъ дѣйствіе американскихъ фильтровъ и произвести рядъ необходимыхъ анализовъ воды, взятой изъ Москвы рѣки у дер. Мневниковъ, близъ села Спасскаго и выше до деревни Рублево.

Дума приняла слѣдующія заключенія Комиссіи и Управы:

«1) Срокъ представленія Городской Думѣ доклада съ проектомъ устройства Москворѣцкаго водопровода продолжить до 1-го іюля 1900 года. 2) Поручить Городской Управѣ приступить къ заготовкѣ до 7600 пог. саж. чугунныхъ трубъ въ 36 дюймовъ для одного Москворѣцкаго водовода, на что ассигновать согласно приложенной смѣты 1.168.000 рублей. 3) Рѣшеніе вопроса о направленіи водовода и объ ассигнованіи необходимыхъ средствъ, какъ на укладку его, такъ и на приспособленія для быстрой доставки Москворѣцкой воды въ городъ, отложить до представленія Думѣ двухъ вариантовъ проекта доставки Москворѣцкой воды отъ Спасскаго и отъ Мневниковъ».

Согласно вышеуказаннымъ постановленіямъ Городской Думы, къ концу декабря 1899 года были изготовлены проекты и смѣты Москворѣцкаго водопровода по двумъ вариантамъ: 1) въ предположеніи приѣма воды близъ села Спасскаго и 2) въ предположеніи приѣма воды у деревни Мневниковъ и передачи ея водоводами черезъ Ходынское поле въ городскую сѣть съ контръ-резервуаромъ за Калужской заставой на отмѣткѣ 28 саж. Однако оба эти варианта подробному разсмотрѣнію не подвергались, такъ какъ при докладѣ ихъ въ Присутствіи Управы возникла мысль воспользоваться указаніемъ Высочайше утвержденной Комиссіи и произвести изысканія для укладки водоводовъ по кратчайшему пути къ Воробьевымъ горамъ отъ деревни Рублево въ виду того, что при этомъ резервуаръ возможно было бы расположить наиболѣе рационально, то-есть при вступленіи воды въ городъ. Составленный по этимъ указаніямъ къ концу января 1900 года третій вариантъ въ предположеніи приѣма воды у деревни Рублево былъ одобренъ и принятъ какъ Высочайше утвержденной Комиссіей, такъ и Думской Комиссіей и Городской Управой.

По третьему варианту предполагалось, что Мытищинское водоснабженіе будетъ сосредоточено въ центральныхъ частяхъ города—во внутреннемъ районѣ, а Москворѣцкое распространится на внѣшніе районы и что то и другое будутъ производиться по самостоятельнымъ сѣтямъ трубъ безъ смѣши-

ванія воды рѣчной съ водою Мытищинской. Но вмѣстѣ съ тѣмъ во ви́шнемъ районѣ, занятомъ Москворѣцкою сѣтью трубъ, назначались водоразборные пункты, въ которые должна постоянно доставляться Мытищинская вода. Такъ какъ нѣкоторыя сѣверныя части города, расположенныя въ районѣ Москворѣцкаго водоснабженія и лежащія на 20 и болѣе сажень надъ уровнемъ Москвы рѣки у Данилова монастыря, могли значительно удорожить устройство городской сѣти трубъ, то въ нихъ допущено уменьшеніе свободныхъ напоровъ въ предположеніи, что эти мѣстности будутъ питаться водою изъ сѣти трубъ Мытищинскаго водопровода.

Выбранное для приѣма воды мѣсто близъ деревни Рублево, расположенное на правомъ берегу Москвы рѣки, представлялось весьма удобнымъ для расположенія на немъ насосной станціи Москворѣцкаго водопровода въ томъ случаѣ, если вода изъ Москвы рѣки будетъ доставляться прямо въ резервуаръ на Воробьевыхъ горахъ; оно удобно также и потому, что выше деревни Рублево на Москвѣ рѣкѣ нѣтъ никакихъ фабрикъ на протяженіи болѣе 20 верстъ, устройство же на этомъ протяженіи новыхъ фабрикъ со спускомъ грязныхъ сточныхъ водъ въ Москву рѣку можетъ быть воспреещено на основаніи существующихъ законоположеній. Общій составъ проектированнаго Москворѣцкаго водоснабженія на 14.000.000 ведеръ въ сутки опредѣлялся слѣдующими сооружениями:

1) Насосная станція, располагаемая на правомъ берегу Москвы рѣки, близъ деревни Рублево, принимаетъ рѣчную воду, направляетъ ее въ отстойные бассейны и затѣмъ въ фильтры; она же подаетъ фильтрованную воду съ равномерною скоростью въ резервуаръ на Воробьевыхъ горахъ. Рублевская станція снабжается двойнымъ комплектомъ водоподъемныхъ машинъ въ двухъ отдѣльныхъ зданіяхъ.

2) Для проведенія 14.000.000 ведеръ воды отъ Рублева до Воробьевыхъ горъ было назначено четыре чугунныхъ водовода, діаметромъ по 36 дюймовъ.

3) Воробьевскій возвышенный резервуаръ, емкостью въ 2.000.000 ведеръ, назначался только для регулированія Москворѣцкаго водоснабженія, въ чемъ являлась, при равномер-

ной подачѣ воды Рублевской насосной станціей, безусловная необходимость, такъ какъ предполагалось, что половина всего суточного количества воды будетъ расходоваться изъ сѣти трубъ въ 15 часовъ наименьшаго разбора, а другая половина— въ 9 часовъ наибольшаго разбора воды въ городѣ.

4) Фильтрованіе воды проектировано по англійской системѣ, но предусматривалась возможность постановки американскихъ фильтровъ, если производившіяся тогда ихъ испытанія указали бы на возможность полученія отъ нихъ вполне хорошихъ результатовъ.

Для устройства Рублевской насосной станціи предполагалось приобрести около 80 десятинъ земли, а для устройства мощеной дороги и для укладки 4-хъ водоводовъ—полосу земли, шириною 20 саж., длиною до 7.000 пог. саж. Отъ станціи Кунцево М.-Брестской жел. дор. до Рублева предполагалось проложить рельсовый путь.

Въ основаніе расчета магистральныхъ и распредѣлительныхъ трубъ городской сѣти положены слѣдующія данныя:

1) Вода расходуется въ городѣ, въ чертѣ Камеръ-Коллежскаго вала, въ районѣ Москворѣцкаго водоснабженія для хозяйственныхъ надобностей въ количествѣ 14.000.000 ведеръ въ сутки. Этотъ расходъ предполагается равномѣрно распредѣленнымъ по площади района Москворѣцкаго водоснабженія.

2) Предполагается, что половина всего суточного количества воды расходуется въ продолженіе 9 часовъ наибольшаго разбора, а другая половина въ продолженіе 15 часовъ наименьшаго разбора воды. Это отношеніе касается суточного количества воды, за исключеніемъ расхода воды на поливку улицъ, который принимается равномѣрнымъ и происходящимъ въ продолженіе десяти часовъ. Расходъ воды на поливку принимается для всѣхъ улицъ района дѣйствія Москворѣцкаго водопровода по 0,5 ведра въ день на квадратную сажень, а ширина улицъ принимается въ шесть сажень, кромѣ Садовой, которая считается двойной ширины.

3) Въ отношеніи удовлетворенія пожарнымъ требованіямъ пропускная способность сѣти должна удовлетворять безъ ущерба для хозяйственнаго водоснабженія тремъ одновременнымъ по-

жарамъ въ разныхъ частяхъ города, при чемъ на каждый пожаръ должно быть сосредоточиваемо къ ближайшимъ отъ него пожарнымъ кранамъ по 300 куб. фут. въ минуту.

4) Наименьшій свободный напоръ въ сѣти трубъ назначается при полномъ удовлетвореніи хозяйственныхъ и пожарныхъ потребностей въ часы наибольшаго разбора равнымъ десяти саженямъ водяного столба. Исключенія допущены для мѣстностей близъ Бутырской заставы, гдѣ высокіе дома могутъ быть присоединяемы къ Мытищинской сѣти.

5) Къ тѣмъ трубамъ, которыя переходятъ изъ Мытищинской сѣти къ сѣти Москворѣцкой, условія, устанавливаемые относительно проводимой способности послѣдней, примѣняться не должны. Для обезпеченія возможности проведенія по такимъ улицамъ вполнѣдствіи трубъ такого діаметра, который требуется установленными для Москворѣцкой сѣти условіями, должны быть поставлены при укладкѣ трубъ тройники съ отроутками нужныхъ діаметровъ, закрытыми глухими фланцами.

Проектированныя магистральныя трубы Москворѣцкой сѣти, исходя изъ Воробьевскаго резервуара, обхватываютъ центральныя мѣстности Москворѣцкаго района, во-первыхъ, по Садовой улицѣ и, во-вторыхъ, по виѣшнимъ границамъ города. Виѣшнія магистралы, какъ предполагалось, будутъ отвѣчать до нѣкоторой степени и запросамъ на воду въ частяхъ города, находящихся за Камерь-Коллежскимъ валомъ. Центральный районъ города, занятый Мытищинскими трубами, можетъ получать по проекту и Москворѣцкую воду на протяженіи всей Садовой улицы, но, кромѣ того, попереку его назначены второстепенныя магистралы для Москворѣцкой воды. Полная длина Москворѣцкой сѣти опредѣлена въ 520,3 версты. Для отпуска Мытищинской воды въ районъ Москворѣцкаго питанія предполагалось оставить нижеслѣдующіе водоразборы: Триумфальный, Угольный, Самотецкій, Сухаревскій, Трифоновскій, Середи́нскій, 1-й Мѣщанскій, Покровскій, Богоявленскій, Сокольническій, Матросскій, Преображенскій, Гавриковскій, Введенскій, Хавиловскій, Рогожскій, Семеновскій, Таганскій, Зацѣпскій, Калужскій, Серпуховской, Пятницкій, Полянскій и Нескучный. Принимая однако во вниманіе замедленіе въ устройствѣ

Москворѣцкаго водопровода и крайнюю потребность въ немедленномъ усиленіи водоснабженія города, хотя бы временными мѣрами, впредь до окончанія постройки всего водопровода предположено было устроить при Рублевской насосной станціи временныя приспособленія для доставки на Воробьевы горы не менѣе 500.000 ведеръ въ сутки.

Полный облигаціонный капиталъ, необходимый для осуществленія Москворѣцкаго водоснабженія на 14.000.000 ведеръ воды въ сутки, по этому проекту былъ опредѣленъ въ цифрѣ 41.620.000 р.

При обсужденіи вышеописаннаго общаго проекта Москворѣцкаго водопровода въ соединенныхъ засѣданіяхъ Комиссіи и Городской Управы возникли серьезныя и настойчивыя возраженія противъ одного изъ основныхъ его положеній, а именно противъ принятаго въ немъ дѣленія города на районъ Мытищинскаго и районъ Москворѣцкаго водоснабженія, вслѣдствіе чего составлены были дополнительныя соображенія, согласно которымъ сѣть трубъ Мытищинскаго водопровода распространялась на всѣ улицы Москвы наравнѣ съ проектированной сѣтью Москворѣцкаго водопровода. Въ пояснительной запискѣ къ этимъ соображеніямъ было отмѣчено, что хотя при соблюденіи всѣхъ надлежащихъ условій фильтрованія Москворѣцкой воды нѣтъ основаній сомнѣваться въ санитарномъ благополучіи города въ районѣ Москворѣцкаго водоснабженія, однако нельзя не согласиться съ тѣмъ обстоятельствомъ, что вода Мытищинская, какъ ключевая, будетъ всегда считаться водою высшаго качества и что несправедливо заставить одну часть населенія Москвы пить Москворѣцкую воду въ то время, какъ другая часть населенія даже для промывки канализаціонныхъ трубъ будетъ пользоваться Мытищинскою водою. Въ основаніе общихъ соображеній по этому вопросу положены слѣдующія данныя:

- 1) Мытищинская вода должна идти на удовлетвореніе лишь потребности въ пищѣ и питьѣ во всемъ городѣ, на всѣ остальные хозяйственныя и иныя потребности должна употребляться исключительно Москворѣцкая вода.
- 2) Только тщательно фильтрованная Москворѣцкая вода

должна быть допущена въ городъ, ибо она не исключается изъ употребленія для питья и пищи по желанію населенія.

3) Распространеніе по городу какъ трубъ съ Мытищинскою, такъ и трубъ съ Москворѣцкою водою должно вестись въ послѣдовательности, опредѣляемой Городскою Думою, но владѣнія, уже пользующіяся Мытищинскою водою, не должны быть, противъ желанія домовладѣльцевъ, совершенно лишены этой воды; они могутъ быть лишь ограничены въ пользованіи ею до размѣра питьевой и пищевой потребности.

4) Пользованіе Москворѣцкою водою должно быть неограниченнымъ, а Мытищинскою—ограниченнымъ соразмѣрно продуктивности источника (двумъ ведрамъ на человѣка въ сутки).

5) Проведеніе въ дома одной Москворѣцкой воды должно быть допущено.

6) Водоразборные пункты съ Мытищинскою водою должны оставаться для дальнѣйшаго отпуска воды при посредствѣ водозововъ.

7) Дома, получающіе Мытищинскую воду, могутъ быть ограничены въ пользованіи этой водою до размѣра питьевой и пищевой потребности лишь со времени проведенія по улицамъ Москворѣцкой воды.

8) Когда по улицамъ города, еще не имѣющимъ водопроводовъ, будутъ прокладываться трубы Москворѣцкаго водопровода, то одновременно съ этимъ должны прокладываться по нимъ же и трубы для Мытищинской воды.

9) Мытищинская сѣть уличныхъ трубъ малыхъ діаметровъ будетъ служить только для доставки воды для питья и пищи; пожарные и поливочные краны расположатся исключительно на сѣти трубъ Москворѣцкаго водопровода.

10) За пользованіе Мытищинскою водою изъ водопровода должна быть назначена болѣе высокая плата, чѣмъ за пользованіе Москворѣцкой водою, при чемъ возможно установить, чтобы въ каждой квартирѣ находилось не болѣе одного крана съ Мытищинскою водою, назначаемой исключительно для питья и пищи, и чтобы струя воды изъ этого крана была ограниченою, сообразованною съ числомъ жителей дома.

Приблизительные подсчеты показали, что при сохраненіи

мѣста приѣма рѣчной воды и всѣхъ прочихъ условій проекта устройство двойной сѣти трубъ въ городѣ вызоветъ увеличеніе расхода на 6.700.000 рублей. Высочайше утвержденная Комиссія по надзору за устройствомъ водопровода въ принципѣ одобрила вышеизложенныя дополнительныя соображенія въ засѣданіи своемъ 8 марта 1900 года. Управа и нѣкоторые члены Комиссіи по увеличенію водоснабженія также высказались за двойную сѣть трубъ.

Городская Дума въ собраніи 28 марта 1900 года по разсмотрѣніи доклада Комиссіи и Городской Управы между прочимъ постановила:

1) Мѣстомъ приѣма воды для Москворѣцкаго водопровода признать мѣстность близъ деревни Рублево на правомъ берегу Москвы рѣки.

2) Одобрить общую систему Москворѣцкаго водопровода отъ деревни Рублево къ возвышенному регулирующему резервуару на Воробьевыхъ горахъ, согласно проекту, представленному главнымъ инженеромъ Московскихъ водопроводовъ въ Городскую Управу 20 января 1900 года и одобренному Высочайше утвержденной Комиссіей 3-го февраля 1900 года.

3) Признать необходимымъ распределеніе Мытищинскаго и Москворѣцкаго водоснабженія по отдѣльнымъ районамъ города.

4) Поручить Городской Управѣ немедленно приступить къ отчужденію: а) у деревни Рублево площади земли, необходимой подъ устройство Рублевской насосной станціи въ полномъ составѣ на 14.000.000 ведеръ воды въ сутки, не свыше 100 десятинъ, и б) полосы земли между Рублевымъ и Воробьевыми горами въ 20 пог. саж. ширины для прокладки четырехъ 36-дюймовыхъ водоводовъ Москворѣцкаго водопровода *).

5) Поручить Городской Управѣ немедленно приступить къ приобрѣтенію въ собственность города участка земли на Воробьевыхъ горахъ, принадлежащаго Министерству Внутреннихъ дѣлъ.

6) Разрѣшить Городской Управѣ производство работъ по

*) Висоцдствіи рѣшено было приобрѣсти отъ Кунцева до Рублева полосу земли шириною въ 30 саж. въ предположеніи устройства рельсоваго пути на этомъ протяженіи.

сооруженію первой очереди Москворѣцкаго водопровода, ассигновавъ на этотъ предметъ и на отчужденіе земель 16.500.000 рублей за исключеніемъ отсюда 1.168.000 рублей, ассигнованныхъ на чугунныя трубы для Москворѣцкаго водопровода по приговору Думы 31 августа 1899 года и со включеніемъ 130.000 рублей, израсходованныхъ на изысканія и составленіе проектовъ и смѣтъ по приговору Думы 10 ноября 1898 года.

7) Поручить Финансовой Комиссiи изыскать необходимыя средства для осуществленія указанныхъ порученій и докладъ по сему предмету представить Городской Думѣ въ самомъ непродолжительномъ времени.

Въ 1899 году, съ открытіемъ канализациі, потребление воды въ городѣ увеличилось настолько, что, несмотря на произведенныя работы по увеличенію Мытищинскаго водоснабженія, Крестовскіе резервуары нерѣдко оставались безъ воды, вслѣдствіе чего вопросъ о постройкѣ Москворѣцкаго водопровода разрѣшался съ возможною поспѣшностью. По той же причинѣ въ Городскую Думу вносился лишь общій проектъ, безъ детальной разработки и безъ подробныхъ смѣтъ. Детальная разработка проекта, начатая въ 1900 году на основаніяхъ, утвержденныхъ Министерствомъ Путей сообщенія, производилась затѣмъ по ходу работъ, при чемъ всѣ проекты вносились на разсмотрѣніе и одобреніе Высочайше утвержденной Комиссiи по надзору за устройствомъ въ Москвѣ водопровода и канализациі. При указанномъ спѣшномъ веденіи всего дѣла весьма понятнымъ является то обстоятельство, что исчисленная предварительная сумма, необходимая на устройство первой очереди Москворѣцкаго водопровода, возросла впоследствии до 17.242.340 рублей.

Къ работамъ по устройству первой очереди Москворѣцкаго водопровода было приступлено осенью 1900 года, но работъ въ этомъ году было исполнено немного и 1900-й годъ былъ употребленъ главнымъ образомъ на заготовку необходимыхъ матеріаловъ.

Въ дальнѣйшіе 1901, 1902 и 1903 годы строительныя работы велись усиленно, благодаря чему съ 14-го іюня 1903 года было начато снабженіе всего Замоскворѣчья фильтрованною

Москворѣцкою водою въ количествѣ около 500.000 ведеръ въ сутки, доставлявшеюся устроенной въ Рублевѣ временной насосной станціей, а съ 5 января 1904 года Москворѣцкое водоснабженіе было начато во всѣхъ назначенныхъ по проекту районахъ города.

Несмотря на болѣе чѣмъ годичное функціонированіе Москворѣцкаго водопровода, нѣкоторыя работы, назначенныя по проекту первой очереди, еще не исполнены до настоящаго времени, вслѣдствіе начавшихся въ 1904 году военныхъ событій; но всѣ эти неисполненныя работы имѣютъ лишь второстепенное значеніе.

На 1-е января настоящаго 1905 года исполнены слѣдующія работы изъ назначенныхъ по проекту первой очереди постройки Москворѣцкаго водопровода.

А. По Рублевской насосной станціи.

1) Приемникъ построенъ на всѣ 4 очереди для приѣма полнаго количества воды—14.000.000 ведеръ въ сутки въ формѣ берегового устоя, внутреннее помѣщеніе котораго представляетъ собою углубленный ниже меженнаго уровня воды резервуаръ, сообщающійся съ рѣкой посредствомъ 14 оконъ, расположенныхъ въ два ряда и закрываемыхъ чугунными щитовыми затворами. Внутреннее пространство приемника раздѣлено каменной стѣной на двѣ независимыя части, въ каждую изъ которыхъ входитъ всасывающая чугунная труба, діаметромъ 42 дюйма (впослѣдствіи будетъ введено еще по одной такой же трубѣ). Приемникъ построенъ на желѣзномъ кессонѣ размѣрами $11 \times 4,74$ саж., вѣсомъ около 11.000 пудовъ, опущенномъ до отмѣтки 0,70 саж. (отмѣтка меженнаго уровня Москвы рѣки равна 4,30 саж.).

Концы всасывающихъ трубъ защищены: сверху — непроницаемыми покрытиями Монье, а со стороны оконъ—мѣдными лужеными сѣтками съ отверстиями въ 5 мм.; для подъема и опусканія сѣтокъ при ихъ очисткѣ имѣется катающаяся балка на $1\frac{1}{2}$ тонны. Для полученія надлежащей глубины въ рѣкѣ около приемника, построеннаго на песчаной отмели, и для регулированія Москвы рѣки, въ предѣлахъ Рублевской станціи,

устроено 19 фашинныхъ полузапрудъ, загруженныхъ бутовымъ камнемъ, и укрѣпленъ правый берегъ рѣки частію шпунтовыми сваями и замощеніемъ откосовъ, частію фашинной кладкой.

Двѣ всасывающія чугуныя трубы, діаметромъ по 42 дюйма, проложены между приѣмникомъ и машиннымъ зданіемъ, на длинѣ 21 сажени, въ каменномъ тоннелѣ.

2) Машинное зданіе построено для первыхъ двухъ очередей, то-есть для подачи воды въ количествѣ 7.000.000 ведеръ въ сутки; котельное же помѣщеніе лишь для первой очереди, то-есть на 3.500.000 ведеръ. Основаніемъ машиннаго зданія служить сплошной кирпичный монолитъ, толщиною 0,85 саж., заложенный на отмѣткахъ 3,49 и 5,59 саж., на которомъ возведены стѣны зданія и фундаменты машинъ.

Внутренніе размѣры: помѣщенія 1-го подъема— $20,2 \times 10,6 \times 4,9$ саж., помѣщенія 2-го подъема— $21,4 \times 11,3 \times 3,75$ саж., котельной— $16,7 \times 11 \times 2,5$ саж.

Для помѣщенія трубъ и задвижекъ 1-го и 2-го подъема къ зданію пристроены двѣ подземныя галлерей размѣрами: $19,3 \times 2,66 \times 3,9$ саж. и $19,9 \times 4,3 \times 2,3$ саж.

Въ настоящее время въ машинныхъ и котельномъ помѣщеніяхъ поставлены: двѣ горизонтальныя водоподъемныя машины 1-го подъема, тройнаго расширенія, съ маховиками и съ охлажденіемъ пара; каждая машина построена на подачу изъ рѣки въ отстойникъ 4.000.000 ведеръ воды въ сутки, при полной высотѣ подъема въ 85 фут. и при 60 оборотахъ въ минуту.

Діаметръ цилиндровъ высокаго давленія . . .	380 мм.
„ „ „ „ среднего „ . . .	680 „
„ „ двухъ большихъ по	680 „
Ходъ поршней	800 „
Діаметръ плунжеровъ	495 „

Двѣ горизонтальныя водоподъемныя машины 2-го подъема, тройнаго расширенія, съ маховиками и съ охлажденіемъ пара; каждая машина построена на подачу 3.500.000 ведеръ фильтрованной воды въ сутки въ Воробьевскій возвышенный резервуаръ при полной высотѣ подъема въ 265 футъ. и при 60 оборотахъ въ минуту.

Диаметръ цилиндровъ высокаго давленія . . .	540 мм.
„ „ средняго „ . . .	970 „
„ двухъ низкаго „ . . .	970 „
„ плунжеровъ	415 „
Ходъ поршней	1000 „

Парораспределение машинъ клапанное Штумфа и Зульцера; клапаны насосовъ многоопорные съ кольцевыми отверстиями, устроены съ принужденной посадкой, системы Ридлера. Для охлаждения пара поставлены два центральныхъ впрыскивающихъ холодильника; для накачивания воздуха въ воздушные колпаки на насосахъ и водоводахъ служить особый паровой компрессоръ, поставленный въ здании второго подъема.

Для разборки и сборки машинъ имѣются двѣ катающіяся балки: на 8 тоннъ для машинъ 1-го подъема и на 10 тоннъ для машинъ 2-го подъема.

Въ котельной поставлено 6 ланкаширскихъ паровыхъ котловъ по 85 кв. метровъ поверхности нагрѣва каждый, съ пароперегрѣвателями по 45 кв. метровъ и съ поверхностнымъ экономайзеромъ.—Рабочее давленіе пара 12 атмосферъ, паръ нагрѣвается до 320°C.

3) Дымовая труба высотой 55 метровъ, съ отверстиями: сверху 2,5 метра, внизу 3,75 метра; построена для 16 паровыхъ котловъ, то-есть для первыхъ двухъ очередей постройки Москворѣцкаго водопровода.

4) Англійскіе песчаные фильтры, состоящіе изъ крытаго отстойника и 8 отдѣлений фильтровъ.

Отстойникъ построенъ въ видѣ прямоугольнаго резервуара, емкостью 1.750.000 ведеръ, длиною 58,6 саж., шириною 26,76 саж., глубиною, считая до пять сводовъ, 1,60 саж., покрытъ крестовыми сводами. Промежуточной поперечной стѣной отстойникъ раздѣленъ на двѣ самостоятельныя половины.

Рѣчная вода, подаваемая машинами 1-го подъема, изливается черезъ 26 чугунныхъ стояковъ, расположенныхъ вдоль продольной стѣны, затѣмъ проходитъ всю ширину отстойника въ теченіе 12 часовъ и черезъ 26 отводящихъ стояковъ поступаетъ въ общую 36-дюймовую трубу, ведущую воду на фильтры. При посредствѣ особыхъ клапановъ на отводящихъ стоякахъ

ДИАГРАММА

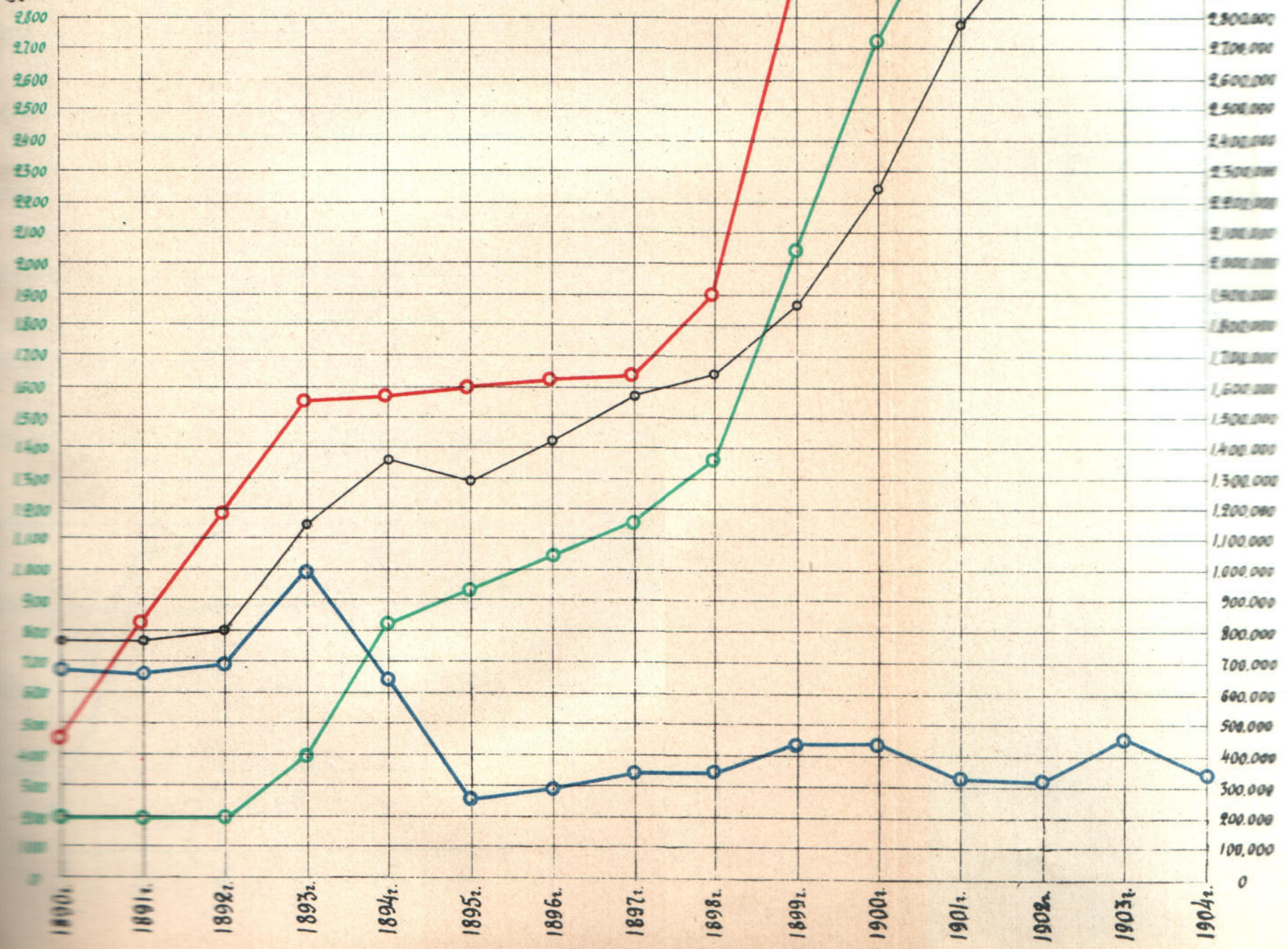
развитія московскаго водоснабженія
1890—1904 гг.

Иъспликація:

- Длина городской водопр. сети трубъ (въ верстахъ).
- Среднее суточное количество воды доставленной въ городъ (въ ведрахъ).
- Среднее суточное количество воды, отпущенной бесплатно и израсходованной на тушение пожаровъ, промывку трубъ, утечку и т. п.
- Количество домовыхъ водопроводовъ.

Вертисы
Домовыхъ водопров.

Вертисы
Домовыхъ водопр.

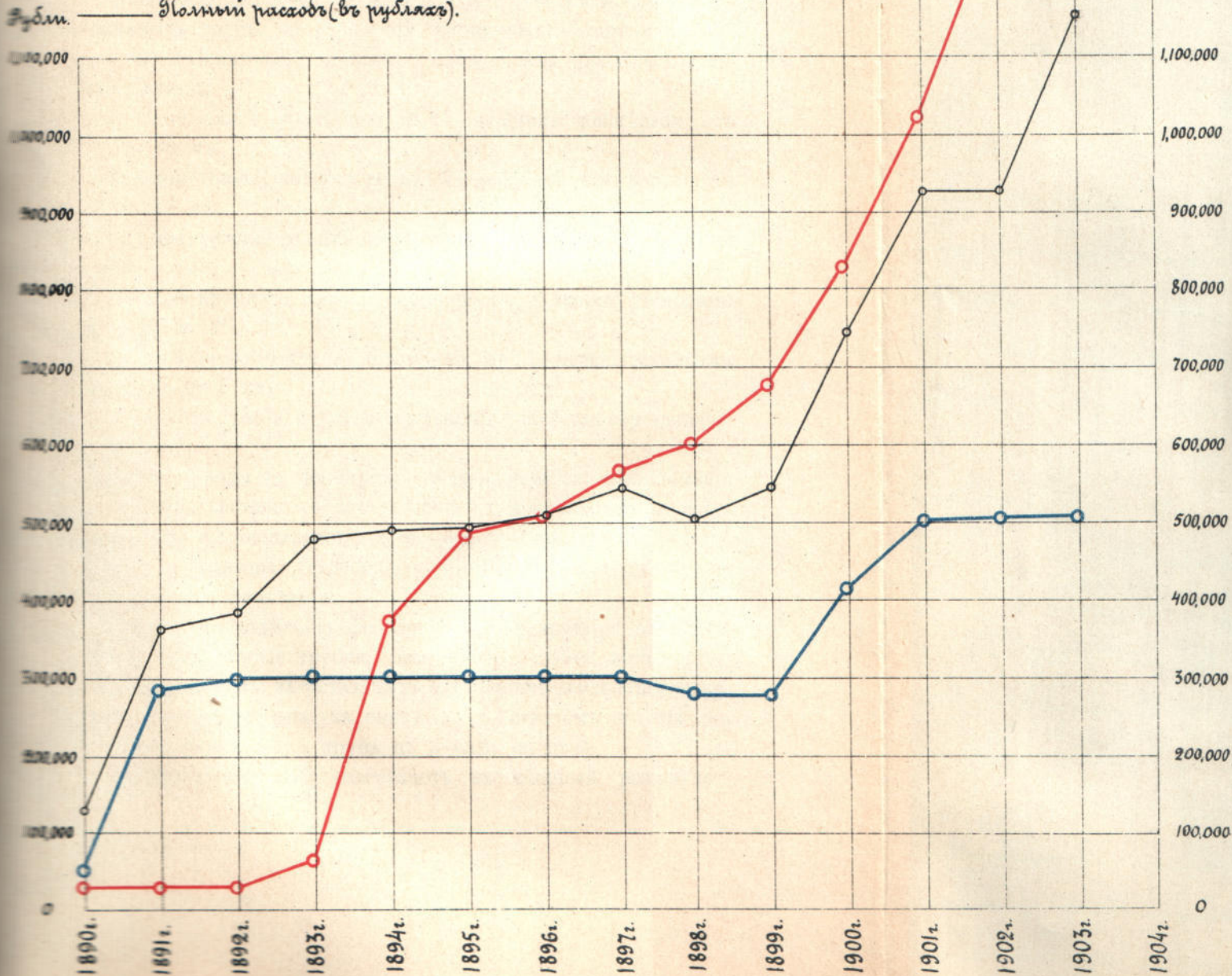


ДІАГРАММА

доходовъ и расходовъ
МОСКОВСКИХЪ ВОДОПРОВОДОВЪ
1890—1904 гг.

Экспликація:

- Полный доходъ (въ рубляхъ).
- Расходъ на уплату % и погашенія по займамъ.
- Полный расходъ (въ рубляхъ).



отстоянная вода можетъ быть направляема по усмотрѣнію или снизу, или сверху.

Каждое изъ отдѣленій фильтровъ имѣетъ рабочую площадь въ 608 кв. саж. (2267,6 кв. мет.) и предназначено для фильтрованія 500.000 ведеръ воды въ сутки, при скорости фильтрованія въ 100 мм. въ 1 часъ. Семь отдѣленій предназначено къ работѣ, а одно запасное, — на случай очистки. Длина каждаго отдѣленія фильтра 58,6 саж., ширина 11,1 саж. Покрываются крестовыми сводами, сверхъ которыхъ насыпанъ слой земли, толщиной 0,35 саж.

Фильтрованная вода собирается или системой дырчатыхъ глиняныхъ трубъ, или системой кирпичныхъ каналовъ, которые послѣдовательно покрыты слѣдующими фильтрующими матеріалами:

а) Слой гравія, толщиной въ 7 дюймовъ, размѣрами отъ 20 до 30 мм.

б) Слой гравія, толщиной въ 7 дюймовъ, размѣрами отъ 10 до 16 мм.

в) Слой гравія, толщиной 4 дюйма, размѣрами отъ 4 до 6 мм.

г) Слой крупнаго песка, толщиной въ 2 дюйма, размѣрами отъ $1\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ мм.

д) Слой мелкаго песка, толщиной въ 1 метръ, размѣрами отъ 0,25 до 1 мм.

Всѣ сорта гравія и песка предварительно были сортированы и промыты.

Уровень воды въ фильтрахъ поддерживается при помощи регулятора, состоящаго изъ клапана съ поплавкомъ; скорость фильтраціи устанавливается и поддерживается при посредствѣ особаго регулятора, устроеннаго по типу, примѣненному на Варшавскихъ фильтрахъ.

Три первыя отдѣленія фильтровъ вентилируются въ лѣтнее время чрезъ особыя трубки, діаметромъ 5 дюйм., вставленныя въ замки сводовъ; въ остальныхъ отдѣленіяхъ вентиляція устроена съ притокомъ воздуха внизу и съ отводомъ его при посредствѣ специальныхъ трубъ въ 3 саж. высотой.

Фильтрованная вода поступаетъ въ сборный резервуаръ,

емкостью въ 300.000 ведеръ, раздѣленный на двѣ самостоятельныя половины. Размѣры резервуара $15,9 \times 17,9 \times 1,6$ саж.

5) Для производства разнаго рода анализовъ воды устроена специальная лабораторія, въ которую проведена вода изъ каждаго отдѣленія фильтровъ, а также изъ отстойника и изъ сборнаго резервуара.

6) Для отвода дождевыхъ и промывныхъ водъ устроенъ особый водостокъ, отводящій воду въ Москву рѣку, ниже пріемника.

7) На станціи устроены амбулаторія, 11 деревянныхъ и 2 каменныхъ дома для квартиръ служащихъ, снабженные водопроводомъ и канализаціей. Всѣ домовыя грязныя воды отводятся на поля орошенія, устроенныя на лѣвомъ берегу Москвы рѣки, ниже пріемника.

Б. По водоводу.

Отъ Рублевской насосной станціи до Воробьевскаго возвышеннаго резервуара на длинѣ $14\frac{1}{2}$ версть по правой сторонѣ отчужденной полосы земли проложенъ напорный чугунный водоводъ, діаметромъ 36 дюймовъ, предназначенный для равномерной подачи воды въ количествѣ 3.500.000 ведеръ въ сутки.

Въ пониженныхъ мѣстахъ для водовода употреблены чугунныя трубы съ увеличенной противъ нормальной толщины стѣнокъ (1").

На водоводѣ устроено 19 выпусковъ и поставлено 10 задвижекъ, 13 вантузовъ и 13 предохранительныхъ клапановъ, діаметромъ 8 дюймовъ.

Подъ желѣзнодорожными путями Московско-Брестской и Московско-Брянской жел. дор. водоводъ уложенъ въ кирпичныхъ тоннеляхъ, устроенныхъ для прокладки двухъ водоводовъ. Подъ рѣкою Сѣтуною водоводъ уложенъ подъ русломъ рѣки, на глубинѣ 1,27 саж. Для наилучшей обезпеченности безостановочной доставки воды въ долину рѣки Сѣтуни, какъ въ наиболѣе опасномъ мѣстѣ, проложенъ второй водоводъ того же діаметра, на длинѣ 1895,35 пог. саж. по лѣвой сторонѣ отчужденной полосы земли.

Посрединѣ вышеуказанной полосы земли на всемъ протяженіи отъ Рублевской станціи до Воробьевскаго резервуара устроена мощеная дорога.

Воробьевскій возвышенный резервуаръ, имѣющій назначеніе регулировать неравномѣрное потребленіе воды въ городѣ при равномѣрной подачѣ воды изъ Рублева, построенъ для первой очереди Москворѣцкаго водопровода емкостью на 600.000 в. съ отмѣткой средняго уровня воды въ немъ, равной 38 саж. (Наибольшая отмѣтка поверхности земли въ городѣ равна 24 саж.)

Воробьевскій резервуаръ такъ проектированъ, что можетъ быть увеличиваемъ въ три стороны настолько, что емкость его можетъ быть доведена до 2.500.000 и даже до 20.000.000 ведеръ, если бы въ этомъ встрѣтилась надобность.

Построенная часть резервуара имѣетъ размѣры внутри $19\frac{1}{2}$ с. \times $21\frac{1}{2}$ саж. при глубинѣ слоя воды въ 2 саж. и продольной стѣною раздѣляется на двѣ независимыя половины.

При резервуарѣ построена подземная камера, размѣрами $24,80 \times 15,6$ саж., для помѣщенія задвижекъ на приводящихъ и отводящихъ трубахъ при полномъ Москворѣцкомъ водоснабженіи города въ количествѣ 14.000.000 ведеръ въ сутки.

Надъ камерой приводящихъ стояковъ устроенъ павильонъ, съ верхней площадки котораго открывается прекрасный видъ на городъ Москву. Для проѣзда къ Воробьевскому резервуару отъ Калужскаго шоссе устроена широкая мощеная дорога, окаймленная съ двухъ сторонъ бульварами.

В. По городской сѣти трубъ.

Изъ намѣченныхъ по проекту первой очереди постройки Москворѣцкаго водопровода трубъ городской сѣти къ 1905 г. проложены: одна магистраль отъ Воробьевскаго резервуара до Калужскихъ воротъ, всѣ магистрали по кольцу Садовой улицы, одна магистраль отъ Красныхъ воротъ до Преображенской площади и почти всѣ распределительныя трубы.

Всего по устройству городской сѣти трубъ Москворѣцкаго водопровода проложено трубъ:

Диаметромъ 4 дюйма	451,70	пог. саж.
„ 5 дюймовъ	3234,03	„ „
„ 6 „	9471,86	„ „
„ 7 „	12101,62	„ „
„ 8 „	7544,27	„ „
„ 9 „	3591,09	„ „
„ 10 „	2717,26	„ „
„ 12 „	2590,47	„ „
„ 14 „	14,60	„ „
„ 16 „	1539,27	„ „
„ 26 „	1654,78	„ „
„ 30 „	5226,61	„ „
„ 36 „	4565,85	„ „

Итого 54703,41 пог. саж. или 109 версть 203,41 пог. саж. На сѣти трубъ поставлено 590 задвижекъ, 682 пожарныхъ крана и устроено 584 каменныхъ колодца. Подъ Москвой рѣкой у Крымскаго и Краснохолмскаго мостовъ проложены подъ русломъ рѣки обратные сифоны изъ желѣзныхъ сварныхъ трубъ, длиною по 11,379 метровъ, склепанныхъ двумя рядами заклепокъ.

При переходахъ черезъ рѣку Язу и водоотводный каналъ трубы проложены по мостамъ на особыхъ фермахъ.

Въ заключеніе приведу нѣсколько данныхъ изъ отчета по эксплуатаціи Москворѣцкаго водопровода за 1904-й годъ.

Въ теченіе 1904 года доставлено въ Москву фильтрованной Москворѣцкой воды 592.483.760 ведеръ или въ среднемъ 1.618.808 ведеръ въ сутки. Фильтрованіе воды производилось въ 6-ти отдѣленіяхъ фильтровъ, изъ которыхъ № 6 былъ пущенъ въ работу лишь въ августъ мѣсяцъ; средняя годовая скорость фильтрованія была 53 мм. въ 1 часъ.

Фильтръ № 1 работаль въ теченіе 326 дней, чистился 7 разъ.		
„ № 2 „ „ „ 338 „ „ 6 „		
„ № 3 „ „ „ 331 „ „ 8 „		
„ № 4 „ „ „ 321 „ „ 6 „		
„ № 5 „ „ „ 330 „ „ 6 „		
„ № 6 „ „ „ 70 „ „ 1 „		

Большую часть года фильтры давали вполне доброкачественную воду, удовлетворяющую всѣмъ требованіямъ, предъявляе-

мымъ къ фильтрованной водѣ, но во время паводковъ фильтрованная вода получалась нерѣдко опалесцирующей и съ желтоватымъ оттѣнкомъ; прибавленіе же коагулянта къ водѣ хотя и способствовало освѣтленію и обезцвѣчиванію фильтрата, но въ то же время весьма сильно отражалось на загрязненіи фильтровъ. Къ причинамъ полученныхъ не вполне благопріятныхъ результатовъ слѣдуетъ отнести особенности Москворѣцкой поймы воды, недостатки въ конструкціи отстойника и кратковременность работы вновь устроенныхъ фильтровъ.

Въ настоящее время Городская Управа предприняла рядъ опытовъ съ цѣлю улучшенія дѣла фильтрованія Москворѣцкой воды во время паводковъ, которые бываютъ около 30 дней въ году.

Постепенное развитіе Московскихъ водопроводовъ, начиная съ 1893 года по настоящее время, видно изъ приложенныхъ діаграммъ. За вышеуказанный промежутокъ времени количество израсходованной въ городѣ воды увеличилось въ среднемъ за годъ съ 1.070.000 ведеръ въ сутки до 3.895.085 ведеръ; число домовыхъ водопроводовъ съ 400 до 4572; протяженіе городской сѣти трубъ съ 155 верстъ до 415 верстъ 94 саж. Изъ діаграммъ видно также, что расходъ воды въ домахъ увеличился съ 146.708 ведеръ до 3.139.422 ведеръ въ сутки; а отпускъ воды изъ водоразборовъ постепенно сокращается. Количество неучтенной воды, расходуемой на бесплатный отпускъ въ ручную посуду, на поливку улицъ и тушеніе пожаровъ, на промывку канализаціонныхъ и водопроводныхъ трубъ, а также на утечку ея изъ трубъ колеблется въ зависимости отъ производства крупныхъ водопроводныхъ работъ, но въ общемъ постепенно уменьшается.

Доходы города по водоснабженію, за исключеніемъ первыхъ трехъ лѣтъ послѣ открытія Мытищинскаго водопровода, все время превышали расходы по эксплуатаціи и по уплатѣ процентовъ и погашенія на затраченный капиталъ, но въ 1904 году, съ открытіемъ Москворѣцкаго водопровода, построеннаго во многихъ своихъ частяхъ на доставку 7.000.000 и 14.000.000 ведеръ въ сутки, расходы по эксплуатаціи и уплатѣ процентовъ превысили доходы по водоснабженію, что представляется обыч-

нымъ явленіемъ въ первые годы всякаго вновь открытаго водоснабженія. (*Апплудисменты.*)

Послѣ сообщенія инженера К. П. Карельскихъ было выслушано сообщеніе главнаго инженера Московской Канализаціи А. А. Семенова: «Историческій очеркъ устройства и развитія канализаціи города Москвы».

Сообщеніе инженера А. А. Семенова.

Историческій очеркъ устройства и развитія канализаціи города Москвы.

Почти тридцать одинъ годъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ Московское Городское общественное управленіе начало заботиться объ устройствѣ канализаціи въ г. Москвѣ.

Въ засѣданіи Думы 3 мая 1874 года московскій городской голова Д. Д. Шумахеръ заявилъ, что инженеромъ М. А. Поповымъ представлены предначертанія проекта канализаціи на основаніи изысканій, произведенныхъ имъ за свой счетъ. Дѣйствительно, въ то время Городское Управленіе не располагало никакими матеріалами, необходимыми для составленія даже общихъ соображеній о канализаціи города. Былъ только планъ города въ масштабѣ 25 саж., составленный въ 1868 году топографами Министерства Внутреннихъ дѣлъ, извѣстный подъ именемъ «Плана Бѣлоусова». Планъ этотъ заслуживаетъ особеннаго вниманія по вѣрности и подробной съемкѣ частныхъ владѣній, но онъ не имѣетъ горизонталей.

Въ 1874 году Московское Городское управленіе при городскомъ главѣ князѣ Вл. Андр. Черкасскомъ заказало межевымъ инженерамъ гг. Н. Смирнову, Д. Рашкову и А. Захарову топографическій и нивеллирный планъ безъ нанесенія частныхъ владѣній. Планъ былъ составленъ въ 1877 году въ масштабѣ 25 саж. въ 1 дюймѣ съ горизонталями черезъ 0,25 саж., и составлены были профили для всѣхъ улицъ. Такимъ образомъ только съ 1877 года можно было имѣть опредѣленное представленіе о поверхности территоріи, занимаемой Москвой.

11-го апрѣля того же 1877 года Городская Управа впервые

внесла въ Думу докладъ о необходимости приступить къ работамъ по изысканіямъ для канализаціи.

По предложенію М. А. Попова, канализація Москвы проектирована по полной сплавной системѣ для всей площади, занимаемой тогда городомъ въ чертѣ Камерь-Коллежскаго вала. Жителей въ Москвѣ въ 1874 г. было 700.000 человекъ. Въ основаніе расчетовъ приняты: плотность населенія въ чертѣ Садовой 5 кв. саж. на человекъ, за Садовой въ 17,5 кв. саж.; расчетное населеніе всего города 1.400.000 человекъ, количество домовыхъ сточныхъ водъ 7 вед. на человекъ въ сутки съ расходомъ половины его въ 6 утреннихъ часовъ, а другой въ остальное время сутокъ; наибольшій дождь принять въ $1\frac{1}{2}$ д., а для стока въ коллекторы 0,22" въ часъ.

Проектъ имѣлъ 2 варианта. По первому вся площадь Москвы раздѣлялась на 30 участковъ, коллекторы которыхъ постепенно соединялись въ 7 главныхъ, направлявшихъ сточныя воды на островокъ между р. Москвой и Обводнымъ каналомъ къ сборному резервуару, изъ котораго онѣ назначались къ перекачкѣ на поля орошенія площадью въ 700 десятинъ, выбранныя на правомъ берегу р. Москвы въ 9 верстахъ отъ города близъ села Коломенскаго.

По второму варианту воды съ восточной и сѣверо-восточной частей Москвы предполагалось передать на поля орошенія самотекомъ. Этотъ районъ исчислялся въ 40% отъ всей площади г. Москвы. Остальныя воды собирались также на островѣ между Обводнымъ каналомъ и р. Москвой и передавались на поля орошенія напорной трубой.

Уличныя трубы проектировались въ 1 рядъ. Около тротуаровъ назначались вентиляціонныя тумбы съ угольными фильтрами *Латама*, для поглощенія газовъ, выходящихъ изъ сточныхъ трубъ. Для владѣній не канализованныхъ рекомендовалась въ видѣ временной мѣры постановка дивизеровъ для отдѣленія жидкихъ нечистотныхъ водъ, чтобы возможно было направить ихъ въ городскую канализаціонную сѣть.

Стоимость устройства полной канализаціи г. Москвы въ чертѣ Камерь-Коллежскаго вала исчислена была, считая реализацію капитала, въ 16.000.000 руб., а ежегодный расходъ

на уплату % и на эксплуатацію 1.500.000 рублей. Въ эту стоимость входили канализаціонный районъ въ 58 кв. версть (14.500.000 кв. саж.), протяженіе сѣти въ 230 версть, соединительныя вѣтви отъ 20.000 владѣній и загородный каналъ длиной въ 9 версть.

Предложеніе инженера Попова было рассмотрѣно въ Комиссіи народнаго здравія, которая признала вмѣстѣ съ делегатами Московскаго Императорскаго университета, что расчеты относительно количества отбросовъ вѣрны и совпадаютъ съ научными данными. Затѣмъ проектъ былъ переданъ въ техниче-ски-строительный комитетъ Министерства Внутреннихъ дѣлъ, который также одобрилъ предложенія инженера Попова и подтвердилъ необходимость предложенныхъ имъ дополнительныхъ изысканій для составленія подробнаго проекта.

Прежде чѣмъ прослѣдить дальнѣйшую судьбу проекта М. А. Попова, необходимо сказать о дѣятельности Городскаго Управленія, начавшейся съ 1877 года, по вопросу о канализаціи г. Москвы.

Въ 1877 году была образована особая Комиссія по водоснабженію изъ гласныхъ Думы, гг. инженера $\Theta.$ П. Попова, докторовъ Левенталя и Маклакова, графа Бобринскаго, Ганешина, Ускова и Осипова, подъ предсѣдательствомъ $\Theta.$ П. Попова. Въ эту Комиссію былъ переданъ упомянутый выше докладъ Городской Управы о производствѣ изысканій, а также и всѣ матеріалы, представленные инженеромъ М. А. Поповымъ, относящіеся до канализаціи города, но безъ проекта, который былъ возвращенъ автору. Такимъ образомъ Комиссія о водоснабженіи Москвы занялась и вопросомъ о канализаціи ея.

Предсѣдатель $\Theta.$ П. Поповъ внесъ на обсужденіе Комиссіи составленную имъ весьма интересную записку по общему вопросу о канализаціи городовъ. Онъ изложилъ въ общихъ чертахъ устройство канализаціи въ Парижѣ, Лондонѣ, Берлинѣ, Франкфуртѣ-на-Майнѣ, привелъ данныя о стоимости устройства канализаціи на 1 человѣка и объяснилъ способы обезвреживанія сточныхъ водъ химическимъ путемъ и помощью орошенія почвы, приведя на справку нѣкоторые изъ анализовъ сточныхъ водъ. Закончивъ этотъ обзоръ канализаціонныхъ ра-

ботъ, исполненныхъ на западѣ, авторъ перешелъ къ вопросу о канализации Москвы. Говоря о несостоятельности удаленія сточныхъ водъ вывозомъ, который беретъ только 7% отъ всего объема нечистотныхъ водъ, получаемыхъ въ городѣ, и доказавъ, что удаленіе ихъ во весь объемъ будетъ стоить до 10.000.000 руб. въ годъ, **Ө. П. Поповъ** не усматривалъ причинъ, которыя могли бы препятствовать устройству правильной канализации г. Москвы, и если, говоритъ онъ, можетъ еще явиться сомнѣніе о примѣненіи полей орошенія при нашемъ климатѣ, то слѣдуетъ лишь произвести опыты; хотя примѣры Данцига и Берлина, гдѣ температура доходитъ до 21° и 16°, убѣждаютъ уже въ достаточной мѣрѣ въ достиженіи положительнаго результата. Что касается финансовой стороны, то авторъ, ссылаясь на вышеприведенныя данныя изъ проекта инженера **М. А. Попова**, признаетъ канализацию осуществимою, а сравнивая ежегодный расходъ въ 1.600.000 рублей съ возможною потерей населеніемъ Москвы отъ смертности и болѣзней до 4.500.000 руб. въ годъ, если канализация устроена не будетъ, говоритъ, что: «Лучше предпочесть прямой налогъ на сооруженіе канализации, чѣмъ платить несравненно ббльшую сумму на бесполезную борьбу со смертностью при настоящемъ (1878 г.) санитарномъ состояніи Москвы».

Комиссія вполне раздѣлила взглядъ **Ө. П. Попова**.

Затѣмъ Комиссія намѣтила при участіи городскихъ и другихъ инженеровъ программу изысканій для составленія проекта канализации, раздѣливъ программу на отдѣлы: топографической, геогностической, метеорологической, гидротехнической, агрономической и статистической.

Комиссія заключила свой докладъ, представленный въ Думу въ 1879 году, слѣдующими положеніями:

1) существующее санитарное состояніе Москвы не должно быть терпимо;

2) оздоровленіе Москвы возможно только при правильномъ удаленіи всѣхъ нечистотъ безъ различія, немедленно по ихъ образованіи и при обильномъ водоснабженіи;

3) единственнымъ рациональнымъ средствомъ удаленія изъ Москвы всѣхъ нечистотъ должно считать сплавную канализа-

цію, какъ способъ, наиболѣе другихъ отвѣчающій санитарнымъ требованіямъ;

4) сооружеііе канализаціи возможно въ Москвѣ въ техническомъ отношеніи и выгодно въ финансовомъ;

5) нечистотныя воды должны быть удаляемы за городъ и въ непосредственномъ ихъ видѣ не могутъ спускаться въ рѣки, а должны быть предварительно обезврежены;

6) наиболѣе дѣйствительнымъ средствомъ обезвреживанія должно считать орошеніе; примѣнимость же этого способа для Москвы въ теченіе круглаго года должна быть опредѣлена спеціальными опытами и изслѣдованіями;

7) такъ какъ сплавная канализація обусловливается обильнымъ водоснабженіемъ города, которое кромѣ того необходимо само по себѣ въ санитарныхъ цѣляхъ, то признать неотложнымъ одновременно съ канализаціей устройство водоснабженія въ количествѣ не менѣе 7-ми ведеръ на человѣка.

Затѣмъ слѣдуетъ перечень предложеній Городской Управы о скорѣйшемъ собраніи данныхъ, согласно подробной программы изысканій, выработанной Комиссіей, съ производствомъ всѣхъ необходимыхъ для сего работъ, и о томъ, чтобы войти въ соглашеніе съ Петровской Земледѣльческой Академіей о производствѣ опытовъ, для чего Комиссія предложила открыть кредитъ до 10 тысячъ рублей.

Докладъ заканчивается слѣдующимъ пунктомъ:

Такъ какъ указанныя работы по изысканіямъ, за исключеніемъ опытовъ обезвреживанія, могутъ быть окончены къ концу 1879 года, то, не дожидаясь результата изысканій, поручить Управѣ обратиться къ извѣстнымъ спеціалистамъ за условіями, на которыхъ они приняли бы на себя составленіе проектовъ канализаціи и водоснабженія Москвы. Какъ на извѣстныхъ въ этомъ дѣлѣ спеціалистовъ, Комиссія можетъ указать: въ Англіи—Базальгетъ, Лейтамъ, Линдлей, въ Пруссіи—Гобрехтъ и, наконецъ, у насъ въ Россіи—инженеръ-гидротехникъ М. А. Поповъ.

Такимъ образомъ вопросъ о необходимости производства изысканій въ цѣляхъ устройства канализаціи былъ рѣшенъ въ 1879 году.

Исполненіе всѣхъ этихъ работъ при участіи городскихъ инженеровъ заняло почти 3 съ половиною года, и лѣтомъ 1882 г. были собраны уже всѣ данныя, необходимыя для составленія предполагавшагося въ то время проекта канализаціи города Москвы. Весь этотъ матеріаль былъ подробно разработанъ и собранъ подъ непосредственнымъ руководствомъ члена городской управы А. Н. Петунникова, который изложилъ результаты изслѣдованія во многихъ статьяхъ, напечатанныхъ въ то время въ Городскихъ Извѣстіяхъ.

Вмѣстѣ съ симъ было ассигновано 10.000 руб. на опыты надъ обезвреживаніемъ сточныхъ водъ, которые исполнены профессоромъ А. Фадѣевымъ на земельныхъ участкахъ Петровской Академіи въ періодъ времени съ 1881—1883 г. Работы эти описаны въ весьма подробномъ отчетѣ, составленномъ профессоромъ А. А. Фадѣевымъ, и послужили для соображеній при проектированіи дѣйствующихъ нынѣ полей орошенія.

Производство всѣхъ изысканій, необходимыхъ для составленія проекта канализаціи, собраніе всѣхъ справокъ и данныхъ, а равно разработка полученныхъ при этомъ матеріаловъ обошлись городу въ 35.585 руб. 11 коп.

Въ то время, когда шла неустанная работа по производству изысканій, проектъ инженера М. А. Попова не переставалъ обращать на себя вниманіе.

Московскій генераль-губернаторъ князь В. А. Долгоруковъ, находя, что въ числѣ вопросовъ, стоящихъ на очереди по части благоустройства столицы, канализація занимаетъ одно изъ самыхъ видныхъ мѣстъ постепеннаго оздоровленія города, сообщилъ Думѣ, что, по его мнѣнію, послѣ отзыва, который былъ данъ о проектѣ инженера Попова состоящею при Московскомъ Городскомъ общественномъ управленіи санитарною Комиссіей, таковой проектъ представляетъ уже готовую почву для дальнѣйшей разработки дѣла канализаціи г. Москвы. Полагая, что въ виду затрудненій, встрѣченныхъ Думою въ оцѣнкѣ проекта, было бы полезно разсмотрѣніе столь серьезнаго предложенія возложить на особый, вполне компетентный для этого органъ, и желая ближайшимъ личнымъ участіемъ **обязать** возможное содѣйствіе скорѣйшему осуществленію важ-

наго для города мѣропріятія, его сіятельство ходатайствовало о Высочайшемъ Государя Императора соизволеніи на учрежденіе подъ его предсѣдательствомъ спеціальнаго по дѣлу канализаціи Комитета, и что вслѣдствіе сего Государь Императоръ въ 21 день декабра 1879 года Высочайше повелѣтъ соизволилъ на образованіе для разсмотрѣнія проекта инженера М. А. Попова особаго подъ предсѣдательствомъ московскаго генераль-губернатора Комитета изъ мѣстныхъ губернатора и оберъ-полицеймейстера, а также нѣсколькихъ представителей отъ Городского Общественнаго управленія по избраніи Думою, съ приглашеніемъ при этомъ къ участию въ занятіяхъ Комитета мѣстныхъ специалистовъ по санитарно-строительной части и депутатовъ отъ подлежащихъ вѣдомствъ, заинтересованныхъ въ вопросѣ о канализаціи г. Москвы.

Затѣмъ князь В. А. Долгоруковъ пригласилъ городского голову С. М. Третьякова лично принять участіе въ засѣданіяхъ Комитета и предложилъ Думѣ избрать изъ среды себя лицъ въ составъ Комитета въ числѣ, опредѣленномъ Думою. Въ означенномъ Комитетѣ были образованы три Комиссіи: гигиеническая, хозяйственно-финансовая и техническая; послѣдняя была подъ предсѣдательствомъ инженера И. Ф. Рерберга, который, какъ увидимъ ниже, въ качествѣ предсѣдателя послѣдующей Высочайше учрежденной въ 1889 году Комиссіи по надзору за устройствомъ новаго водопровода, а съ 1891 года и за устройствомъ канализаціи г. Москвы, продолжаетъ руководить и по настоящее время выполненіемъ этихъ двухъ важнѣйшихъ сооруженій для нашей столицы.

Инженеръ М. А. Поповъ внесъ 14 марта 1880 года въ означенный Комитетъ докладъ, соединяющій результаты послѣдовательной разработки его предположеній, по разсмотрѣніи которыхъ техническая Комиссія пришла къ заключенію: что

а) произведенныя инженеромъ Поповымъ на свой счетъ, страхъ и рискъ изысканія совпадаютъ съ изысканіями городскими;

б) выработанныя имъ предначертанія въ техническомъ и въ климатическомъ отношеніяхъ отвѣчаютъ общимъ основнымъ положеніямъ и частнымъ условіямъ правильнаго и удобоиспол-

нимаго сооруженія подземныхъ стоковъ въ связи съ проектированной системою обезвреживанія нечистотъ;

в) стоимость сооруженія оказалась умѣренной и весьма близко выражающею цѣнность сооруженій, и

г) въ деталяхъ, подробная разработка которыхъ исполняется лишь по утвержденіи общаго плана, было бы полезно внести нѣкоторыя поправки, не влекуція за собою капитальнаго измѣненія въ представленныхъ расчетахъ, но обезпечивающія упрощеніе устройства или выгоднѣйшее примѣненіе началъ санитарно-строительнаго искусства.

Во время разсмотрѣнія проекта инженера М. А. Попова въ Высочайше учрежденномъ Комитетѣ гласный Московскоѣ Городскоѣ Думѣ, профессоръ М. П. Чериновъ, сообщилъ въ засѣданіи Думы 16 сентября 1880 г., что, бывши въ Берлинѣ, онъ ознакомился съ успѣшными результатами устроенной въ этомъ городѣ канализаціи и съ авторомъ этого сооруженія, инженеромъ Гобрехтомъ, и находитъ весьма умѣстнымъ предложить Думѣ пригласить означеннаго инженера въ Москву для совѣщанія по вопросу объ устройствѣ канализаціи.

Московская Городская Дума постановила въ томъ же засѣданіи уполномочить Городскую Управу на приглашеніе инженера Гобрехта, который и прибылъ въ Москву въ октябрѣ того же года.

Городская Управа ознакомила прежде всего инженера Гобрехта съ работами по изысканіямъ для составленія проекта канализаціи. Онъ далъ совершенно удовлетворительный отзывъ объ этихъ работахъ и указалъ на желательность дополнить ихъ нѣкоторыми данными. Затѣмъ Городская Управа просила инженера Гобрехта высказать мнѣніе относительно проекта, составленнаго инженеромъ М. А. Поповымъ. Разсмотрѣніе проекта М. А. Попова состоялось 15 октября 1880 года въ присутствіи городского головы С. М. Третьякова, члена Управы А. Н. Петунникова, инженера И. Ф. Рерберга въ качествѣ депутата отъ генераль-губернатора и инженера М. А. Попова.

Изъ доклада инженера И. Ф. Рерберга г. московскому генераль-губернатору князю В. А. Долгорукову отъ 23 ноября 1880 года мы узнаемъ, что Гобрехтъ нашель проектъ канали-

зации, представленный въ видѣ общаго предначертанія, удовлетворительнымъ и составленнымъ обдуманно и умѣлою рукой, но считалъ полезнымъ изучить: не представляется ли возможнымъ избрать для обезвреживанія нечистотъ, хотя частью, мѣстности на лѣвомъ берегу р. Москвы, для направлення сточныхъ водъ на поля орошенія самотекомъ.

Кромѣ того, г. Гобрехтъ сдѣлалъ нѣкоторое замѣчаніе насчетъ количества дождя, назначеннаго къ отводу въ канавы и коллекторы; насчетъ того, чтобы наименьшимъ діаметромъ трубъ считать 6", и выразилъ сомнѣніе, чтобы сточныя воды разбирались мѣстнымъ населеніемъ для удобренія.

Послѣ разсмотрѣнія проекта инженеръ Гобрехтъ уѣхалъ въ Берлинъ и оттуда уже прислалъ болѣе подробный отзывъ о проектѣ инженера М. А. Попова. Отзывъ этотъ былъ далеко не столь благопріятный, какъ первый, и имѣлъ хотя временно, но рѣшающее вліяніе на судьбу проекта инженера М. А. Попова. Инженеръ Гобрехтъ находилъ, что канализаціонная сѣтъ не охватываетъ всего города, что не выдѣлены районы, допускающіе отведеніе водъ самотекомъ, что расчетное число жителей недостаточно, а расчеты количества дождевыхъ водъ невѣрны и, указывая затѣмъ еще на нѣкоторые другіе недостатки, заканчиваетъ свой разборъ такъ:

«Разсматриваемый проектъ, свидѣтельствующій въ способѣ своего изложенія большое трудолюбіе и усердіе автора, можетъ имѣть значеніе лишь доказательства, поясненнаго чертежами, что въ Москвѣ вообще возможна канализація и необходима и что затѣмъ, вслѣдствіе не исполнѣ оправдываемаго примѣненія лондонскихъ сооружений Базальгета, который занимался не канализаціей Лондона, а, собственно говоря, лишь постройкою перехватывающихъ каналовъ въ городѣ, уже канализованномъ, приняты въ основаніе расчета положенія, **не выдерживающія критики и, насколько можно о нихъ судить, могутъ повести къ невѣрнымъ результатамъ**».

Означенный отзывъ привелъ Городскую Управу къ слѣдующему соображенію, выраженному въ докладѣ ея отъ 25 ноября 1880 года: «Если, по мнѣнію инженера Гобрехта, предначертанія инженера Попова грѣшатъ въ самыхъ коренныхъ

своихъ основаніяхъ, то едва ли городскому управленію представляется возможность воспользоваться этими предначертаніями для того, чтобы построить на нихъ спеціальныя проекты. А въ такомъ случаѣ городу предстоитъ, на основаніи даннаго инженеромъ Гобрехтомъ отзыва и заключенія его о произведенныхъ изысканіяхъ, озаботиться составленіемъ такого проекта, въ основаніе котораго были бы положены результаты произведенныхъ изысканій и который отвѣчалъ бы всѣмъ требованіямъ, необходимымъ для составленія проекта». Приведа далѣе въ этомъ же докладѣ соображенія о томъ, надлежитъ ли городу отдавать составленіе проекта на конкурсъ или сдать это лицу, на знаніе, опытность и практичную дѣятельность котораго въ этомъ спеціальному дѣлѣ можно положиться, Городская Управа представила въ семъ докладѣ на усмотрѣніе Думы нижеслѣдующее предложеніе:

«Поручить берлинскому инженеру Гобрехту составить проектъ канализаціи Москвы въ предѣлахъ Камеръ-Коллежскаго вала за вознагражденіе въ 30.000 марокъ».

Предложеніе это было принято Думою 1-го декабря 1880 года съ условіемъ, чтобы проектъ этотъ былъ составленъ не далѣе какъ въ теченіе 9 мѣсяцевъ.

Вслѣдствіе изложенныхъ обстоятельствъ инженеръ М. А. Поповъ заявилъ протестъ въ прошеніи, поданномъ имъ 17 декабря 1880 года на имя московскаго губернатора, указывая на отсутствіе въ запискѣ Гобрехта того отзыва, который имъ былъ высказанъ при официальномъ разсмотрѣніи проекта его, и на неточность изложенія коренныхъ положеній его проекта. Кромѣ того, инженеромъ Поповымъ составлена была особая записка, въ которой разбиралось каждое замѣчаніе, сдѣланное инженеромъ Гобрехтомъ. Записка эта была доложена потомъ въ Комиссіи Императорскаго Русскаго техническаго общества при разсмотрѣніи двухъ проектовъ канализаціи города Москвы, составленныхъ инженерами Поповымъ и Гобрехтомъ, о чемъ изложено будетъ ниже.

Контрактъ съ Гобрехтомъ былъ заключенъ 1 марта 1881 года.

Къ концу февраля 1881 года инженеру Гобрехту былъ уже переданъ наиболѣе главный матеріалъ для составленія проекта,

а въ теченіе лѣта были сообщены ему остальные свѣдѣнія. Весь матеріаль, переданный Гобрехту, отличался чрезвычайною полнотою; мы не перечисляемъ его здѣсь потому, что списокъ его слишкомъ великъ.

Если припомнить, что инженеръ М. А. Поповъ, составляя свои предположенія о канализаціи города Москвы, не могъ пользоваться этимъ весьма богатымъ подготовительнымъ матеріаломъ и что онъ долженъ былъ добывать необходимыя для себя свѣдѣнія на свой счетъ, страхъ и рискъ, то нельзя отрицать, что на долю инженера М. А. Попова выпалъ значительный трудъ при составленіи даже общихъ соображеній канализаціи города Москвы.

Заказанный инженеру Гобрехту полный проектъ канализаціи былъ имъ составленъ и по представленіи въ Городскую Управу переведенъ на русскій языкъ членомъ управы А. Н. Петунниковымъ.

Проектъ Гобрехта состоитъ въ общихъ чертахъ въ слѣдующемъ:

Канализація гор. Москвы проектирована въ предѣлахъ Камеръ-Коллежскаго вала на площади въ 62,8 кв. верстъ по полной сплавной системѣ. Населеніе того времени принято въ 750.000 человѣкъ. Проектная плотность населенія взята одна для всего города, въ 5,5 кв. саж. на 1 человѣка; расчетное населеніе всего города въ 3.000.000 жителей; количество хозяйственныхъ водъ—8,13 ведра на человѣка, предполагая расходъ ихъ равномерный въ продолженіе сутокъ.

Воды отъ фабрикъ въ канализацію не приняты—предположено, что онѣ могутъ быть спущены прямо въ рѣки. Наибольшій дождь взять въ 1 дюймъ въ часъ, при чемъ предположено во время ливня отвести за городъ $\frac{1}{27}$ долю наибольшаго дождя, а остальные $\frac{26}{27}$ выпустить въ рѣки въ предѣлахъ города; для расчета трубъ принята $\frac{1}{3}$ дюйма въ часъ.

Вся канализуемая площадь города раздѣлена на 4 системы:

1-ая система обслуживаетъ $\frac{1}{3}$ часть города и охватываетъ тѣ части его, въ которыхъ сточныя воды могутъ быть отведены на поля самотекомъ.

2-ая, 3-ья и 4-ая системы охватываютъ тѣ части города,

съ которыхъ воды могутъ быть переданы на поля орошенія только перекачкою.

Во 2-й и 3-й системѣ часть сѣти проектирована выше поверхности улицъ въ виду затопленія города весенними водами. Но стоимость переустройства владѣній этой громадной части города и стоимость переустройства улицъ въ проектъ и смѣту не включены.

Всѣ воды 2-й, 3-й и 4-й системъ, поступающія къ насосной станціи, перекачиваются на поля орошенія, избранныя по лѣвому берегу Москвы рѣки на юго-востокъ отъ Спасской заставы.

Уличные трубы проектированы въ два ряда, для самостоятельнаго канализованія каждой стороны улицы.

Для вентиляціи стоковъ оставлены въ крышахъ колодцевъ отверстія.

Стоимость устройства канализаціи Москвы исчислена около 23.263.000 руб. металлическихъ, что составляетъ по современному курсу 38.770.000 руб. кредитныхъ (75.000.000 марокъ), но въ эту сумму не включенъ колоссальный расходъ, который потребовался бы на подъемъ улицъ и на переустройство зданій въ частныхъ владѣніяхъ въ тѣхъ районахъ города, гдѣ канализаціонная сѣть проходитъ выше мостовой.

По представленіи Гобрехтомъ проекта канализаціи г. Москвы Московское Городское управленіе имѣло такимъ образомъ два проекта: инженера Попова и инженера Гобрехта. Для окончательнаго выясненія вопроса о принятіи того или другого проекта было рѣшено по предложенію городского головы Б. Н. Чичерина разсмотрѣть ихъ въ Императорскомъ Русскомъ техническомъ обществѣ. Вслѣдствіе этого въ ноябрѣ 1882 года городской голова Б. Н. Чичеринъ пригласилъ инженера М. А. Попова представить проектъ его въ распоряженіе Городского Общественнаго управленія и препроводилъ въ декабрѣ мѣсяцъ того же года оба проекта въ С.-Петербургъ, въ Императорское Русское техническое общество, съ просьбою подвергнуть означенные проекты параллельному сравненію. Проекты были разсмотрѣны въ специальной Комиссіи изъ выдающихся въ то время силъ по строительному, санитарно-

строительному дѣлу и гигиенѣ *). Предсѣдателемъ Комиссiи былъ профессоръ Карловичъ. Весьма трудную обязанность докладчика по разсмотрѣнiю проектовъ принялъ на себя инженеръ М. И. Алтуховъ. Въ Комиссiю были приглашены: инженеръ М. А. Поповъ для объясненiя своего проекта, проф. А. А. Фадѣевъ для доклада произведенныхъ имъ опытовъ по орошенiямъ полей. Инженеру Гобрехту предложено было дать письменныя разъясненiя, которыя онъ прислалъ на имя предсѣдателя Комиссiи. Послѣ двухлѣтняго разсмотрѣнiя означенныхъ проектовъ Комиссiя препроводила въ 1885 г. въ Московскую Городскую Управу заключенiе и стенографическiе отчеты пренiй, напечатанные отдѣльнымъ изданiемъ. Трудъ Комиссiи весьма примѣчательнъ, какъ по содержанию доклада М. И. Алтухова, такъ и по детальному разсмотрѣнiю проектовъ и по сужденiю Комиссiи о многихъ вопросахъ, относящихся вообще до канализованiя городовъ. Трудъ этотъ имѣетъ неослабный интересъ и въ настоящее время. Къ сожалѣнiю, за краткостью изложенiя, мы не можемъ привести здѣсь всю подробную и безпристрастную оцѣнку этихъ двухъ проектовъ; мы ограничимся лишь выводами ея въ самыхъ общихъ чертахъ.

Проекту Гобрехта отдано предпочтенiе передъ проектомъ Попова въ проектированiи общаго резервуара и полей орошенiя.

Проекту Попова отдано предпочтенiе передъ проектомъ Гобрехта въ сравненiи данностей по расчетному населенiю, количеству атмосферныхъ осадковъ, подводимыхъ къ трубамъ, и въ выборѣ формулъ для расчета скоростей.

Комиссiя не согласилась съ обоими проектами относительно количества хозяйственныхъ водъ на 1 жителя, признавая приведенныя количества малыми, а разработку приспособленiй для

*) Я позволю себѣ поименовать фамилiи гг. инженеровъ, химиковъ, гигиенистовъ, разсматривавшихъ проектъ; членами Комиссiи были гг. проф. Карловичъ, проф. Паукеръ, инж. Струве, Саловъ; проф. химiи Бельштейнъ; инж. Тилло; проф. Бѣдлеубскiй; инж. Киричевъ, Смирновъ, Горчаковъ, Верховскiй, Аничковъ, М. И. Алтуховъ; проф. Николаи, проф. Андреевъ; проф. химiи Лачиновъ; проф. геологiи Иностранцевъ; инж. Войницкiй; Веденяпинъ, проф. Здекауеръ, докт. Доброславинъ, Архангельскiй, Арх. граф. Сюзоръ.

промывки сѣти, устройство ливнеотводовъ и способъ вентилированія сѣти недостаточными.

Въ обоихъ проектахъ сѣченія трубъ признаны удовлетворительными.

Въ проектѣ же Гобрехта Комиссія не могла признать удовлетворительнымъ устройство смотровыхъ колодцевъ и расположеніе общей системы канализаціонной сѣти; объ этомъ послѣднемъ сказано въ заключеніи слѣдующее:

«Что касается общей системы расположенія канализаціи г. Гобрехта, то она вызываетъ необходимость устройства нѣсколькихъ сифоновъ подземныхъ и подъ рѣками. Комиссія полагаетъ, что скорость въ сифонахъ подъ землю при неблагоприятныхъ обстоятельствахъ можетъ достигнуть при полномъ населеніи до 20 дюйм. въ секунду, а въ началѣ дѣйствія системы скорость можетъ имѣть ничтожную величину $2\frac{1}{2}$ дюйм. въ секунду; при такой ничтожной скорости сифоны будутъ засоряться, тѣмъ болѣе, что въ проектѣ нѣтъ какихъ-либо приспособленій для промывки или очистки этихъ сифоновъ. Глубина заложения сифоновъ доходить до 7 саж., что конечно затруднитъ ихъ устройство и ремонтъ. Система коллекторовъ вдоль рѣки Москвы имѣетъ ту особенность, что всѣ ея каналы, почти безъ исключенія, проходятъ въ мѣстностяхъ, которыя заливаются водою; всю эту мѣстность г. Гобрехтъ требуетъ приподнять, при чемъ стоимость этой работы не вводитъ въ смѣту. Комиссія полагаетъ, что если бы опредѣлить эту стоимость и принять въ расчетъ расходы по экспроприаціи, то нѣтъ сомнѣнія, что оказалась бы полная невозможность выполнить такое предположеніе; къ тому же время, необходимое для осуществленія столь громаднаго переустройства города, невозможно даже опредѣлить; между тѣмъ устройство канализаціи поставлено въ зависимость отъ этого переустройства. Въ этомъ отношеніи проектъ г. Попова, именно варіантъ 2-й, разработанъ гораздо лучше, чѣмъ проектъ г. Гобрехта. Въ этомъ проектѣ г. Попова сухопутные сифоны устранены, есть сифоны лишь подъ рѣкою, не представляющіе тѣхъ неудобствъ, такъ какъ для ихъ промывки можно пускать воду изъ рѣки. Но варіантъ этотъ нельзя считать окончательно разработаннымъ—недостаётъ изы-

сканій, куда именно будутъ отведены воды коллекторовъ, направленныхъ на востокъ, и есть ли тамъ удобныя поля для орошенія».

Общее заключеніе объ обоихъ проектахъ Комиссія выразила слѣдующимъ образомъ: «Хотя проектъ г. Попова менѣе разработанъ, чѣмъ г. Гобрехта, но и по общей идеѣ (вариантъ 2-й), и многимъ частностямъ онъ заслуживаетъ предпочтенія передъ проектомъ г. Гобрехта. Г. Гобрехтъ даже смѣту составилъ по берлинскимъ цѣнамъ, по которымъ нельзя судить о стоимости системы».

«Несмотря на преимущества проекта г. Попова, его нельзя считать окончательнымъ, такъ какъ его вариантъ 2-й, которому Комиссія отдаетъ вообще преимущество, недостаточно разработанъ и для этой разработки, какъ изложено выше, недостаетъ еще разныхъ данныхъ».

«Считая съ своей стороны возможно скорое осуществленіе канализаціи дѣломъ первостепенной важности для Москвы, Комиссія положила сообщить Московской Думѣ тотъ порядокъ веденія дѣла составленія окончательнаго проекта, который, по мнѣнію Комиссіи, можетъ привести къ скорѣйшему и лучшему способу рѣшенія вопроса, а именно:

«За исходную точку новаго окончательнаго проекта принять вариантъ № 2 г. Попова; получить необходимыя данныя для разработки этого проекта и поручить г. Попову разработать окончательно въ общемъ видѣ его вариантъ 2-й. Эту общую разработку (безъ деталей) подвергнуть обсужденію, сдѣлать въ ней, если потребуется, измѣненія и дополненія и утвердить какъ проектъ окончательный».

«Послѣ того г. Поповъ приступитъ къ разработкѣ деталей и смѣтъ, которыя въ свою очередь должны быть подвергнуты обсужденію, при чемъ слѣдуетъ еще разъ рассмотретьъ общій проектъ съ цѣлью опредѣлить, не потребуетъ ли онъ какихъ-либо усовершенствованій, что можетъ оказаться послѣ рассмотрѣнія деталей и смѣтъ».

Пока проекты инженеровъ Попова и Гобрехта рассматривались, вопросъ о канализаціи г. Москвы, особенно о системѣ канализаціи, не переставалъ интересоватъ гг. гласныхъ. Глас-

ный В. О. Шервудъ чрезвычайно энергично возставалъ противъ сплавной системы, доказывая во многихъ запискахъ вредъ ея въ гигиеническомъ отношеніи. Онъ внесъ въ Думу предложеніе о разсмотрѣніи проекта пневматической канализаціи города Москвы, составленнаго механикомъ А. И. Зарубинымъ. Дума постановила 7 декабря 1883 года пригласить г. Зарубина представить проектъ на разсмотрѣніе Комиссіи, составъ которой былъ избранъ въ томъ же засѣданіи изъ профессоровъ Университета, Техническаго Училища и представителей отъ Управы, съ участіемъ проф. Ѳ. Ѳ. Эрисмана.

Сущность предложенія г. Зарубина заключалась въ томъ, что городъ раздѣлялся на небольшіе участки, дѣйствующіе независимо одинъ отъ другого. Суточное накопленіе сточныхъ водъ во владѣніяхъ каждаго участка сводится посредствомъ самотека или всасыванія по чугуннымъ трубамъ въ одинъ или нѣсколько пунктовъ, расположенныхъ въ самой низкой точкѣ района. Изъ этихъ сборныхъ пунктовъ сточныя воды передаются за городъ посредствомъ нагнетательно-всасывающаго насоса системы Зарубина. Записка г. Зарубина чрезвычайно краткая и не даетъ даже общихъ указаній, какъ имѣлъ бы онъ въ виду примѣнить пневматическую систему къ г. Москвѣ. Только изъ словесныхъ объясненій его въ Комиссіи выяснилось, что онъ полагаетъ принять нечистотныя воды въ количествѣ, не превышающемъ 2—3 ведеръ на человѣка.

Въ докладѣ отъ 2 апрѣля 1884 года Комиссія пришла къ единогласному заключенію, «что проектъ удаленія экскрементовъ и помойныхъ водъ въ количествѣ отъ двухъ до трехъ ведеръ на человѣка по нагнетательно-всасывающей системѣ нельзя признать удовлетворительнымъ въ санитарномъ и техническомъ отношеніяхъ и что необходимо удаленіе всего количества нечистотныхъ водъ, включая и дождевую систему водостоконъ».

Такимъ образомъ, проектъ г. Зарубина былъ отклоненъ и Городской Управѣ оставалось обратиться къ инженеру Попову съ предложеніемъ составить подробный проектъ канализаціи г. Москвы на основаніи данныхъ, которыя изложены были въ заключеніи Комиссіи Императорскаго Русскаго техническаго

общества. Но инженеръ Поповъ самъ представилъ въ Городскую Думу 5 апрѣля 1885 года заявленіе о томъ, что онъ готовъ принять на себя изготовленіе окончательнаго проекта и исполненіе всего устройства канализаціи концессіоннымъ способомъ за 15.500.000 рублей со внесеніемъ залога въ 300.000 руб., но при условіи обязательности присоединенія владѣній къ устроенной канализаціи

Означенное заявленіе съ полнымъ проектомъ основныхъ положеній поступило въ апрѣлѣ 1885 года на заключеніе особой Комиссіи, которая рассмотрѣла предложеніе Попова въ отношеніи: 1) хозяйственнаго значенія предложенія, 2) способа выполненія его; 3) способа оплаты сооруженія и 4) частныхъ самаго предложенія. Наиболѣе интересное мнѣніе Комиссіи относится къ способу оплаты сооруженій. Комиссія говоритъ:

«Способъ долгосрочной оплаты сооруженій, путемъ переложенія натуральной повинности въ денежную, съ установленіемъ взиманія соотвѣтственнаго процента съ доходной стоимости имущества, представляется наиболѣе рациональнымъ, сравнительно съ другими способами, тѣмъ болѣе, что по сообщеннымъ свѣдѣніямъ г. предсѣдателемъ канализаціонной Комиссіи оказывается: а) что чистый годовою доходъ имущества въ районѣ предполагаемой канализаціи простирается до 18.308.000 руб., выключая очистку; б) что оплата канализаціи и эксплуатаціи ея опредѣляется въ **восемь процентовъ (8%)** съ цифры того же чистаго дохода; принимая же въ расчетъ, что стоимость дворовой канализаціи и ватерклозетовъ, **въ случаѣ желанія домовладѣльцевъ не затрачивать своихъ денегъ**, а воспользоваться долгосрочною оплатою, обойдется въ 1 руб. 15 коп. на человѣка, а на всѣ 600.000 жителей въ районѣ канализаціи—690.000 руб., что составляетъ три и три четверти процента ($3\frac{3}{4}\%$) съ той же цифры 18.308.000 чистаго дохода, — то отсюда видно, что при канализаціи весь расходъ составитъ около двѣнадцати процентовъ (12%) съ чистаго дохода, — цифру относительно услугъ канализаціи **не чрезмѣрную**, при чемъ съ возрастаніемъ доходности имущества и съ установленіемъ со временемъ доходности отъ нечистотъ, — про-

центъ взиманія будетъ **послѣдовательно уменьшаться**, съ увеличеніемъ же населенія канализація окажется болѣе и болѣе экономной сравнительно съ вывозомъ».

Конечное заключеніе Комиссіи, изложенное въ докладѣ ея въ Думу отъ 8 іюля 1885 года, главнымъ образомъ таково, чтобы принять предложеніе инженера М. А. Попова о сооруженіи имъ за своей счетъ канализаціи города Москвы.

Членъ Комиссіи В. О. Шервудъ съ этимъ заключеніемъ не согласился и подалъ особое мнѣніе, въ которомъ предлагалъ отклонить предложеніе М. А. Попова и просить инженера Груннера составить всесторонній проектъ очистки и оздоровленія Москвы.

Разсмотрѣніе въ Думѣ доклада этой Комиссіи и послѣдняго заявленія гласнаго В. О. Шервуда замедлилось, и до 1888 г. то и другое оставалось безъ движенія.

Между тѣмъ въ январѣ 1886 года въ одномъ изъ засѣданій Ученаго Отдѣла Общества Распространенія Техническихъ Знаній подъ предѣлательствомъ инженера Н. П. Зимина былъ заслушанъ докладъ инженера В. Д. Кастальскаго о раздѣльной системѣ сплавной канализаціи городовъ. Въ этомъ докладѣ разсматривались двѣ системы сплавной канализаціи— полная сплавная, которая отводитъ всѣ грязныя воды, включая и атмосферныя, и раздѣльная сплавная система, которая отводитъ всѣ грязныя воды, кромѣ водъ атмосферныхъ.

Приведа историческую справку, что первая мысль о возможности устройства раздѣльной системы относится къ 1842 году, что она была впервые примѣнена въ Англии въ 1849 г. для города Альнвикъ, и изложивъ подробное сравненіе этихъ двухъ системъ, авторъ заканчиваетъ свой докладъ выводомъ, что «полная сплавная канализація для городовъ съ ограниченными средствами, безъ замѣтнаго ущерба въ санитарномъ отношеніи и съ большою выгодною въ отношеніи экономическомъ, можетъ быть замѣнена системой раздѣльной. Забота же объ обезвреживаніи уличной дождевой воды, какъ мало вредной, можетъ быть предоставлена будущему».

Докладъ былъ переданъ на разсмотрѣніе особой Комиссіи, при участіи проф. гигиены О. О. Эрисмана. Комиссіи было

предложено высказаться, какъ по отношенію раздѣльной сплавной канализаціи въ сравненіи съ полной сплавной, такъ и по отдѣльному вопросу—можетъ ли быть въ частности допущено примѣненіе раздѣльной системы къ такому городу, какъ Москва, и если можетъ, то при какихъ условіяхъ.

Комиссія пришла къ слѣдующему заключенію:

«Комиссія не отрицаетъ, что стоимость сѣти въ раздѣльной сплавной системѣ отъ 3 до 4 разъ меньше, чѣмъ въ полной сплавной, что площадь полей надо имѣть въ 2 раза меньше и эксплуатація сѣти и полей требуютъ меньше труда, а также надо меньше и воды для промывки сѣти, но съ другой стороны раздѣльная система сплавной канализаціи, по мнѣнію Комиссіи, не имѣетъ санитарныхъ преимуществъ передъ системой полной, которая даетъ удовлетворительные результаты на орошаемыхъ поляхъ *соответствующей* площади; образованіе же осадковъ на днѣ каналовъ устраняется обильной промывкой и хорошо организованной, періодической механической очисткой».

«При раздѣльной системѣ сплавной канализаціи дождевая вода, загрязненная уличными и дворовыми нечистотами, ведетъ временами къ сильному загрязненію рѣчной воды; тѣмъ не менѣе, при извѣстныхъ условіяхъ, раздѣльная система въ видѣ *компромисса* можетъ быть допущена для городовъ съ ограниченными средствами или при невозможности найти въ не слишкомъ далекомъ разстояніи отъ города поля орошенія такихъ размѣровъ, какіе требуются для полной сплавной канализаціи».

На частный вопросъ Комиссія отвѣтила:

«Въ виду сильнаго загрязненія московскихъ улицъ и дворовъ и невозможности при существующихъ мостовыхъ достигнуть хорошей очистки улицъ отъ грязи и чистаго содержанія дворовъ, раздѣльная система сплавной канализаціи могла бы быть допущена въ Москвѣ въ томъ крайнемъ случаѣ, если бы почему-либо оказалось невозможнымъ устроить въ скоромъ времени полную сплавную канализацію».

Окончательно высказаться относительно экономическихъ преимуществъ раздѣльной системы канализаціи для Москвы Ко-

миссія признала возможнымъ только въ томъ случаѣ, если бы были представлены подробныя соображенія о расположеніи и стоимости отдѣльныхъ дождевыхъ каналовъ.

Съ заключеніемъ Комиссіи не согласились авторъ доклада инженеръ В. Д. Кастальскій, инженеръ К. П. Карельскихъ и Ф. О. Маковскій—они представили особое мнѣніе, и еще особое мнѣніе было представлено профессоромъ Техническаго Училища М. М. Черепашинскимъ. Авторы перваго возраженія указали, что «при разсмотрѣніи вопроса о возможности примѣненія раздѣльной системы сплавной канализаціи въ городахъ вообще, Комиссіей разсматривалась „полная система“ въ ея идеальномъ видѣ: вполнѣ безукоризненная въ санитарномъ отношеніи, хорошо построенная, съ обильною промывкою каналовъ и безусловно достаточною площадью полей. И при такой постановкѣ вопроса были выработаны общія положенія, съ которыми нельзя не согласиться».

«Но при рѣшеніи частнаго вопроса о возможности примѣненія „раздѣльной системы“ къ Москвѣ, уже нельзя не обращать вниманія на современное положеніе дѣла „полной системы“ на практикѣ и на указанія о невозможности въ большихъ городахъ имѣть достаточною площадь полей».

Профессоръ М. М. Черепашинскій, не соглашаясь со взглядомъ Комиссіи, приводитъ къ этому рядъ соображеній и доказательствъ о недостаткахъ полной сплавной системы и признаетъ, что «раздѣльная система, имѣющая значительныя экономическія и санитарныя преимущества передъ полною сплавной канализаціей, составляетъ важное усовершенствованіе послѣдней и что для такого города, какъ Москва, отличающагося не густотою, но многочисленностью населенія, раздѣльная система сплавной канализаціи есть единственная рациональная система удаленія нечистотъ изъ города».

Такимъ образомъ, профессоръ Черепашинскій высказался болѣе рѣшительно, чѣмъ Комиссія, въ пользу раздѣльной сплавной системы; вообще же докладъ инженера В. Д. Кастальскаго и обсужденіе доклада въ Ученомъ Отдѣлѣ Общества Распространенія Техническихъ Знаній были весьма полезны для полученія данныхъ для критической оцѣнки этихъ

двухъ системъ и чрезвычайно своевременны для г. Москвы, потому что необходимость устройства канализаціи въ городѣ была уже твердо установлена, а нѣкоторое промедленіе въ приступѣ къ дѣлу по причинамъ, изложеннымъ выше, не могло, конечно, измѣнить принятаго рѣшенія.

И дѣйствительно, ранѣе чѣмъ черезъ годъ послѣ этого доклада городской голова Н. А. Алексѣевъ, признавая необходимымъ дать движеніе вопросу о канализаціи г. Москвы, внесъ 13 октября 1887 года въ Городскую Думу: а) указанное выше мнѣніе особой Комиссіи отъ 8 июня 1885 года о предоставленіи инженеру М. А. Попову строить канализацію на концессионномъ правѣ, в) заявленіе гласнаго В. О. Шервуда о порученіи инженеру Груннеру составить проектъ оздоровленія г. Москвы согласно предложенныхъ имъ условій и с) свое предложеніе о составленіи городскими инженерами соображенія о канализованіи г. Москвы.

Городская Дума постановила:

1) Отклонить предложеніе инженера М. А. Попова о сооруженіи имъ за свой счетъ канализаціи г. Москвы, а равно не сооружать подземныхъ стоковъ по проекту г. Попова на городскія средства, о чемъ г. Попова увѣдомить, и

2) просить финансовую Комиссію представить въ Управу соображеніе о размѣрѣ вознагражденія инженера М. А. Попова.

Предложеніе же гласнаго В. О. Шервуда поручить инженеру Н. Ф. Груннеру составить проектъ оздоровленія и очистки г. Москвы вызвало въ засѣданіи Думы оживленныя пренія объ общемъ вопросѣ, какую систему канализаціи слѣдовало бы принять для города Москвы, но въ означенномъ засѣданіи Дума не пришла по этому вопросу ни къ какому опредѣленному заключенію, а по предложенію городского головы Н. А. Алексѣева единогласно постановила слѣдующее:

«Поручить состоящимъ при Городской Управѣ инженерамъ съ членомъ Управы, завѣдующимъ инженернымъ отдѣленіемъ, при участіи лицъ, могущихъ дать полезныя указанія по вопросу о канализаціи города, составить и представить на обсужденіе Думы общія соображенія о канализаціи центральной

части города Москвы. Въ случаѣ одобренія Городской Думой этихъ общихъ соображеній поручить тѣмъ же лицамъ составленіе и исполненіе проекта канализаціи города».

Хотя о предложеніи инженера Груннера не было особаго постановленія Думы, но оно было рассмотрѣно въ особой Комиссіи, приглашенной городскимъ головой Н. А. Алексѣевымъ. Чтобы закончить изложеніе всѣхъ проектовъ канализаціи г. Москвы, представлявшихся до упомянутаго приговора Думы, остается объяснить идею означеннаго проекта.

По предложенію Н. Ф. Груннера городъ дѣлится на самостоятельные участки, всѣ нечистотныя воды собираются самотекомъ въ сборный резервуаръ, устраиваемый подъ землей въ самой низменной части каждаго участка; изъ этого резервуара сточныя воды отводятся за городъ, гдѣ устраивается особая станція.

На случай ремонта сточной сѣти или эпидеміи рекомендуется имѣть въ каждомъ владѣніи запасныя выгреба на двухсуточную потребность съ употребленіемъ дезинфекціи въ случаѣ эпидеміи. То же предлагается больницамъ передъ выпускомъ сточныхъ водъ въ городскую сѣть.

Фабричныя сточныя воды предположено отводить только отъ тѣхъ фабрикъ, производства которыхъ не основаны на употребленіи большихъ массъ воды; остальные же должны имѣть свои сборные резервуары и свою магистральную трубу для отвода сточныхъ водъ.

Загородная станція состоитъ: изъ осадочнаго бассейна, принимающаго воду изъ главной магистральной трубы города; изъ фильтра, куда поступаетъ вода, отстоенная въ осадочномъ бассейнѣ; изъ поглощающей шахты, въ которую вода поступаетъ уже профильтрованная въ фильтрахъ, и, наконецъ, изъ резервовъ, куда складываются твердые остатки, получающіеся въ осадочныхъ бассейнахъ, фильтрахъ и въ шахтѣ. Остатки отъ осадочныхъ бассейновъ и фильтровъ предъ тѣмъ, какъ складывать ихъ въ резервъ, предположено дезинфицировать негашеною известью съ гипсомъ. Этотъ осадокъ, накапливающийся въ резервахъ, постепенно пересыпается слоями земли, которая получается при устройствѣ резервовъ, а затѣмъ резервъ пере-

носится на другое мѣсто; черезъ 4 года резервъ снова можетъ быть устраиваемъ на первоначальномъ мѣстѣ, предполагая, что время это достаточно для полнаго перегниванія остатковъ.

Такимъ образомъ, всѣ нечистотныя воды отъ города поступаютъ въ поглощающую шахту, а твердые отбросы изъ этихъ водъ, конюшенный навозъ, уличный соръ и прочіе отбросы сжигаются.

Если бы невозможно было устроить поглощающую шахту, то авторъ рекомендуетъ употребить химическій способъ очистки посредствомъ извести и гипса или сѣрниокислаго глинозема. Для окраинъ же города авторъ находитъ возможнымъ оставить временно выгребную систему, но при условіи, чтобы содержимое въ выгребяхъ засыпалось землею, которая будетъ отводиться въ загородныхъ резервахъ, куда и долженъ быть направлень вывозъ нечистотъ.

Стоимость устройства и эксплуатаціи предполагаемой системы для Москвы при районѣ въ 600.000 жителей, полагая на жителя 5 ведеръ въ сутки, слѣдующая:

При спускѣ сточныхъ водъ въ шахту съ устройствомъ	
станціи 5.000.000 руб., эксплуатація	180.000 р.
Съ химическою очисткою посредствомъ извести и гипса	
4.620.000 руб., эксплуатація	180.000 р.
Съ химическою очисткою сѣрниокислымъ глиноземомъ	
4.110.000 руб., а эксплуатація	1.176.000 р.

Проектъ этотъ былъ рассмотрѣнъ, какъ сказано выше, спеціальною Комиссіей, которая предложеніе инженера Груннера отклонила, какъ не соответствующее главнымъ образомъ условіямъ санитарнымъ.

Предложеніе инженера Груннера было рассмотрѣно еще проф. Эрисманомъ и А. А. Фадѣевымъ, которые высказались о данномъ проектѣ также отрицательно.

Вслѣдствіе указаннаго выше приговора Думы отъ 13 октября 1887 года о составленіи городскими инженерами общаго соображенія о канализаціи г. Москвы, членъ Управы, завѣдующій инженернымъ отдѣломъ, инженеръ П. В. Грунинъ и инженеры Городской Управы Бастальскій, Левачевъ, Николенко,

Семеновъ и Шпейеръ представили въ апрѣлѣ 1888 года докладъ о канализациі центральной части Москвы, въ которомъ изложены соображенія:

- а) о выборѣ способа удаленія нечистотъ;
- б) о числѣ жителей и количествѣ сточной воды, на которое канализациія должна быть разсчитана, и
- в) о выборѣ способа обезвреживанія нечистотъ.

По всѣмъ этимъ вопросамъ составители доклада пришли къ слѣдующему заключенію:

- 1) Система канализациі должна быть сплавная раздѣльная.
- 2) Городъ дѣлится на два округа: **внутренній**, т.-е. въ чертѣ Садовой, съ прибавленіемъ нѣкоторыхъ прилегающихъ къ ней частей города, наиболѣе населенныхъ, и **внѣшній**:—остальная часть города. Для разсчета канализациі приняты плотности населенія: для внутренняго округа 5 кв. саж. на жителя, для внѣшняго—10 кв. саж.

Разсчетное число жителей для всего города—1.533.000 человекъ.

- 3) Канализациія должна быть проектирована для всего города съ детальной разработкой сѣти, предполагаемой во внутреннемъ округѣ, и тѣхъ частей ея за предѣлами этого округа, которыя будутъ имѣть связь съ этой центральной частью.

4) Количество домовыхъ водъ считать 7 ведеръ на человекъ въ сутки, фабричныхъ водъ для всего города 6.000.000 ведеръ. Для внутренняго округа Москвы количество сточныхъ водъ для полей орошенія считать на первое время отъ 400.000 жителей, фабричныхъ водъ—400.000 ведеръ въ сутки.

- 5) Проводимость трубъ должна быть разсчитана на 50% хозяйственныхъ водъ въ теченіе 9 часовъ и равномерный въ теченіе сутокъ расходъ водъ фабричныхъ.

6) Для обезвреживанія сточныхъ водъ принять комбинированный способъ перемежающагося фильтрованія черезъ почву съ орошеніемъ и безъ него, для чего имѣть въ виду городскія и частныя земли за Покровской и Спасской заставами на юго-востокъ отъ г. Москвы.

Докладъ этотъ былъ разсмотрѣнъ 4 мая 1888 года подѣ

предсѣдательствомъ городского головы Н. А. Алексѣева въ особомъ совѣщаніи изъ инженеровъ гг. Забаева, Зимина, Карельскихъ, Лукашевича, К. И. Шестакова, при участіи А. Н. Петунникова и профессоровъ А. А. Фадѣева и Ѳ. Ѳ. Эрисмана.

Коммиссія постановила:

1) Не касаясь спорнаго вопроса о санитарныхъ преимуществахъ полной и раздѣльной сплавной канализаціи, ограничиться доказательствомъ пригодности для Москвы раздѣльной системы въ зависимости лишь отъ мѣстныхъ условий и сравнительной стоимости двухъ этихъ системъ.

2) Число жителей, на которое канализація предполагалась быть устроенною, принять согласно доклада.

3) Тоже относительно количества ведеръ сточной воды на 1 человѣка, если отпускъ воды въ Москвѣ будетъ вестись подъ контролемъ, что дѣйствительно и существуетъ.

4) Для обезвреживанія сточныхъ водъ принять комбинированный способъ перемежающагося фильтрованія съ орошеніемъ и безъ него и назначить для сего 1.000 десятинъ для центральной части г. Москвы, вмѣсто предполагаемыхъ 700, и

5) Мѣсто выбора земель для полей орошенія предполагается не опредѣлять, а ограничиться лишь указаніемъ, что таковыя должны быть за Москвой по направленію къ юго-востоку.

По выясненіи такимъ образомъ общихъ основаній предполагаемой канализаціи, городской голова Н. А. Алексѣевъ внесъ отъ себя въ засѣданіе Думы 10 января 1889 года заявленіе отъ 31 декабря 1888 года о томъ, что городскіе инженеры представили докладъ о канализаціи центральной части г. Москвы, и также указалъ на заключеніе вышеозначенной Комиссіи и что онъ также раздѣляетъ съ своей стороны выводы, къ которымъ пришли городскіе инженеры по вопросу о выборѣ системы канализаціи, и основанія, на которыхъ долженъ быть составленъ исполнительный проектъ канализаціи центральной части г. Москвы. Затѣмъ Н. А. Алексѣевъ предложилъ ассигновать на составленіе подробнаго проекта канализаціи 21.000 рублей и поручить городскимъ инженерамъ составленіе означеннаго проекта. Городская Дума согласилась съ пред-

ложениемъ городского головы Н. А. Алексѣева и, поименовавъ тѣ же основанія для составленія проекта канализаціи центральной части Москвы и всего города, какіе были изложены въ докладѣ инженеровъ, назначила для обезвреживанія сточныхъ водъ принять комбинированный способъ перемежающагося фильтрованія черезъ почву съ орошеніемъ и безъ него, для чего имѣть въ виду городскія и частныя земли за Покровской и Спасской заставами на юго-востокъ отъ г. Москвы.

Въ остальной части приговора постановлено слѣдующее:

Поручить состоящимъ при Городской Управѣ инженерамъ съ членомъ Управы, завѣдующимъ инженернымъ отдѣленіемъ, во главѣ, составить въ теченіе 1889 года исполнительный проектъ канализаціи центральной части г. Москвы на основаніяхъ, изложенныхъ въ 1-мъ пунктѣ сего приговора, и проектъ этотъ внести затѣмъ на разсмотрѣніе Городской Думы.

На расходы по составленію исполнительнаго проекта канализаціи города и вознагражденіе составителей сего проекта ассигновать 21.000 рублей и признать, что проектируемая г. Груннеромъ система канализаціи, при всей оригинальности въ деталяхъ и своеобразности способа разработки даннаго вопроса, не удовлетворяетъ ни санитарнымъ требованіямъ, ни техническимъ, а потому не можетъ быть рекомендована.

Согласно этому приговору, проектъ канализаціи г. Москвы былъ составленъ поименованными выше лицами, представившими общія соображенія о канализованіи г. Москвы, съ приглашеннымъ къ участію въ этомъ трудѣ проф. А. А. Фадѣевымъ. Проектъ былъ представленъ въ Московскую Городскую Управу въ 1890 году.

Въ общихъ чертахъ проектъ состоитъ въ слѣдующемъ. Канализованіе г. Москвы обнимаетъ районъ города въ чертѣ Камеръ-Коллежскаго вала, считавшейся тогда границею города. Площадь этой территоріи равна 62,8 кв. версты; въ ней имѣлось 1061 строительный кварталъ съ общою площадью въ 11.591.385 кв. саж. Число жителей въ предѣлахъ Камеръ-Коллежскаго вала по переписи 1882 г. числилось 732.182. Число владѣній—15.301.

Сообразуясь съ относительною высотой различныхъ частей города и мѣстностью, намѣченной для полей орошенія,—пло-

щадь всего города раздѣлена была на два яруса—верхній, съ котораго возможно было отвести сточныя воды самотекомъ помощью верхняго главнаго канала до полей орошенія и составляющій 30% отъ площади всего города, и нижній, съ котораго помощью нижняго главнаго канала сточныя воды должны перекачиваться на поля орошенія. Станція перекачки проектирована въ с. Печатниковѣ.

Верхній ярусъ даетъ сточныхъ водъ почти 25% отъ водъ всего города.

Часть города подъ названіемъ Дорогомилово, площадью въ 403.950 кв. саж., имѣетъ вслѣдствіе орографическаго положенія отдѣльную насосную станцію, которая передаетъ сточныя воды съ этого бассейна въ количествѣ 2-хъ куб. фут. черезъ коллекторъ VIII бассейна въ нижній каналъ.

Общее количество сточныхъ водъ со всего города въ часы наибольшаго расхода—100,4 куб. ф. въ 1", а среднесуточный расходъ около 17.000.000 вед. въ сутки.

Для полей орошенія назначено было 3.700 десятинъ въ 10 верстахъ отъ города, по лѣвому и правому берегамъ рѣки Москвы, начиная отъ деревни Марьиной. Для подачи сточныхъ водъ, доставляемыхъ нижнимъ каналомъ на поля орошенія, проектированы 3 станціи перекачки: у деревни Печатниковой, на Бесѣдинской и Андреевской плотинахъ.

Общее протяженіе всѣхъ трубъ, включая и загородные каналы, равно 580 верстамъ.

Укладка трубъ предположена въ 1 рядъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ мѣстъ.

Соединеніе домовыхъ коллекторовъ съ уличною трубой проектировано безъ раздѣлительныхъ сифоновъ.

Такъ какъ проектъ канализаціи всего города составленъ былъ въ предположеніи выполнить работы въ 2 очереди съ отнесеніемъ къ первой всей площади внутренняго округа, указанной въ приговорѣ Думы, то проектъ канализаціи 1-й очереди представляется въ слѣдующемъ видѣ. Площадь внутренняго округа имѣетъ 3.652.382 кв. саж. строительныхъ кварталовъ, дѣйствительное населеніе его въ 1888 году было 400.000 человѣкъ. Расчетное населеніе съ приростомъ на

50 лѣтъ исчислено въ 730.000 человѣкъ; число владѣній 6.785. Все количество сточныхъ водъ при расчетномъ населеніи около 5.510.000 ведеръ въ сутки. Такимъ образомъ, внутренній округъ составляетъ по числу жителей 54% отъ всего расчетнаго числа жителей Москвы; по числу владѣній—44%; по площади строительныхъ кварталовъ—31,5%, а по количеству сточныхъ водъ расчетныхъ—33%. Въ районъ 1-й очереди входитъ верхняго яруса около 48%, нижняго около 52%. Въ районъ 1-й очереди входятъ незначительною частью бассейны внѣшняго округа, а такъ какъ они отдѣлены водораздѣломъ отъ сосѣднихъ бассейновъ, то до устройства канализаціи всего города вода съ этой площади въ количествѣ 1,8 куб. фут. въ 1 секунду отводится временнымъ коллекторомъ ко временной насосной станціи, которая и перекачиваетъ воды въ коллекторъ бассейна 1-го яруса. Для отведенія сточныхъ водъ отъ всего района 1-й очереди или внутренняго округа назначенъ былъ въ проектѣ нижній каналъ и потому въ городѣ для передачи сточныхъ водъ изъ верхняго яруса въ нижній каналъ проектированы временныя трубы.

Поля орошенія въ количествѣ 790 десятинъ для принятія сточныхъ водъ отъ 400.000 жителей и 400.000 вед. отъ фабрикъ, всего 3.200.000 ведеръ въ сутки, проектированы были на лѣвомъ берегу р. Москвы около села Марына въ 10 верстахъ отъ города.

Означенный проектъ канализаціи былъ рассмотрѣнъ въ Москвѣ и Петербургѣ. Необходимо отмѣтить, что по ходатайству Городской Думы была образована въ Москвѣ для наблюденія за работами по устройству новаго водопровода Высочайше учрежденная Комиссія, подъ предсѣдательствомъ И. Ф. Рерберга, въ составѣ членовъ отъ московскаго генераль-губернатора, Министерства Путей Сообщенія и Городского Общественнаго Управленія, отъ котораго присутствовали—городской голова, членъ Управы и нѣкоторые городскіе инженеры. Въ эту Правительственную Комиссію по предложенію Городской Думы былъ переданъ и надзоръ за устройствомъ канализаціи г. Москвы, и поэтому проектъ канализаціи поступилъ на ея рассмотрѣніе, а въ составѣ членовъ ея вошелъ начальникъ

Московского Врачебнаго Управленія. Комиссія по разсмотрѣнїи проекта представила таковой для утвержденья основныхъ положеній канализаціи въ Министерство Путей Сообщенія.

Высочайше учрежденная Комиссія разсмотрѣла проектъ все-сторонне и въ возможной подробности. Она выразила согласіе на избраніе раздѣльной сплавной системы канализаціи, а также и на тѣ заданія проекта, которыя были установлены приговоромъ Думы отъ 10 января 1889 года. Затѣмъ ею одобрены были—дѣленіе сѣти на два яруса, положеніе стоковъ на улицѣ, глубина ихъ заложенья, выборъ матеріаловъ поперечнаго профиля каналовъ и выборъ формулъ, принятыхъ для расчета; также разсмотрѣно и одобрено вентилированіе уличной сѣти, направленіе загородныхъ каналовъ и мѣсто расположенія, равно и площадь полей орошенія. Для всесторонняго обсужденія вопроса о направленіи загородныхъ каналовъ, о передачѣ сточныхъ водъ на поля орошенія въ Комиссію были представлены дабавочные варианты, а для разрѣшенія вопросовъ о вентилированіи стоковъ были командированы докторъ С. Ф. Бубновъ, нынѣ профессоръ гігіены Московскаго Университета, и инженеръ А. А. Семеновъ въ Варшаву для ознакомленія съ устроенной тамъ канализаціей.

По разсмотрѣнїи проекта Высочайше учрежденная Комиссія признала возможнымъ утвердить его съ незначительными измѣненіями въ подробностяхъ, но съ тѣмъ, чтобы къ указанной въ проектѣ площади полей въ 790 десятинъ было прибавлено въ запасъ, для возможности расширенія полей орошенія, еще отъ 200 до 300 дес. и чтобы въ смѣтѣ была увеличена расцѣнка на земляныя работы по прокладкѣ трубъ въ открытыхъ канавахъ и въ тоннелѣ.

При разсмотрѣнїи проекта въ Совѣтѣ Министерства Путей Сообщенія всѣ главныя положенія проекта была также утверждены, за исключеніемъ вентилированія сточныхъ трубъ; измѣненія относились лишь до предѣльной скорости въ гончарныхъ трубахъ и ихъ діаметровъ. О вентиляціи же трубъ Совѣтъ остался при томъ мнѣнїи, что впредь до представленія ему новыхъ опытныхъ данныхъ по означенному вопросу онъ не можетъ согласиться на отсутствіе раздѣлительныхъ сифоновъ

при соединеніи домовыхъ коллекторовъ съ уличными трубами, какъ то значится въ проектѣ канализаціи, и признаеть необходимымъ, чтобы:

а) соединенія домовыхъ стоковъ съ уличными были выполнены при помощи раздѣльныхъ сифоновъ и

б) для вентиляціи уличныхъ стоковъ были устроены въ надлежащемъ количествѣ отдѣльныя вентиляціонныя трубы.

Въ виду сего Высочайше учрежденная Комиссія и Городская Управа признали необходимымъ командировать Комиссію изъ инженеровъ В. Д. Кастальскаго, А. А. Шидловскаго и А. А. Семенова за границу для выясненія вопроса о вентиляціи сточныхъ трубъ *), а затѣмъ по возвращеніи ихъ произвести въ Москвѣ соотвѣтствующіе опыты. Означенные опыты были исполнены подкомиссіей подъ предсѣдательствомъ профессора Ф. Ф. Эрисмана, съ участіемъ профессора С. Ф. Бубнова, членовъ Правительственной Комиссіи и нѣкоторыхъ городскихъ инженеровъ **). Опыты производились во владѣннн Университетскихъ клиникъ на Дѣвичьемъ Полѣ. На основаніи доклада лицъ, командированныхъ за границу, и заключенія этой подкомиссіи, работавшей около двухъ лѣтъ, Высочайше учрежденная Комиссія представила докладъ въ Министерство Путей Сообщенія о томъ, чтобы раздѣлительные сифоны не дѣлать и оставить вентилированіе уличной сѣти согласно проекта, на что со стороны Министерства Путей Сообщенія послѣдовало согласіе.

Въ декабрѣ 1890 г. было уже приступлено къ исполненію проекта канализаціи, а именно къ производству повѣрочной нивелировки города.

*) Отчетъ о поѣздкѣ изданъ Гор. Управою особою брошюрою.

***) Испросивъ разрѣшеніе отъ Правленія Московскаго Университета, Высочайше учрежденная Правительственная Комиссія постановила въ засѣданіи своемъ 5 мая 1893 г. образовать особую подкомиссію въ составѣ слѣдующихъ лицъ: членовъ означенной Комиссіи доктора В. М. Остроглазова; инженеровъ К. Г. Дункера и А. А. Семенова; состоящаго при Комиссіи инженера Ф. Н. Селицкаго; инженера Городской Управы П. Л. Николаенко и пригласила профессора Московск. Унив. Ф. Ф. Эрисмана и проф. Юрьев. Унив. С. Ф. Бубнова. Опыты продолжались съ января 1894 г. по апрѣль 1895. Докладъ объ этихъ опытахъ изданъ Город. Управою особою брошюрою.

Къ величайшему прискорбію, городскому головѣ Н. А. Алексѣеву, столь много потрудившемуся по вопросу о канализованіи Москвы, не суждено было видѣть осуществленіе этого сооруженія: онъ погибъ отъ руки умопомѣшаннаго; выстрѣлъ былъ смертеленъ, и Николай Александровичъ умеръ 11 марта 1891 года.

Послѣ Н. А. Алексѣева городскимъ головой былъ избранъ К. В. Рукавишниковъ. Для наблюденія за производствомъ работъ былъ образованъ Совѣтъ инженеровъ по устройству канализаціи изъ лицъ, участвовавшихъ въ составленіи проекта, при чемъ канализаціонный районъ былъ раздѣленъ на четыре участка, съ присоединеніемъ къ одному изъ нихъ загородныхъ работъ по устройству полей орошенія. Производителями работъ въ каждомъ канализаціонномъ участкѣ были лица, входившія въ составъ указаннаго Совѣта.

При производствѣ изысканій по направленію нижняго загороднаго канала обнаружился значительный притокъ грунтовыхъ водъ въ той мѣстности, гдѣ предполагалось проводить каналъ въ тоннелѣ. Обстоятельство это обѣщало столь серьезныя затрудненія для тоннельныхъ работъ, что вызвало новое соображеніе о выборѣ загороднаго канала для первой очереди канализаціи. Высочайше учрежденная Комиссія избрала верхній каналъ, и насосная станція была назначена къ устройству въ городѣ на лѣвомъ берегу р. Москвы, близъ Новоспасскаго монастыря. Что касается полей орошенія, то при переговорахъ съ владѣльцами земель пришлось нѣсколько измѣнить контуръ земельного участка, назначавшагося по проекту, и придвинуть его къ рѣкѣ. Съ этимъ измѣненіемъ противъ первоначальнаго проекта и осуществлена канализація района 1-ой очереди, дѣйствующая въ настоящее время.

Прежде чѣмъ приступить къ устройству полей орошенія, Городская Управа командировала за границу для спеціального ознакомленія съ этимъ вопросомъ приглашеннаго ею для завѣдыванія городскими полями профессора Сельскохозяйственнаго Института В. Р. Вильямса и инженеровъ Н. М. Левачева и М. И. Бимана*).

*) Отчетъ о поѣздкѣ изданъ Гор. Управою особою брошюрою.

Матеріалы, добытыя при обзорѣ заграничныхъ работъ, послужили основаніемъ къ устройству полей орошенія для района 1-ой очереди канализаціи, при чемъ въ видѣ опыта и для уменьшенія стоимости работъ принято на первое время разстояніе между дренами 15 сажень.

Общее протяженіе городской сѣти района 1-ой очереди— (122920,75 саж.) 245,84 верст., изъ нихъ (116814,24 пог. саж.) 95,1% отъ всей длины сѣти—гончарныхъ трубъ, (5286 пог. саж.) 4,3% кирпичныхъ каналовъ и (790,45 п. с.) 0,6% чугунныхъ и желѣзныхъ трубъ для переводовъ подъ рѣками и обводнымъ каналомъ.

Изъ общаго протяженія гончарной сѣти:

трубы діаметромъ 6"	составляютъ	67,6%
" " 8"	"	13,5%
" " 10"	"	8 %
" " 12"	"	3,6%
" " 14"	"	0,8%
" " 15"	"	0,3%
" " 18"	"	4,3%
" " яйцевидныя	"	1,9%
		100%

Загородный каналъ длиною (4824,64 п. с.) **9.65** версты, изъ нихъ исполнено въ тоннелѣ (1216,62 пог. саж.) **24%** отъ всей длины.

Общая площадь полей орошенія **1089,63** дес. (1089 д. 1523 саж.).

Въ 1897 году была построена значительная часть городской сѣти, часть загороднаго канала и полей орошенія. Въ 1897 году городскимъ головою былъ избранъ князь В. М. Голицынъ, при которомъ устройство канализаціи было не только закончено, но и приступлено къ дальнѣйшему развитію канализаціи Москвы и начаты нынѣ различныя изслѣдованія по вопросу очистки сточныхъ водъ съ уменьшенною площадью полей орошенія. Въ 1898 году устройство полей орошенія было частью исполнено, вслѣдствіе чего 16 іюля 1898 года дѣйствіе канализаціи въ г. Москвѣ было открыто.

Все устройство канализации в районѣ 1-ой очереди вмѣстѣ съ полями орошенія обошлось городу въ **14.698.000** рублей, вслѣдствіе значительнаго и притомъ неожиданнаго расхода на приобрѣтеніе земель для полей орошенія; эти земли по оцѣнкѣ Городской Управы исчислялись вмѣстѣ съ 6% за пользование въ продолженіе 7 лѣтъ въ 728.000 рублей, а по оцѣнкѣ Комиссіи за эти же земли пришлось уплатить 2.204.000, т.-е. почти въ 4 раза болѣе.

Раздѣляя общую стоимость канализации на расчетное число жителей въ районѣ 1-ой очереди, т.-е. на 730.000, получимъ, что стоимость устройства канализации обошлась въ 20 руб. на 1 человѣка; устройство сѣти—85 коп. на 1 кв. саж. строительнаго квартала; устройство полей орошенія безъ стоимости земли 1929 р., почти 2000 рублей, а съ землею 2990 руб., почти 3000 рублей на десятину.

Для пользованія канализаціей были составлены особыя правила съ отдѣломъ техническихъ кондицій, которыя требовались при канализированіи частныхъ владѣній. Присоединеніе частныхъ владѣній къ канализации не обязательно. Сборъ за пользованіе канализаціей установленъ съ чистой доходности владѣнія; таковыхъ сборовъ два: единовременный въ 3% за право присоединенія и устройство соединительной вѣтви, что исполняется Городскою Управою, и постоянный въ 4% въ годъ за пользованіе спускомъ сточныхъ водъ, при отвозкѣ городомъ твердыхъ отбросовъ изъ канализованныхъ владѣній; за спускъ фабричныхъ и заводскихъ сточныхъ водъ взимается по 7 коп. за 100 ведеръ.

Присоединеніе къ канализации со второго года ея открытія шло весьма успѣшно, потомъ число присоединеній стало нѣсколько уменьшаться. Часть владѣній присоединилась изъ 2-ой очереди. Ростъ присоединеній виденъ изъ слѣдующаго: (См. таблицу на слѣд. страницѣ).

Общее количество канализованныхъ и неканализованныхъ владѣній на 1-ое января 1905 г., число жителей въ нихъ и доходность владѣній выражаются въ слѣдующихъ цифрахъ: (См. таблицу на слѣд. стр.).

Стоимость эксплуатаціи съ уплатою % на заемный капиталъ

Годъ.	1-я очередь канализацин.		2-я очередь.	Сред. доходн. канал. влад. 1 очереди.	
Въ 1898 г.	Присоедин. влад.	218	или 3,21% къ числу владѣній 1 очереди	1	11529
„ 1899 „	„ „	840	12,38%	9	8410
„ 1900 „	„ „	891	13,13%	10	6646
„ 1901 „	„ „	485	7,15%	8	4949
„ 1902 „	„ „	434	6,39%	14	4285
„ 1903 „	„ „	407	6,00%	24	4759
„ 1904 „	„ „	288	4,24%	40	3846
		3563	52,50%	106	

обошлась въ 1904 году на 1 жителя въ канализованныхъ владѣнiяхъ 3 р. 47 к., а на 1000 ведеръ сточной воды, поступившихъ на поля орошенiя, 1 р. 22 к.

Р а й о н ъ 1 - й о ч е р е д и .			2-й очередь.
В с е г о .	Канализован.	Неканализов.	Канализ.
Владѣнiй 6785—100%	3563—52,5%	3222—47,5%	160
Жителей 502891—100%	359834—71,6%	143057—28,4%	20870
Доходность 39705365—100%	31431861—79,2%	8273504—20,8%	1180912

Во время присоединенiя владѣнiй 1-ой очереди въ Городскую Управу постоянно поступали заявленiя отъ владѣнiй района 2-ой очереди о присоединенiи ихъ къ устроенной канализацин; кромѣ того, въ послѣднiя 5 лѣтъ возведены значительныя городскiя учрежденiя въ этомъ внѣшнемъ районѣ, такъ что явилась необходимость затратить около 600.000 рублей на устройство канализацин Сокольничьяго района со специальной насосной станцией, перекачивающей воду по временной

трубъ въ устроенную сѣть 1-ой очереди. Кромѣ того фабрики и заводы, лежащія въ районѣ 2-ой очереди, настолько заинтересованы присоединеніемъ къ канализаціи, что за свой счетъ прокладываютъ коллекторы до городской сѣти.

Изложенныя обстоятельства побудили Городскую Управу войти съ докладомъ въ Думу о составленіи проекта 2-ой очереди. Хотя основной проектъ канализаціи всего города уже имѣлся, а потому и заключалъ въ себѣ районъ 2-ой очереди, тѣмъ не менѣе, въ виду того, что за послѣднее время выстроено нѣсколько новыхъ станцій для новыхъ дорогъ, входящихъ въ Москву, (что весьма измѣнило соотвѣтствующую мѣстность города), что Москва значительно застроилась, образовались новые проѣзды и строительные кварталы,—первоначальный проектъ несомнѣнно требовалъ пересмотра, измѣненія и дополненія, а также новой провѣрочной нивелировки. Городская Дума, приговоромъ отъ 12 декабря 1900 года, ассигновала 100.000 рублей на составленіе проекта канализаціи второй очереди съ необходимыми изысканіями и нивелировочными работами. Проектъ этотъ нынѣ составленъ.

Въ заключеніе мнѣ остается сказать о тѣхъ опытахъ, которые производятся въ настоящее время на поляхъ орошенія.

Эксплуатація полей орошенія показала, что принятое разстояніе между дренами въ 15 саж. велико, а такъ какъ стоимость дренажныхъ работъ при большой площади полей орошенія довольно значительна, то, чтобы остановиться на определенномъ дренажномъ разстояніи при разныхъ грунтахъ, предпринято произвести спеціальные опыты надъ орошеніемъ полей съ дренажемъ при разстояніяхъ въ 15, $7\frac{1}{2}$, 5 и $2\frac{1}{2}$ саж. и тѣмъ выяснить, въ зависимости отъ почвы, наивыгоднѣйшіе періоды между напусками сточной жидкости и наивыгоднѣйшую высоту самаго слоя напуска въ разное время года. Изысканія эти необходимы, особенно въ виду канализованія района 2-ой очереди, отъ котораго можно ожидать до 28 милліоновъ ведеръ воды въ сутки вслѣдствіе расширенія границъ канализуемаго района; они вызываются серьезной заботой Городского Управленія использовать поля орошенія съ наибольшею полнотою, такъ какъ устройство для канализаціи 2-ой очереди загород-

ныхъ каналовъ, пріобрѣтеніе земель и приспособленіе ихъ для орошенія требуютъ громадныхъ денежныхъ затратъ. Эти же соображенія побудили Городскую Управу ходатайствовать объ организаціи опытовъ надъ біологическимъ способомъ очистки сточныхъ водъ въ зависимости отъ нашихъ климатическихъ условій. Московское Городское Общественное Управление, идя всегда навстрѣчу всякаго рода изслѣдованіямъ, касающимся оздоровленія города, ассигновало въ прошломъ году 126.000 рублей на устройство біологической испытательной станціи, на производство опытовъ и командировку за границу лицъ для изученія этого вопроса и осмотра исполненныхъ тамъ работъ. Для веденія таковыхъ опытовъ образована спеціальная Комиссія изъ инженеровъ и врачей. Къ сожалѣнію, тѣ и другіе опыты недавно только начаты, и въ настоящее время мы еще не располагаемъ никакими опредѣленными данными. По всему вѣроятію, результаты начатыхъ опытовъ и изслѣдованій мы будемъ въ состояніи представить на будущемъ VIII Водопроводномъ Сѣздѣ. (*Ап. лодисменты.*)

Предсѣдатель князь В. М. Голицынъ. Доклады, назначенные на сегодняшній день, всѣ исчерпаны, а потому позвольте объявить засѣданіе закрытымъ.

Занятія Сѣзда 4-го апрѣля.

Первое очередное засѣданіе Сѣзда открылось въ 10 часовъ утра въ малой залѣ Городской Думы, подъ предсѣдательствомъ товарища предсѣдателя Сѣзда профессора В. Е. Тимонова.

Первымъ было выслушано сообщеніе инженера М. И. Алтухова «Объ организаціи дѣятельности С.-Петербургской группы членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ».

Сообщеніе инженера М. И. Алтухова.

Объ организаціи дѣятельности С.-Петербургской группы членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ.

Милостивые Государи! Согласно программѣ, хотя нѣсколько не въ очередь, я долженъ доложить объ организаціи дѣятель-

ности С.-Петербургской группы членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Такъ какъ, можетъ быть, нѣкоторые изъ васъ не вполне знакомы съ исторіей возникновенія этого дѣла, то позвольте сперва въ краткихъ словахъ сообщить ее вамъ. Согласно постановленія IV Водопроводнаго Съѣзда, Постоянное Бюро Съѣздовъ ходатайствовало черезъ г. министра Внутреннихъ дѣлъ объ учрежденіи званія постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Ходатайство это было удовлетворено, о чемъ и было доложено нашему V Съѣзду. Въ засѣданіи этого Съѣзда, которое состоялось 24 марта 1901 г., членъ Съѣзда г. Перримондъ сдѣлалъ заявленіе о необходимости выработки общей программы для направленія дѣятельности Водопроводныхъ Съѣздовъ и о необходимости скорѣйшей организаціи дѣятельности постоянныхъ членовъ Съѣздовъ. По обсужденіи этого заявленія Съѣздъ поручилъ Постоянному Бюро разработать эти вопросы. Постоянное Бюро, имѣя въ виду, что постоянными членами Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ могутъ быть, согласно разрѣшенія министра Внутреннихъ дѣлъ, лица, принимавшія участіе не менѣе, какъ въ половинѣ всѣхъ состоявшихся Съѣздовъ и заявившія о согласіи нести обязанности членовъ-сотрудниковъ, обратилось ко всѣмъ лицамъ, бывшимъ не менѣе какъ на трехъ Съѣздахъ, съ просьбою войти въ число постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ и принять участіе въ обсужденіи на VI Съѣздѣ доклада объ организаціи дѣятельности постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, какъ членовъ-сотрудниковъ Постояннаго Бюро. По составленному списку число лицъ, имѣвшихъ въ то время право быть постоянными членами, оказалось равнымъ 78, изъ которыхъ 24 лица участвовали во всѣхъ 5 Съѣздахъ, 22—въ 4 Съѣздахъ и 32—въ трехъ Съѣздахъ. Переходя къ вопросу объ организаціи дѣятельности постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, Постоянное Бюро представило VI Водопроводному Съѣзду слѣдующія соображенія. Изъ приложеннаго списка лицъ, имѣвшихъ право войти въ составъ постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, въ то время было 78; изъ нихъ въ Москвѣ жило 19, въ Варшавѣ—14, въ Петербургѣ—13, въ

Одессѣ и Кіевѣ по 4; въ пяти городахъ по два и въ 14 городахъ по одному. Изъ всѣхъ 78 членовъ изъявили согласіе вступить въ составъ постоянныхъ членовъ 32 лица.

Постоянное Бюро предполагало организовать дѣло слѣдующимъ образомъ:

1) Постоянные члены Водопроводныхъ Съѣздовъ принимаютъ участіе въ разработкѣ программы дѣятельности Водопроводныхъ Съѣздовъ, заботятся о привлеченіи докладчиковъ по намѣченнымъ вопросамъ на предстоящіе Съѣзды и способствуютъ успѣху послѣднихъ.

2) Въ тѣхъ городахъ, гдѣ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ нѣсколько, они составляютъ группу и выбираютъ изъ своей среды представителя, который и сносится съ Постояннымъ Бюро.

3) Постоянные члены и представители группъ возбуждаютъ разнаго рода вопросы, касающіеся успѣха Съѣздовъ, и направляютъ ихъ въ Постоянное Бюро Съѣздовъ.

4) Постоянное Бюро Съѣздовъ, при обсужденіи поставленныхъ на очередь болѣе важныхъ вопросовъ, приглашаетъ всѣхъ постоянныхъ членовъ и представителей группъ, а при обсужденіи менѣе важныхъ вопросовъ приглашаетъ только московскихъ членовъ.

5) О всѣхъ болѣе важныхъ вопросахъ, поставленныхъ на очередь, Постоянное Бюро извѣщаетъ представителей группъ.

Всѣ эти положенія были доложены VI Съѣзду въ Н.-Новгородѣ. Съѣздъ принялъ всѣ предложенія и поручилъ Бюро организовать группу постоянныхъ членовъ. Согласно этого постановленія, въ октябрѣ прошлаго года въ Петербургъ было прислано письмо предсѣдателемъ Постояннаго Бюро, въ которомъ онъ сообщилъ, что въ Петербургѣ проживаетъ 8 членовъ, которые, на основаніи Положенія о постоянныхъ членахъ, могутъ быть постоянными членами данной группы. Въ ноябрѣ мѣсяцѣ эти 8 членовъ были собраны на 1-е засѣданіе, на которомъ, согласно постановленія о постоянныхъ членахъ, былъ избранъ предсѣдателемъ С.-Петербургской группы вашъ покорный слуга, а его замѣстителемъ — Э. Г. Перримондъ. Вскорѣ послѣ этого было получено сообщеніе о новомъ согласіи г. ми-

нистра Внутреннихъ дѣлъ, по которому постоянными членами могутъ быть не только тѣ, которые присутствовали на трехъ Сѣздахъ, но и тѣ, которые были на двухъ Сѣздахъ, при чемъ былъ составленъ новый списокъ и тогда членовъ оказалось не 8, а 27, потому и было рѣшено обратиться съ приглашеніемъ къ этимъ 27 членамъ пожаловать въ засѣданіе. Въ то же время было рѣшено приглашать на всѣ засѣданія не только тѣхъ членовъ, которые имѣли право быть постоянными членами, на основаніи разрѣшенія г. министра Внутреннихъ дѣлъ, но и всѣхъ, кто интересуется водопроводнымъ дѣломъ. Такимъ образомъ, былъ составленъ списокъ тѣхъ членовъ Сѣзда, которые живутъ въ Петербургѣ и которые были не только на двухъ сѣздахъ, но даже и на одномъ. Эти постановленія были приняты въ первомъ засѣданіи.

Въ томъ же первомъ засѣданіи были намѣчены тѣ вопросы, которыми желательно заняться въ нашей группѣ. Было постановлено подробно заняться вопросомъ о біологической очисткѣ сточныхъ водъ, для чего организовать осмотръ біологической станціи въ Царскомъ Селѣ, и составить потомъ докладъ Водопроводному Сѣзду. Тогда же былъ намѣченъ рядъ вопросовъ, которые желательно поднять. Было рѣшено внести на обсужденіе ближайшаго Сѣзда слѣдующіе вопросы: о составленіи нормальныхъ расцѣнокъ водопроводныхъ и канализаціонныхъ работъ, о наиболѣе цѣлесообразныхъ пожарныхъ кранахъ, о нормировкѣ трубъ и о новѣйшихъ типахъ газовыхъ, керосиновыхъ и другихъ двигателей для насосовъ.

Второе засѣданіе было назначено 15 февраля; на него были приглашены не только тѣ члены, которые были намѣчены Постояннымъ Бюро, но также и тѣ, которые принимали участіе въ двухъ Сѣздахъ и лица интересующіяся водопроводнымъ дѣломъ. Въ этомъ засѣданіи присутствовало 27 человекъ, которымъ были доложены постановленія перваго собранія. Постановленія эти были утверждены и мы занялись рѣшеніемъ вопроса дальнѣйшаго направленія дѣятельности. Профессоръ В. Е. Тимоновъ предложилъ просить инженера И. П. Калинина сдѣлать докладъ «О вновь устроенномъ Орловскомъ водопроводѣ для снабженія ключевой водой городовъ Царскаго

Села и Павловска». Собрание приняло предложение и просило профессора Тимонова переговорить съ инженеромъ Калининымъ. Затѣмъ предсѣдателемъ группы было предложено организовать поѣздку въ Царское Село для осмотра біологической станціи. Профессоръ Тимоновъ выразилъ пожеланіе организовать поѣздку для осмотра новаго Царскосельскаго водопровода. Собрание приняло предложеніе и просило предсѣдателя группы позаботиться объ организациіи этого осмотра. Затѣмъ предсѣдателемъ группы было предложено обсудить вопросъ, возбужденный инженеромъ Н. К. Чижевымъ, о необходимости выработки нормальныхъ расцѣнокъ водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ. Собрание постановило: просить Т. М. Турчиновича подготовить сообщеніе по вопросу о необходимости нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти, а инженера Н. К. Чижова—о нормальныхъ расцѣнкахъ канализационныхъ трубъ. Затѣмъ былъ поднятъ вопросъ о выработкѣ типа уличныхъ пожарныхъ крановъ, и собрание постановило: просить инженера Т. М. Турчиновича приготовить докладъ по этому вопросу. Далѣе предсѣдатель группы предложилъ присутствующимъ, чтобы они возбудили тѣ вопросы, разработка которыхъ была бы желательна на предстоящемъ Създѣ. Инженеръ Е. Б. Контковскій предложилъ сдѣлать на Създѣ докладъ «О сравненіи сплавной и раздѣльной системъ канализациіи». Собрание постановило: просить инженера Контковскаго приготовить докладъ и ознакомить группу съ положеніями его доклада. Далѣе инженеръ Т. М. Турчиновичъ предложилъ присутствующимъ укрѣпить организацию петербургской группы постоянныхъ членовъ путемъ періодическихъ собраний и совмѣстнаго осмотра наиболѣе интересныхъ водопроводныхъ сооружений въ Петербургѣ. Собрание согласилось съ предложеніемъ Т. М. Турчиновича и постановило: озаботиться напечатаніемъ къ Московскому Създу общихъ положеній, которыя будутъ приняты по докладу, и организовать дѣло осмотра наиболѣе интересныхъ техническихъ и водопроводныхъ сооружений въ предѣлахъ города Петербурга. На томъ же собраніи инженеръ Н. А. Житкевичъ предложилъ обсудить вопросъ «О примѣненіи бетона и желѣзо-бетона въ водопроводныхъ и

канализационныхъ сооруженiяхъ». Собрание постановило: просить инженера Житкевича представить докладъ по этому вопросу. Инженеръ Э. Г. Перримондъ предложилъ представить на предстоящiй Московскiй Съездъ докладъ «О результатахъ пересмотра всѣхъ постановленiй, состоявшихся на прежнихъ Съездахъ, и о возбужденiи по нѣкоторымъ изъ нихъ новыхъ ходатайствъ». Предложенiе было принято. Этимъ ограничились наши занятiя на 1-мъ общемъ собранiи.

Второе засѣданiе состоялось 8 марта; въ этомъ собранiи инженеръ С. К. Держговскiй сдѣлалъ предварительное сообщенiе о работахъ и опытныхъ данныхъ, полученныхъ на биологической Царскосельской станци. Собрание вполне присоединилось къ тѣмъ тезисамъ, которые онъ предложилъ, какъ результатъ доклада, и предложило съ своей стороны еще одинъ тезисъ, который инженеръ Держговскiй не считалъ возможнымъ поставить лично отъ себя. Этотъ тезисъ явился какъ результатъ обсужденiя данного вопроса и будетъ предложенъ, какъ тезисъ, исходящiй отъ Петербургской группы. На этомъ же собранiи былъ рѣшенъ вопросъ о производствѣ осмотра биологической станци въ Царскомъ Селѣ и объ осмотрѣ напорнаго трубопровода черезъ большую Неву въ С.-Петербургѣ по дну рѣки для водоснабженiя Васильевского Острова. Инженеръ В. И. Чарномскiй возбудилъ мысль о желательности обсужденiя на Московскомъ Съездѣ вопроса о нормахъ водоснабженiя портовыхъ территорiй. Собрание просило инженера Чарномскаго подготовить материалъ по этому вопросу для обсужденiя на настоящемъ Съездѣ. Этимъ закончилось второе засѣданiе Петербургской группы.

Третье засѣданiе состоялось 22 марта и на немъ было заслушано письмо профессора Тимонова, въ которомъ онъ извѣщалъ о желанii прочесть на Московскомъ Съездѣ докладъ «О защитѣ водныхъ запасовъ отъ водорослей и простѣйшихъ животныхъ и бактерий». Собрание постановило: просить профессора Тимонова сообщить тезисы доклада для обсужденiя ихъ въ слѣдующемъ засѣданiи группы. Инженеръ С. А. Лагерда предложилъ сдѣлать сообщенiе «Объ исторiи водоснабженiя Царскаго Села въ 18-мъ столѣтiи». Собрание постановило: просить инженера

Лакерда сдѣлать означенное сообщеніе. Затѣмъ было рассмотрѣно письмо инженера Контковскаго, но, въ виду отсутствія автора доклада, собраніе не нашло возможнымъ обсуждать его тезисы. Инженеръ Турчиновичъ высказалъ общія соображенія относительно возбужденія на Съѣздѣ вопроса о выработкѣ нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти. Собраніе постановило: просить Т. М. Турчиновича сдѣлать на Съѣздѣ краткій докладъ по этому вопросу. Инженеръ Чижовъ ознакомилъ собраніе въ краткомъ очеркѣ съ предлагаемымъ докладомъ о необходимости выработки нормального сортамента гончарныхъ и чугунныхъ канализаціонныхъ трубъ; собраніе постановило: сообщить объ этомъ докладѣ Бюро. Инженеръ Ивановъ сообщилъ о желаніи прочесть докладъ «О водоснабженіи поселковъ и городовъ, расположенныхъ вблизи желѣзнодорожныхъ станцій», по которому предполагалъ внести рядъ тезисовъ. Собраніе согласилось и постановило сообщить Бюро. Въ этомъ заявленіи инженеръ Ивановъ возбудилъ вопросъ о желательности выработки нормальныхъ типовъ гидравлическихъ колоннъ. Въ виду специальности вопроса и необходимости предварительной его разработки, собраніе признало, что этотъ вопросъ не можетъ быть въ настоящее время предложенъ на обсужденіе Московскаго Съѣзда. Далѣе инженеръ Перримондъ ознакомилъ собраніе въ общихъ чертахъ съ замѣчаніями о неисполненныхъ постановленіяхъ Съѣздовъ, которыя слѣдовало бы возбудить на Московскомъ Съѣздѣ.— Постановлено: просить инженера Перримонда составить перечень неисполненныхъ постановленій и возбудить вопросъ этотъ послѣ выслушанія доклада Постояннаго Бюро. Инженеръ Перримондъ сообщилъ свои предложенія о желательности въ будущемъ развитія дѣятельности постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Было постановлено: просить г. Перримонда сдѣлать докладъ по этому вопросу. Этимъ закончилось наше 3-е засѣданіе.

Затѣмъ состоялось еще засѣданіе наканунѣ отъѣзда въ Москву, 29 марта, на немъ было заслушано письмо инженера Э. А. Ганнекена, въ которомъ онъ извѣщалъ о желаніи прочесть докладъ «Объ устройствѣ напорнаго трубопровода черезъ Большую

Неву въ С.-Петербургѣ по дну рѣки для водоснабженія Васильевскаго Острова, исполненномъ по проекту докладчика въ 1905 г.», съ тезисами, которые были предложены. Постановлено: увѣдомить Бюро о предложеніи инженера Ганнекена, при чемъ собраніе признало удобнымъ не предлагать тезисовъ по данному докладу. Затѣмъ было заслушано письмо инженера Н. А. Житкевича, въ которомъ онъ извѣщаль о своемъ желаніи прочесть докладъ по вопросу о вліяніи почвенныхъ водъ на цементные растворы и бетоны. Собрание приняло докладъ къ свѣдѣнію и постановило передать его Постоянному Бюро, но такъ какъ инженеръ Житкевичъ не присутствовалъ и группа не могла обсудить его тезисовъ, то рѣшено было, что они пойдутъ отъ имени докладчика. Профессоръ Тимоновъ предложилъ обсудить его тезисы къ докладу «О защитѣ воляныхъ запасовъ отъ водорослей и простѣйшихъ животныхъ и бактерій». Группа постановила принять тезисы доклада и увѣдомить Бюро. Инженеръ Турчиновичъ ознакомилъ собраніе съ тезисами его доклада «О нормальномъ типѣ уличныхъ пожарныхъ крановъ для русскихъ водопроводовъ». Собрание постановило признать этотъ докладъ рациональнымъ и сообщить Бюро для представленія на VII Съѣздъ. Инженеръ Перримондъ сообщилъ тезисы къ докладу «О развитіи дѣятельности постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ». Собрание согласилось съ этими тезисами и вносить докладъ, какъ общее постановленіе. Инженеръ И. П. Борзовъ сообщилъ о желаніи сдѣлать сообщеніе «О новыхъ формахъ водоемныхъ баковъ и ихъ поврежденіяхъ». Собрание постановило: увѣдомить объ этомъ докладѣ Бюро. Этимъ закончились занятія нашей группы.

Результатомъ этихъ занятій является то, что наша Петербургская группа вноситъ на Съѣздъ въ настоящее время 16 докладовъ, изъ которыхъ 7 вносятся въ качествѣ докладовъ, не идущихъ отъ имени группы. Два доклада вносятся, какъ доклады, тезисы которыхъ не были обсуждены въ группѣ, и 7 докладовъ вносятся въ качествѣ сообщеній, т.-е. безъ тезисовъ, къ свѣдѣнію членовъ Съѣзда. Такимъ образомъ, дѣятельность Петербургской группы выразилась 4 засѣданіями, на которыхъ было разсмотрѣно 16 докладовъ и затѣмъ было сдѣлано 3 по-

ѣздки для осмотра наиболѣе интересныхъ сооружений, которыя въ то время были въ Петербургѣ. Все это доводится до свѣдѣнія Съѣзда, какъ образецъ начала нашихъ слабыхъ шаговъ, направленныхъ къ развитію дѣятельности нашихъ Съѣздовъ.

Одинъ изъ членовъ Съѣзда. Я хотѣлъ спросить, предполагается ли печатать доклады, которые будутъ слушаться въ Петербургской группѣ?

М. И. Алтуховъ. Я не коснулся этого вопроса, потому что онъ войдетъ въ докладъ инженера Перримонда, но въ частности я отвѣчу, что мы рѣшили просить Бюро организовать изданіе ежемѣсячныхъ небольшихъ листковъ, въ которые входили бы отчеты о дѣятельности нашихъ группъ и въ которые могли бы входить печатные доклады, заслушанные въ группахъ. Это было бы полезно. Имѣя печатные доклады, мы могли бы не слушать ихъ на нашихъ Съѣздахъ, а прямо приступать къ обсужденію. Этотъ вопросъ будетъ поднятъ и будетъ подлежать обсужденію Съѣзда.

Предсѣдатель. Михаилъ Ивановичъ сдѣлалъ сообщеніе, изъ котораго тезисовъ не вытекаетъ, а потому позвольте предложить Съѣзду:

Принять сообщеніе къ свѣдѣнію и благодарить докладчика какъ руководителя С.-Петербургской группы.

Предложеніе Съѣздомъ принято.

Предсѣдатель. Прошу перейти къ слушанію доклада инженера Перримонда.

Э. Г. Перримондъ. Я прошу прежде заслушать докладъ Постояннаго Бюро.

Предсѣдатель. Угодно согласиться?

Сдѣланное предложеніе принято.

Докладъ Постояннаго Бюро о его дѣятельности въ промежутокъ времени между Шестымъ и Седьмымъ Водопроводными Съѣздами.

А. Составъ Постояннаго Бюро.

Шестой Русскій Водопроводный Съѣздъ, состоявшійся въ Нижнемъ-Новгородѣ, въ засѣданіи своемъ 23-го августа

1903 года, на мѣсто двухъ выбывающихъ по очереди изъ состава членовъ Постояннаго Бюро А. П. Гавриленко и П. К. Худякова, закрытою баллотировкою избралъ инженера М. Е. Правосудовича и профессора Н. Е. Жуковского и ближайшимъ къ нимъ кандидатомъ инженера А. А. Семенова. Предсѣдателемъ Постояннаго Бюро единогласно былъ избранъ Н. П. Зиминъ.

Такимъ образомъ, за время съ Шестого по Седьмой Сѣздъ Постоянное Бюро состояло изъ членовъ: К. П. Карельскихъ, Н. Е. Жуковского и М. Е. Правосудовича и предсѣдателя Бюро Н. П. Зимины.

Б. Денежныя средства Постояннаго Бюро.

Приходъ. Ко времени открытія Шестого Русскаго Водопроводнаго Сѣзда Постоянное Бюро имѣло въ своемъ распоряженіи свободную сумму въ 3.171 р. 59. к. По окончаніи Шестого Сѣзда въ кассу Бюро поступила сумма 946 р. 83 к., оставшаяся отъ его устройства.

За время между Шестымъ и Седьмымъ Водопроводными Сѣздами средства Постояннаго Бюро увеличились: суммою 478 р. 40 к., вырученною отъ продажи изданій; суммою 31 р. 30 к., полученною за пересылку изданій; суммою 575 р., полученною за напечатаніе частныхъ объявленій въ «Трудахъ Сѣзда»; суммою 176 р. 89 к., полученныхъ по текущему счету въ Московскомъ купеческомъ банкѣ процентовъ, и суммою 415 р., полученною въ видѣ пособій отъ разныхъ учреждений, а всего за истекшій періодъ времени Постоянное Бюро располагало суммою 5.795 р. 01 к.

В. Пособія Постоянному Бюро.

За время между Шестымъ и Седьмымъ Русскими Водопроводными Сѣздами Постояннымъ Бюро были получены пособія отъ слѣдующихъ учреждений:

Отъ Управленія	Московско-Брестской жел. дор.	20 р. —	
"	"	Баскунчакской жел. дор.	20 " —
"	"	Пермской жел. дор.	20 " —
"	"	Московско - Курско - Нижегородской и	
	Муромской жел. дор.	10 " —	

Отъ Управленія Курско-Харьково-Севастопольской ж. д.	20	„	—
„ „ Балтійской и Пеково-Рижской ж. д.	20	„	—
„ „ Сызрано-Вяземской жел. дор.	10	„	—
„ „ С.-Петербурго-Варшавской ж. д.	30	„	—
„ „ Московско-Ярославско - Архангельской жел. дор.	50	„	—
„ Ярославской губернской земской управы	25	„	—
„ Кишеневской городской управы	50	„	—
„ Нижегородской городской управы	30	„	—
„ Батумской городской управы	50	„	—
„ Полтавской городской управы	10	„	—
„ Виленской городской управы	50	„	—
<hr/>			
Итого			415 р. —

Г. Изданіе краткаго отчета Шестого Русскаго Водопроводнаго Създа.

По примѣру предыдущихъ Създовъ, Постоянное Бюро, въ виду избѣжанія расходовъ по изданію краткаго отчета о занятіяхъ Шестого Русскаго Водопроводнаго Създа, обратилось съ просьбой къ московскому городскому головѣ князю В. М. Голицыну о помѣщеніи означеннаго отчета въ «Извѣстіяхъ Московской Городской Думы» и о предоставленіи въ распоряженіе Бюро для членовъ Създа отдѣльныхъ оттисковъ этого отчета. Просьба Бюро городскимъ головой была уважена и краткій отчетъ по отпечатаніи его былъ разосланъ членамъ Шестого Създа 30-го января 1904 года.

Д. По изданію Трудовъ Шестого Създа.

Изданіе Трудовъ Шестого Създа велось Постояннымъ Бюро Водопроводныхъ Създовъ подъ общимъ руководствомъ предсѣдателя Шестого Създа А. М. Меморскаго и при ближайшемъ участіи секретаря Бюро инженера И. Н. Халтурина и было закончено 26-го марта 1905 года. 27-го марта Труды эти были разосланы всѣмъ членамъ Създа.

Пятымъ Русскимъ Водопроводнымъ Създомъ срокъ окончанія изданія Трудовъ Създа былъ назначенъ въ одинъ годъ и три мѣсяца со дня закрытія Създа, при чемъ срокъ при-

сылки докладовъ въ Бюро былъ ограниченъ тремя мѣсяцами. Труды Шестого Съѣзда были изданы черезъ годъ и семь мѣсяцевъ, т.-е. съ опозданіемъ на 4 мѣсяца. Опозданіе съ изданіемъ Трудовъ произошло вслѣдствіе того, что нѣкоторые доклады, несмотря на неоднократныя просьбы Бюро, были получены только слишкомъ черезъ годъ, при этомъ совсѣмъ не получены тексты докладовъ: 1) отъ доктора С. Л. Рашковича «Объ утвержденіи экспертной Комиссіи по очисткѣ сточныхъ водъ при Всероссийскомъ обществѣ сахарозаводчиковъ и отчеты объ ея дѣятельности» и «Наблюденія надъ біологическимъ методомъ очистки сточныхъ водъ» и 2) отъ докладчиковъ В. В. Линдлея, А. П. Бразоля и С. Л. Рашковича «Выборъ источниковъ и системъ водоснабженія городовъ». Кромѣ того, самое изданіе Трудовъ Шестого Съѣзда потребовало много времени, такъ какъ объемъ книги получился значительно большій противъ предыдущихъ Съѣздовъ, а именно всего 47 печатныхъ листовъ, что составляетъ изданіе въ 750 страницъ текста съ 17-ю чертежами (почти въ полтора раза больше предыдущаго Пятаго Съѣзда).

Труды Шестого Водопроводнаго Съѣзда изданы въ томъ же количествѣ, какъ и предыдущихъ Съѣздовъ, т.-е. 1.500 экземпляровъ и изданіе ихъ обошлось въ 2.925 р. 22 к.

Для веденія изданія Трудовъ Шестого Съѣзда и для другихъ занятій въ Постоянномъ Бюро вмѣсто инженера Д. Н. Вѣникова, уѣхавшаго изъ Москвы, былъ приглашенъ инженеръ И. Н. Халтуринъ.

Е. По исполненію постановленій Шестого Съѣзда.

I. По сообщенію профессора В. Е. Тимонова, предсѣдателя Комиссіи по выработкѣ метрическаго сортамента водопроводныхъ трубъ, объ окончаніи возложеннаго на Комиссію порученія, постановлено:

«Поручить Постоянному Бюро войти съ ходатайствомъ въ соотвѣтствующія правительственныя учрежденія о введеніи во ввѣренныхъ имъ органахъ нормальнаго метрическаго сортамента чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, выработаннаго Комиссіей Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, на установленныхъ ею основаніяхъ».

Возбужденіе такого ходатайства передъ правительственными учреждениями о введеніи метрическаго сортамента принялъ на себя предсѣдатель Комиссіи по выработкѣ метрическаго сортамента профессоръ В. Е. Тимоновъ, который сообщилъ въ Бюро слѣдующее:

а) Отношеніемъ отъ 15-го ноября 1903 года, за № 10139, увѣдомилъ о постановленіи Техническо-строительнаго комитета Министерства Внутреннихъ дѣлъ рекомендовать правительственнымъ и общественнымъ управленіямъ руководствоваться данными, выработанными Комиссіей нормальнаго метрическаго сортамента водопроводныхъ трубъ.

При означенномъ отношеніи была представлена копія съ отношенія Техническо-строительнаго комитета Министерства Внутреннихъ дѣлъ отъ 6-го ноября 1903 года, за № 1865, слѣдующаго содержанія:

«Техническо-строительный комитетъ, разсмотрѣвъ представленный Вашимъ Превосходительствомъ г. Министру Внутреннихъ дѣлъ нормальный метрической сортаментъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и техническія условія ихъ изготовленія и приѣмки, выработанныя Комиссіей Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, принимая при этомъ во вниманіе, что на Шестомъ Водопроводномъ Съѣздѣ было постановлено ходатайствовать предъ правительствомъ о введеніи вышеозначеннаго сортамента при казенныхъ заказахъ,—нашелъ, что настоящій сортаментъ отличается отъ выработаннаго Первымъ Русскимъ Водопроводнымъ Съѣздомъ многими полезными улучшеніями, снабженъ переводомъ въ метрическую систему мѣръ и сопровождается подробными техническими условіями приѣмки трубъ. Въ виду изложеннаго и принимая во вниманіе значительность суммъ, затрачиваемыхъ въ настоящее время какъ казною, такъ и городскими и земскими управленіями на водопроводныя сооруженія, Техническо-строительный комитетъ признаетъ существенно важнымъ урегулированіе отношеній между поставщиками трубъ и потребителями и установленіе безопасныхъ размѣровъ трубъ, а такъ какъ нормальный метрической сортаментъ вполне удовлетворяетъ этой цѣли, то Техническо-строительный комитетъ полагалъ бы полезнымъ рекомендовать правительственнымъ и

общественнымъ управленіямъ руководствоваться данными означеннаго сортамента и техническихъ условій, при немъ приложенныхъ».

б) Отношеніемъ отъ 13-го февраля 1904 года, за № 1140, сообщилъ Постоянному Бюро о сдѣланномъ Инженернымъ комитетомъ Главнаго Инженернаго управленія распоряженіи о примѣненіи выработаннаго Комиссіей сортамента водопроводныхъ трубъ при заказахъ сихъ трубъ Военнымъ вѣдомствомъ на заводахъ; при этомъ имъ была представлена копія съ отношенія помощника начальника Главнаго Инженернаго управленія отъ 9-го февраля 1904 г., за № 2043, слѣдующаго содержания:

«При письмѣ отъ 17-го минувшаго ноября, за № 10180, на имя главнаго начальника инженеровъ Ваше Превосходительство препроводили печатный экземпляръ «Нормальнаго метрическаго сортамента чугунныхъ водопроводныхъ трубъ», выработанный Комиссіей, избранной V-мъ Русскимъ Водопроводнымъ Съѣздомъ 1901 г. подъ Вашимъ предѣдательствомъ».

«Инженерный комитетъ Главнаго Инженернаго управленія, разсмотрѣвъ нынѣ вышеуказанный трудъ, положилъ объявить о немъ циркулярно всѣмъ начальникамъ инженеровъ, на случай примѣненія его, если заводами будутъ изготовляться издѣлія по сортаменту».

в) Отношеніемъ отъ 13-го марта 1904 года, за № 2243, сообщилъ Постоянному Бюро для свѣдѣнія, согласно извѣщенія начальника работъ по постройкѣ Бологое-Полоцкой желѣзнодорожной линіи, что при выборѣ типа водопроводныхъ трубъ и техническихъ условій для ихъ приѣмки для всѣхъ водопроводовъ 25-ти станцій названной дороги, имѣющей протяженіе 440 верстъ, имъ былъ примѣненъ нормальный метрической сортаментъ водопроводныхъ трубъ.

Что касается введенія метрическаго сортамента по Министерству Путей сообщенія, то, какъ сообщилъ профессоръ В. Е. Тимоновъ, вопросъ этотъ разсматривался въ Инженерномъ совѣтѣ, но былъ отложенъ до представленія начальникомъ управленія по сооруженію желѣзныхъ дорогъ отзывомъ начальниковъ работъ.

Въ полученной копiи съ журнала Инженернаго совѣта отъ 21 января 1904 г., за № 13, по данному вопросу имѣется слѣдующее заключенiе докладчика члена совѣта, т. с. профессора Бѣлелюбскаго:

«Докладчикъ съ своей стороны констатируетъ, что выработанный русскiй нормальный метрическiй сортаментъ для водопроводныхъ трубъ съ ихъ фасонными частями, представляющiй результатъ послѣдовательнаго большого труда Водопроводныхъ Съѣздовъ при участiи специалистовъ дѣла и Конторы желѣзозаводчиковъ, долженъ быть признанъ стоящимъ на современномъ уровнѣ науки и техники и можетъ быть Инженернымъ совѣтомъ разсматриваемъ какъ важное продолженiе дѣла технического урегулированiя интересовъ производителей и потребителей, начатое созданиемъ русскаго нормальнаго метрическаго сортамента для желѣза и стали. Примѣненiе для сортамента метрической нормальной базы отвѣчаетъ вполнѣ законодательнымъ цѣлямъ, какъ это подробно было выяснено его высокопревосходительствомъ господиномъ предсѣдателемъ совѣта при разсмотрѣнiи вопроса о сортаментѣ фасоннаго желѣза и стали.

Съ другой стороны, — повидимому, столь значительное участiе въ выработкѣ разсматриваемаго сортамента представителей потребленiя и производства служить гарантiей жизненности сортамента, но, въ видахъ осторожности, докладчикъ полагалъ бы:

Рекомендовать сортаментъ къ примѣненiю по вѣдомству путей сообщенiя, въ видѣ опыта, дабы чрезъ извѣстное время, въ связи съ дальнѣйшею дѣятельностью въ этомъ отношенiи Водопроводныхъ Съѣздовъ, можно было вновь пересмотрѣть вопросъ».

По данному вопросу тамъ же имѣется заключенiе докладчика члена совѣта, д. с. с. Щукина слѣдующаго содержанiя:

«Принимая во вниманiе вышеизложенное, докладчикъ, членъ совѣта дѣйствительный статскiй совѣтникъ Щукинъ, имѣетъ предложить Инженерному совѣту слѣдующiй проектъ постановленiя:

I. Одобрить для заказовъ Министерства Путей сообщенiя прилагаемыя «Нормальныя техническiя условiя изготовленiя и приемки чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ ча-

стей», а также «Нормальный метрической сортамент чугуновых водопроводных трубъ и фасонныхъ частей», выработанныхъ Комиссией V-го Русскаго Водопроводнаго Съезда 1901 года, но съ тѣмъ чтобы:

1) слово «пробуемый», стр. 64, строка 3-я сверху, было замѣнено словомъ «испытываемый», 2) выраженіе «при чемъ уклоненіе», стр. 64, строка 18 сверху, было замѣнено выраженіемъ «при чемъ, при всякой длинѣ, уклоненіе», 3) были бы дополнены: а) прилагаемымъ при семъ перечнемъ шаблоновъ и калибровъ для приѣмки трубъ и фасонныхъ частей, одобренныхъ Комиссией, подъ предсѣдательствомъ члена Инженернаго совѣта, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Щукина, состоявшей при Высочайше учрежденной Конторѣ желѣзозаводчиковъ, и б) при семъ прилагаемымъ альбомомъ схематическихъ чертежей упомянутыхъ измѣрительныхъ приборовъ, составленныхъ Брянскимъ заводомъ и одобренныхъ тоже Комиссией дѣйствительнаго статскаго совѣтника Н. Л. Щукина.

II. Признать упомянутыя въ статьѣ I-й сего заключенія нормальныя техническія условія и нормальный сортаментъ чугуновых водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей обязательными для заказовъ Министерства Путей сообщенія, кои посядуютъ послѣ 1-го сентября 1904 года.

III. Предложить отдѣлу по приѣмкѣ заказовъ Министерства Путей сообщенія:

1) Представить въ установленномъ порядкѣ соображенія относительно учета провѣса чугуновых водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей противъ нормальнаго ихъ вѣса, предусмотрѣннаго упомянутыми въ статьѣ I-й сего заключенія нормальными техническими условіями и нормальнымъ сортаментомъ чугуновых водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей и 2) приобрести измѣрительные приборы, указанные въ статьяхъ 1-й и 3-й сего заключенія, въ двухъ экземплярахъ въ качествѣ прототиповъ».

И, наконецъ, заключеніе Инженернаго совѣта по вопросу о нормальномъ метрическомъ сортаментѣ водопроводныхъ трубъ слѣдующаго содержанія:

«Инженерный совѣтъ полагалъ бы:

I. Признавая выработанные Комиссией V-го Русскаго Водопроводнаго Съезда нормальный метрической сортамент чугунных водопроводных трубъ и техническія условія ихъ изготовленія и приѣмки имѣющими существенное значеніе для установленія правильныхъ и однообразныхъ размѣровъ сихъ сооружений, находящихся, между прочимъ, въ вѣдѣніи Министерства Путей сообщенія, считать необходимымъ имѣть предварительныя заключенія по означенному вопросу подлежащихъ учреждений вѣдомства Министерства Путей сообщенія, а именно:

1. Управленія по сооруженію желѣзныхъ дорогъ.
2. Управленія желѣзныхъ дорогъ.
3. Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.
4. Отдѣла по испытанію и освидѣтельствованію заказовъ министерства и паровыхъ котловъ на судахъ.

II. Просить вышеупомянутыя учрежденія, при составленіи отзывовъ по представленнымъ даннымъ, имѣть въ виду необходимость выясненія нижеслѣдующихъ вопросовъ, а именно:

а) Признается ли вообще возможнымъ и цѣлесообразнымъ упомянутыя въ ст. 1-й сего заключенія «Нормальныя техническія условія изготовленія и приѣмки чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей», а также «Нормальный метрической сортаментъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей» принять какъ обязательные для сооружений и заказовъ Министерства Путей сообщенія.

б) Какія измѣненія и дополненія надлежало бы внести въ представленные проекты «Нормальныхъ техническихъ условій изготовленія и приѣмки трубъ» и «Нормальнаго ихъ метрическаго сортамента», какъ въ отношеніи установленія качествъ матеріаловъ для трубъ и способовъ испытаній ихъ прочности, такъ и въ отношеніи опредѣленія размѣровъ трубъ и фасонныхъ частей при ихъ приѣмкѣ.

в) Имѣя въ виду, что въ техническихъ условіяхъ изготовленія и приѣмки трубъ, составленныхъ Комиссией V-го Водопроводнаго Съезда, отсутствуютъ: перечень и чертежи шаблоновъ, калибровъ и другихъ измѣрительныхъ приборовъ для приѣмки трубъ и фасонныхъ частей, представляется ли необ-

ходимымъ и возможнымъ присоединить въ концѣ названныхъ техническихъ условій приѣмки трубъ особую главу «перечень шаблоновъ, калибровъ и прочихъ измѣрительныхъ приборовъ для приѣмки трубъ и фасонныхъ частей», согласно предложенія особой Комиссiи при Совѣщательной Конторѣ желѣзозаводчиковъ подъ предсѣдательствомъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника Щукина, а также и схематическіе чертежи сихъ измѣрительныхъ приборовъ, составленные Брянскимъ заводомъ и одобренные Комиссіею дѣйствительнаго статскаго совѣтника Щукина.

III. Предоставить отдѣлу по испытанію и освидѣтельствуванію заказовъ Министерства Путей сообщенія представить въ установленномъ порядкѣ соображенія относительно учета перевѣса чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей противъ нормальнаго ихъ вѣса, предусмотрѣннаго упомянутыми въ статьѣ 1-й сего заключенія нормальными техническими условіями и нормальнымъ сортаментомъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и фасонныхъ частей.

IV. Сообщить для свѣдѣнія изложенныя въ семъ журналѣ, выраженныя въ засѣданіи Инженернаго совѣта соображенія и мнѣнія представителя Брянскаго завода инженера Неймайера по вопросу о качествѣ чугуна для машинныхъ частей вообще и для изготовленія трубъ въ частности учрежденіямъ Министерства Путей сообщенія, упомянутымъ въ пунктѣ 1-мъ сего заключенія.

V. Настоящее постановленіе Инженернаго совѣта представить на благоусмотрѣніе г. министра Путей Сообщенія, при чемъ, въ виду состоявшагося уже распоряженія о передачѣ на предварительное заключеніе Управленія по сооруженію желѣзныхъ дорогъ и Управленію желѣзныхъ дорогъ выработанныхъ Комиссіею при V-мъ Водопроводномъ Сѣздѣ техническихъ условій изготовленія и приѣмки чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и ихъ нормальнаго метрическаго сортамента,—испросить указаніе его сіятельства о дальнѣйшемъ направленіи сего дѣла, а равно, не признано ли будетъ иѣлесообразнымъ считать нормальный сортаментъ водопроводныхъ трубъ однимъ изъ приложений къ Урочному Положенію на строительныя работы.

Подлинный журналъ за надлежащимъ подписаніемъ.

На журналѣ положена за министра Путей Сообщенія товарищемъ министра резолюція 20-го марта 1904 года:

«Согласенъ съ заключеніемъ Совѣта, при чемъ признаю необходимымъ:

1. Предложить подлежащимъ учреждениямъ Министерства Путей сообщенія представить свои отзывы Инженерному совету въ возможно краткій срокъ и

2. Не ставить эту работу въ зависимость отъ пересмотра Урочнаго Положенія».

Постояннымъ Бюро Съездовъ нормальный метрической сортаментъ въ количествѣ 233 экз. былъ разосланъ на чугунолитейные заводы и во всѣ городскія управленія, имѣющія водопроводы, съ просьбою о примѣненіи его въ практикѣ водопроводнаго дѣла.

II. По докладамъ: инженера С. А. Плотническаго «По вопросу о портѣ водопроводныхъ трубъ электрическими токами» и инженера Н. П. Зиминова «Объ электролизѣ водопроводныхъ трубъ» Съездомъ постановлено:

а) Поручить Постоянному Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ войти съ ходатайствомъ передъ г. министромъ Внутреннихъ дѣлъ, чтобы при разрѣшеніи устройства электрическихъ трамваевъ возлагалось на концессионеровъ и городскія общественныя управленія обязательство принимать во вниманіе охраненіе интересовъ городскихъ водопроводныхъ сѣтей.

Объ удовлетвореніи этого ходатайства Шестого Съезда Постоянное Бюро обращалось чрезъ г. московскаго губернатора къ министру Внутреннихъ дѣлъ. 17-го октября 1904 г. за № 3361 отъ г. московскаго губернатора былъ полученъ отвѣтъ слѣдующаго содержанія:

«Техническо-Строительный Комитетъ Министерства Внутреннихъ дѣлъ, рассмотрѣвъ представленное мною на благоусмотрѣніе г. министра Внутреннихъ дѣлъ ходатайство Шестого Русскаго Водопроводнаго Съезда о томъ, чтобы при разрѣшеніи устройства электрическихъ трамваевъ возлагалось на концессионеровъ и городскія общественныя управленія обязательство принимать во вниманіе охраненіе интересовъ город-

скихъ водопроводныхъ сѣтей, не встрѣтилъ съ своей стороны препятствій къ удовлетворенію означеннаго ходатайства, согласно выраженной въ постановленіи Сѣзда редакціи и призналъ на основаніи журнала Комитета за № 249, утвержденного г. товарищемъ министра сенаторомъ Дурново 9-го сего октября, желательнымъ, чтобы Водопроводными Сѣздами при содѣйствіи компетентныхъ электротехниковъ были выработаны общія условія и положенія касательно охраны водопроводныхъ трубъ отъ дѣйствія тока электрическихъ трамваевъ и представлены на разсмотрѣніе Техническо-Строительнаго Комитета для установленія, въ видѣ обязательныхъ постановленій, ряда общихъ правилъ для руководства какъ при проектированіи трамвайныхъ линій, такъ и во время ихъ эксплуатаціи, въ связи съ вопросомъ о предохраненіи водопроводныхъ трубъ отъ вреднаго вліянія ползучихъ токовъ».

б) Просить Политехническое Общество, состоящее при Императорскомъ Техническомъ Училищѣ, содѣйствовать скорѣйшему окончанію работъ «Комиссіи по изслѣдованію вопроса объ электролизѣ водопроводныхъ трубъ и другихъ подземныхъ сооружений обратными токами электрическихъ трамваевъ» и сообщить докладъ Комиссіи Седьмому Русскому Водопроводному Сѣзду.

в) Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ заняться разработкою вопроса о предупрежденіи вліянія обратныхъ токовъ электрическихъ трамваевъ на водопроводныя и другія металлическія трубы, образовавъ для этого въ Москвѣ специальную комиссію, съ участіемъ специалистовъ водопроводнаго и трамвайнаго дѣла и представить мотивированное заключеніе и предложенія Седьмому Русскому Водопроводному Сѣзду.

Согласно этихъ постановленій, Постоянное Бюро обращалось къ Политехническому Обществу съ просьбою объ ускореніи окончанія работъ означенной Комиссіи въ настоящее время. Работы этой Комиссіи еще не окончены и продолжаются при участіи предсѣдателя Постояннаго Бюро инженера Н. П. Зимина.

III. По докладу инженера В. Ф. Иванова: «О канализаціяхъ желѣзнодорожныхъ станцій» Сѣздомъ постановлено:

Въ виду спеціального вопроса о канализацияхъ желѣзнодорожныхъ станцій поручить Постоянному Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ войти въ соглашеніе съ Бюро Совѣщательныхъ съѣздовъ инженеровъ службы пути о возбужденіи этого вопроса на ближайшемъ съѣздѣ инженеровъ службы пути.

По этому вопросу Постоянное Бюро обращалось съ просьбою въ Бюро Совѣщательныхъ съѣздовъ инженеровъ службы пути и получило отъ него отвѣтъ, что разсмотрѣніе вопроса о канализации желѣзнодорожныхъ станцій можетъ послѣдовать лишь на 23-мъ Совѣщательномъ съѣздѣ, который предположено созвать въ г. Одессѣ, въ сентябрѣ мѣсяцѣ 1905 году, при чемъ сообщило, что оно не уясняетъ себѣ, какое именно мнѣніе Съѣзда инженеровъ службы пути желательно получить, и просило сообщить, желаетъ ли Постоянное Бюро, чтобы на обсужденіе Съѣзда былъ представленъ докладъ инженера В. Ф. Иванова или же какія-либо другія предположенія, которыя однако должны быть сообщены въ совершенно опредѣленной формѣ.

Въ виду этого Постояннымъ Бюро Съѣздовъ были разосланы въ техническіе отдѣлы всѣхъ желѣзныхъ дорогъ Труды Шестого Водопроводнаго Съѣзда, въ которыхъ находится означенный докладъ инженера В. Ф. Иванова.

IV. По докладу доктора С. Л. Рашковича: «Наблюденіе надъ біологическимъ методомъ очистки сточныхъ водъ», постановлено:

а) Благодарить Всероссійское Общество сахарозаводчиковъ, давшее средства для изученія этого вопроса.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

б) Внести вопросъ о біологическомъ методѣ очистки сточныхъ водъ въ программу Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда и просить представить по нему доклады С. Л. Рашковича и В. В. Линдлея.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

V. По докладу А. А. Саткевича: «Расчетъ водопроводной сѣти съ контрь-резервуаромъ» Съѣздомъ постановлено:

а) Признать желательною провѣрку метода, предложеннаго докладчикомъ, на существующихъ водопроводахъ русскихъ городовъ, имѣющихъ контрь-резервуары: симбирскаго, самарскаго,

кіевскаго и другихъ, для каковой цѣли просить Постоянное Бюро войти въ сношенія съ городскими общественными управленіями означенныхъ городовъ относительно производства опытовъ съ контръ-резервуарами.

По этому поводу Постоянное Бюро обращалось къ управленіямъ означенныхъ городовъ.—Самарская Городская Управа отвѣтила, что на ея водопроводѣ имѣется возвышенный регулирующий резервуаръ, питаемый отъ насосной станціи, и не имѣется совершенно контръ-резервуара, и потому провѣрка метода, предложеннаго профессоромъ А. А. Саткевичемъ, произведена быть не можетъ.—Симбирское Городское управление черезъ своего завѣдующаго городскимъ водопроводомъ по этому вопросу также отвѣтило отрицательно.—Отъ Кіевскаго Городскаго управления на означенное обращеніе отвѣта никакого не получено.

б) Просить докладчика профессора А. А. Саткевича продолжать начатыя имъ работы по изслѣдованію дѣйствія контръ-резервуаровъ въ водопроводной сѣти и ознакомить съ результатами Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

VI. По докладу завѣдующаго нижегородскимъ городскимъ водопроводомъ инженера В. А. Гусева: «Свѣдѣнія о фактическихъ данныхъ, касающихся водопроводныхъ сооружений Нижняго-Новгорода», постановлено:

а) Поручить Постоянному Бюро представить въ возможно скоромъ времени городскому общественному управленію полную стенограмму части засѣданія Шестого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 21 августа 1903 года, заключающую въ себѣ всѣ мнѣнія, высказанныя членами упомянутаго Съѣзда о результатахъ осмотра ими водопроводныхъ сооружений Нижняго-Новгорода.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

б) Просить городское общественное управленіе Нижняго-Новгорода дать описаніе водопровода съ чертежами водопроводныхъ сооружений для напечатанія въ Трудахъ Съѣзда въ связи съ изложеніемъ занятій Съѣзда, содержащимъ результаты обсуждения этихъ устройствъ на Шестомъ Русскомъ Водопроводномъ Съѣздѣ.

Постоянное Бюро обращалось къ Нижегородскому Городскому управленію съ означенной просьбой, но чертежей этихъ доставлено не было.

VII. По заявленію Л. П. Воско, доложенному предсѣдателемъ Създа, объ организациі Комиссіи по выработкѣ мѣропріятій къ устраненію блуждающихъ токовъ, съ приложеніемъ брошюры «Образованіе блуждающихъ или паразитныхъ токовъ при эксплуатаціи электрическихъ трамваевъ», постановлено:

Передать брошюру Л. П. Воско «Образованіе блуждающихъ или паразитныхъ токовъ при эксплуатаціи электрическихъ трамваевъ» въ Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Създовъ въ соотвѣтствіи съ состоявшимся въ засѣданіи 19 августа постановленіемъ и увѣдомить автора брошюры объ означенныхъ постановленіяхъ.

Объ означенномъ постановленіи Създа Постояннымъ Бюро было сообщено Л. П. Воско, но письмо вернулось обратно за ненахожденіемъ адресата.

VIII. По докладу инженера И. П. Борзова: «Нѣкоторыя данныя о состояніи и потребностяхъ водоснабженія русскихъ желѣзныхъ дорогъ» Създомъ постановлено:

Имѣть въ виду для программъ будущихъ Създовъ вопросъ о томъ, чтобы устроенными на станціяхъ желѣзныхъ дорогъ водопроводами могло бы пользоваться населеніе лежащихъ непосредственно за полосой отчужденія поселковъ.

Вопросъ этотъ включенъ въ программу VII Русскаго Водопроводнаго Създа.

IX. По докладу А. М. Меморскаго: «Объ обязательномъ соединеніи къ канализаціямъ», постановлено:

а) Предложить Постоянному Бюро имѣть въ виду вопросъ объ изданіи обязательныхъ постановленій объ участіи домовладѣльцевъ въ расходахъ по устройству и содержанію общественныхъ сооружений санитарно-техническаго значенія при составленіи программы будущаго Водопроводнаго Създа.

б) Въ цѣляхъ скорѣйшаго осуществленія канализаціи въ городахъ Россіи, въ соотвѣтствіи съ состоявшимися уже на Пятomъ Водопроводномъ Създѣ по сему предмету постановленіями, ходатайствовать о предоставленіи городскимъ обще-

ственнымъ управленіямъ права издавать обязательныя постановленія о присоединеніи къ уличнымъ коллекторамъ канализационной городской сѣти домовыхъ стоковъ всѣхъ домовладѣній, расположенныхъ въ канализированномъ районѣ.

в) Поручить Постоянному Бюро Водопроводныхъ Сѣздовъ выработать основанія для опредѣленія условій, какими должно опредѣляться нахожденіе данного домовладѣнія въ районѣ дѣйствія канализации.

Первое постановленіе Сѣзда по этому докладу включено въ общихъ чертахъ въ программу Седьмого Сѣзда; порученія же Шестого Сѣзда въ двухъ другихъ его постановленіяхъ Постояннымъ Бюро не могли быть выполнены, такъ какъ оно не имѣло въ своемъ распоряженіи доклада А. М. Меморскаго до начала 1905 года.

Х. По докладу М. А. Волкова: «По вопросу о правѣ утилизаціи живого теченія рѣкъ», постановлено:

- а) возбудить ходатайство предъ правительствомъ о скорѣйшемъ пересмотрѣ и измѣненіи закона о водномъ правѣ владѣнія;
- б) ходатайствовать объ изданіи закона о правѣ проложенія водопроводныхъ трубъ по чужимъ владѣніямъ, полямъ, въ особенности же по дорогамъ.

Означенныя ходатайства Постояннымъ Бюро черезъ московскаго губернатора были возбуждены передъ Министерствомъ Внутреннихъ дѣлъ, на которыя было получено отъ московскаго губернатора отношеніе отъ 14-го января 1905 года слѣдующаго содержанія:

«Вслѣдствіе отношенія Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ отъ 13 сентября 1904 г. за № 275, г. губернаторомъ были представлены г. министру Внутреннихъ Дѣлъ ходатайства Шестого Водопроводнаго Сѣзда: 1) о пересмотрѣ и измѣненіи закона о водномъ правѣ владѣнія и 2) объ изданіи закона о правѣ прокладки водопроводныхъ трубъ по чужимъ владѣніямъ, полямъ, въ особенности же по дорогамъ. Нынѣ министръ Внутреннихъ Дѣлъ сообщилъ мнѣ, что Техническо - Строительный Комитетъ, рассмотрѣвъ означенное дѣло по журналу, утвержденному министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, нашель слѣдующее. Изданіе закона, предоставляющаго

частнымъ лицамъ, городамъ или даже правительству пользоваться безпрепятственно водными статьями въ чужихъ владѣнiяхъ, было бы кореннымъ нарушенiемъ статьи 424-й Т. X, ч. 2 Свода Законовъ «о существѣ и пространствѣ разныхъ правъ на имущество», въ которой говорится: «по праву полной собственности на землю, владѣлецъ имѣеть право на всѣ произведенiя на поверхности ея, на все, что заключается въ нѣдрахъ ея, на воды, въ предѣлахъ ея находящiяся, и, словомъ, на всѣ ея принадлежности». Коренное и безспорное право собственности, опредѣляемое этой статьей закона, ограничивается по отношенiю къ рѣкамъ послѣдующими статьями: 437 до 444 включительно, лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда рѣка, протекающая по цѣлому ряду отдѣльныхъ владѣнiй, приобретаетъ значенiе общественное. Въ этомъ случаѣ законъ, въ виду нѣкотораго ограниченiя въ правѣ пользованiя каждаго владѣльца въ частности, устанавливаетъ вполнѣ законѣрное пользованiе воднымъ пространствомъ всѣхъ собственниковъ безъ взаимнаго ущерба другъ другу. Слѣдовательно и въ этомъ случаѣ въ основу положено полное огражденiе права собственности, такъ сказать, на коллективныхъ началахъ.

Право собственности, предоставляемое закономъ владѣльцу, на столько по существу неотъемлемо, что даже въ случаяхъ, «когда сіе необходимо для какой-либо государственной или общественной пользы», принудительное отчужденiе «допускается не иначе, какъ за справедливое и приличное вознагражденiе» (ст. 575 Св. Зак. Гражд. Т. X, ч. I-я), и опредѣляется Именными Высочайшими Указами, при чемъ проектъ такихъ отчужденiй въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ разсматривается предварительно въ Государственномъ Совѣтѣ (ст. 576 тамъ же). Такимъ образомъ, существующiя законоположенiя, съ одной стороны вполнѣ ограждая право собственности владѣльцевъ, съ другой—предоставляютъ государству право также и ограничить это право собственности въ тѣхъ случаяхъ, когда частное право одного лица можетъ быть связано съ ущербомъ для государственныхъ и общественныхъ интересовъ.— Имѣя такое право на основанiи существующихъ законоположенiй, государство не нуждается въ изданiи какихъ-либо дополнительныхъ

законовъ, такъ какъ приведенныя статьи исчерпываютъ вопросъ полностью. Измѣненія закона, опредѣляющаго коренное право собственности, быть не можетъ; правила-же, издаваемые въ развитіе основнаго взгляда на право собственности, какъ, на примѣръ, законъ отъ 20 мая 1902 года, на который и указывалъ московскій губернаторъ въ миѣніи своемъ, заключая правила объ устройствѣ оросительныхъ канавъ для полей, вполне согласуется и подтверждаетъ существующія законоположенія. На основаніи всего вышеизложеннаго, Комитетъ полагаетъ, что ходатайство Водопроводнаго Съѣзда объ измѣненіи дѣйствующихъ законовъ въ томъ смыслѣ, какъ это понимаетъ Съѣздъ, слѣдуетъ отклонить, въ виду несоотвѣтствія названнаго ходатайства основному понятію о правѣ собственности, изданіе же дополнительныхъ законовъ, въ виду существующихъ статей о принудительномъ отчужденіи, вполне гарантирующихъ во всѣхъ частныхъ случаяхъ общественные и государственные интересы, признать излишнимъ».

XI. По докладу М. И. Алтухова въ качествѣ предсѣдателя Ревизіонной Комиссіи, образованной Съѣздомъ для разсмотрѣнія доклада Постояннаго Бюро о его дѣятельности въ промежутокъ времени между Пятымъ и Шестымъ Съѣздами, постановлено:

а) Желательно, чтобы расходы Временнаго Бюро по устройству Съѣздовъ производились по соглашенію съ Постояннымъ Бюро и отчеты Временнаго Бюро съ оправдательными документами входили въ общую денежную отчетность.

Отчетъ Временнаго Бюро по Шестому Съѣзду съ оправдательными документами будетъ представленъ Ревизіонной Комиссіи нынѣшняго Седьмого Съѣзда.

б) Просить Постоянное Бюро обратить особое вниманіе на возможно широкое распространеніе оставшихся въ большомъ количествѣ изданій Бюро путемъ разсылки специальныхъ циркуляровъ разнымъ учрежденіямъ и отдѣльнымъ лицамъ и путемъ пониженія продажной цѣны этихъ изданій на 50% ихъ стоимости для г. членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро было исполнено; перечень докладовъ первыхъ пяти Съѣздовъ, а также списки всѣхъ

изданій Постояннаго Бюро и циркуляры были разосланы: всѣмъ членамъ всѣхъ Съѣздовъ, въ техническія конторы и въ 725 городскихъ и земскихъ учрежденій.

в) Просить Постоянное Бюро пересмотрѣть всѣ постановленія прежнихъ Съѣздовъ и представить къ слѣдующему Съѣзду свои соображенія о ходатайствахъ, заслуживающихъ вторичнаго возбужденія, съ новой болѣе подробной мотивировкой ихъ, а также высказаться по вопросу и о другихъ постановленіяхъ предыдущихъ Съѣздовъ, не приведенныхъ еще въ исполненіе.

Эту работу принялъ на себя членъ С.-Петербургской группы постоянныхъ членовъ Э. Г. Перримондъ.

г) Выразить благодарность предсѣдателю Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда В. Н. Проценко за общее руководство по изданію Трудовъ Пятаго Съѣзда.

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

д) Выразить благодарность Московскому Городскому общественному управленію за безвозмездное печатаніе краткаго отчета Пятаго Съѣзда

Постановленіе это Постояннымъ Бюро исполнено.

е) Выразить благодарность городскимъ управленіямъ, управленіямъ желѣзныхъ дорогъ и другимъ учрежденіямъ и лицамъ, оказавшимъ матеріальную поддержку Постоянному Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Постановленіе это также исполнено.

XII. По докладу В. Ф. Тромпетера: «О Техническомъ Бюро для распространенія водопроводовъ въ городахъ и селахъ, состоящемъ при Министерствѣ Внутреннихъ дѣлъ въ Баваріи», постановлено:

Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ выработать при участіи докладчика В. Ф. Тромпетера и внести на утвержденіе Седьмого Съѣзда проектъ положенія о предположенномъ докладчикомъ Техническомъ Бюро для распространенія водопроводовъ въ Россіи, собравъ для этого заранѣе соотвѣтствующія заключенія городскихъ и земскихъ общественныхъ органовъ, вѣдающихъ противопожарныя мѣры.

По этому вопросу Постоянное Бюро обратилось къ В. Ф. Тромпетеру съ просьбою принять на себя трудъ по составле-

нію проекта положенія предложеннаго имъ Техническаго Бюро и по составленіи прислать таковой въ Постоянное Бюро для дальнѣйшихъ мѣропріятій. Отвѣта отъ В. Ф. Тромпетера получено не было. Въ настоящее время, по выходѣ Трудовъ VI Съѣзда, возможно болѣе широкое ознакомленіе всѣхъ интересующихся возбужденнымъ вопросомъ.

XIII. По докладу инженера Э. Г. Перримонда, председателя Комиссіи, образованной Съездомъ для разсмотрѣнія доклада Постояннаго Бюро «Объ организациі дѣятельности постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ», Съездомъ были утверждены положенія о постоянныхъ членахъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Изъ числа лицъ, имѣющихъ право быть постоянными членами сотрудниками и изъявившихъ на это свое согласіе, по городамъ оказались слѣдующія:

Въ Москвѣ 6 человекъ:

1. Гакентель Федоръ Федоровичъ.
2. Зиминъ Николай Петровичъ.
3. Карельскихъ Константинъ Павловичъ.
4. Либертъ Вацлавъ Людовиковичъ.
5. Плущевскій Людовикъ Юсифовичъ.
6. Семеновъ Анатолій Александровичъ.

Въ С.-Петербургѣ 8 человекъ:

1. Алтуховъ Михаилъ Ивановичъ.
2. Голлербахъ Георгій Георгіевичъ.
3. Лобекъ Александръ Федоровичъ.
4. Правдзикъ Брониславъ Казиміровичъ.
5. Перримондъ Эдмондъ Густавовичъ.
6. Тимоновъ Всеволодъ Евгеньевичъ.
7. Турчиновичъ Терентій Мартыновичъ.
8. Чижовъ Николай Клавдіевичъ.

Въ Одессѣ 3 лица:

1. Френкель Михаилъ Васильевичъ.
2. Платсъ Иванъ Осиповичъ.
3. Зуевъ Василій Ивановичъ.

Въ Варшавѣ 5 человекъ:

1. Биллихъ Юліанъ Альбертовичъ.
2. Држевецкій Петръ Станиславовичъ.
3. Гембаржевскій Лешекъ Брониславовичъ.
4. Третцеръ Іосифъ Адольфовичъ.
5. Шиманскій Эдуардъ Эдуардовичъ.

Въ Кіевѣ 3 лица:

1. Кобецкій Іосифъ Ромуальдовичъ.
2. Родовичъ Федоръ Іосафатовичъ.
3. Шульгинъ Михаилъ Феопемптовичъ.

Въ Екатеринославѣ 2 лица:

1. Ивановъ Николай Васильевичъ.
2. Неймайеръ Карлъ Францевичъ.

Въ Херсонѣ:

Сергѣевъ Александръ Сергѣевичъ.

Въ Ревелѣ:

Тромпетеръ Василій Федоровичъ.

Въ Самарѣ:

Чумаковъ Николай Васильевичъ.

Въ Ростовѣ-на-Дону:

Пендріе Любимъ Петровичъ.

Въ Кишиневѣ:

Левандовскій Ипполитъ Николаевичъ.

Станція Дергачи:

Пржепіорскій Владиміръ Степановичъ.

Въ Ташкентѣ:

Веретенниковъ Алексѣй Порфирьевичъ.

Такимъ образомъ группы оказалось возможнымъ образовать въ 5-ти городахъ: Москвѣ, С.-Петербургѣ, Одессѣ, Варшавѣ и Кіевѣ, и для ихъ организациі Постоянное Бюро обратилось къ слѣдующимъ лицамъ: въ С.-Петербургѣ—къ М. И. Алтухову, въ Одессѣ—В. И. Зуеву, въ Варшавѣ—П. С. Држевецкому, въ Кіевѣ—Ф. І. Родовичу. Московская группа постоянныхъ чле-

новъ должна быть при Постоянномъ Бюро Съѣздовъ, и въ настоящее время происходитъ организація этой группы.

М. И. Алтуховъ увѣдомилъ Бюро, что С.-Петербургская группа имъ организована, при чемъ онъ выбранъ предсѣдателемъ этой группы. Изъ полученнаго протокола засѣданія этой группы отъ 15-го февраля 1905 года видно, что членами этой группы было организовано нѣсколько экскурсій для осмотра водопроводныхъ и канализаціонныхъ сооруженій С.-Петербурга и его окрестностей, а также группа энергично готовила докладчиковъ для Седьмого Водопроводнаго Съѣзда.

П. С. Држевецкій увѣдомилъ Бюро, что Варшавская группа имъ была собрана и на него возложено представительство отъ этой группы.

Отъ Одесской и Кіевской группъ объ ихъ организаціи увѣдомленій не получено, вѣроятно, вслѣдствіе незначительнаго числа членовъ этихъ группъ, состоящихъ изъ трехъ лицъ.

а) При утвержденіи положеній о постоянныхъ членахъ Съѣздъ постановилъ:

Просить Постоянное Бюро ходатайствовать передъ правительствомъ о предоставленіи званія постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ тѣмъ лицамъ, которыя состояли членами не менѣ какъ на двухъ Съѣздахъ.

Ходатайство это Постояннымъ Бюро было возбуждено черезъ московскаго губернатора предъ министромъ Внутреннихъ дѣлъ. Отношеніемъ отъ 11-го ноября 1904 года, за № 3685, московскій губернаторъ увѣдомилъ Бюро, что со стороны Министерства Внутреннихъ дѣлъ не встрѣчается препятствій къ предоставленію званія постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ тѣмъ лицамъ, которыя состояли членами не менѣ какъ двухъ Съѣздовъ.

Изъ составленнаго списка лицъ, бывшихъ не менѣ какъ на двухъ Съѣздахъ, усматривается, что число постоянныхъ членовъ по городамъ будетъ слѣдующее:

Въ Москвѣ	34.
„ С.-Петербургѣ	40.
„ Варшавѣ	26.
„ Кіевѣ	20.

Въ Одессѣ	13.
„ Нижнемъ-Новгородѣ	4.
„ Харьковѣ	4.
„ Екатеринославѣ	6.
„ Ростовѣ-на-Дону	4.
„ Баку, Житомирѣ, Казани, Кишиневѣ, Плоцкѣ, Смоленскѣ, Херсонѣ по 2 члена.	

Въ городахъ: Армавирѣ, Богородскѣ, Бѣлостокѣ, Воронежѣ, Верхнеднѣпровскѣ, ст. Дергачи, Елизаветградѣ, Керчи, Кронштадтѣ, Костромѣ, Могилевѣ, Минскѣ, Нарвѣ, Новгородѣ, Новочеркасскѣ, Оренбургѣ, Полтавѣ, Пензѣ, Ригѣ, Ревелѣ, Ташкентѣ, Тифлисѣ, Саратовѣ, Севастополѣ, Царскомъ Селѣ, Черниговѣ и Ялтѣ по одному члену.

б) По вопросу о выработкѣ программъ дѣятельности Съездовъ постановлено:

Просить Постоянное Бюро выработать программу вопросовъ для предстоящихъ Съездовъ, при содѣйствіи постоянныхъ членовъ, на основаніи заявленій, сдѣланныхъ отдѣльными членами, и разослать ее членамъ всѣхъ предшествовавшихъ Съездовъ одновременно съ разрѣшеніемъ правительствомъ слѣдующаго Съезда; при этомъ выражается желаніе, чтобы Постоянное Бюро приняло мѣры къ привлеченію на слѣдующій Съездъ докладчиковъ не только по водоснабженію и канализаціи, но и по устройству наиболѣе совершенныхъ мостовыхъ, по очисткѣ городскихъ улицъ, уничтоженію мусора и по другимъ вопросамъ общественной санитаріи, связаннымъ съ водопроводнымъ и канализаціоннымъ дѣломъ.

Исполненіе этого постановленія до настоящаго времени не могло быть осуществлено вслѣдствіе того, что организація группъ постоянныхъ членовъ только что начинается.

в) По общей организаціи Съездовъ постановлено:

Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ производить рассылку циркуляровъ съ извѣщеніемъ о созывѣ Съезда возможно большому числу учреждений и лицъ, интересующихся задачами Съездовъ, въ томъ числѣ всѣмъ городскимъ и уѣзднымъ земскимъ управамъ, правленіямъ и управленіямъ желѣзныхъ дорогъ и другимъ учрежденіямъ.

На Седьмой Съездъ Постояннымъ Бюро было разослано различнымъ учреждениямъ и лицамъ 2.400 приглашеній: во всѣ городскія управленія, въ губернскія и земскія управы, въ управленія желѣзныхъ дорогъ, главнымъ инженерамъ и начальникамъ службы пути и зданій желѣзныхъ дорогъ, завѣдующимъ водопроводами, въ страховыя общества, въ высшія учебныя заведенія и ученые общества, въ техническія конторы и проч.

г) Списки докладовъ, предложенныхъ къ слушанію на Съездахъ, должны быть сообщаемы членамъ всѣхъ предшествовавшихъ Съездовъ по возможности заблаговременно и во всякомъ случаѣ они должны быть составлены ко времени созыва Съезда.

По отношенію къ Седьмому Съезду такое постановленіе не могло быть выполнено, вслѣдствіе поздняго поступленія докладовъ.

д) Просить Постоянное Бюро разработать при содѣйствіи мѣстныхъ группъ постоянныхъ членовъ и представить къ слѣдующему Съезду соображенія о возможности и способахъ расширенія программы дѣятельности Съездовъ путемъ включенія въ задачи Съездовъ вопросовъ городского благоустройства.

Исполненіе этого постановленія до настоящаго времени остается неосуществленнымъ, въ виду того, что группы постоянныхъ членовъ только организуются.

XIV. По докладу инженера М. Е. Провосудовича—предсѣдателя Комиссіи, образованной Съездомъ для разсмотрѣнія доклада инженера К. Ф. Неймайера «Чугунъ, какъ строительный матеріалъ въ водопроводномъ дѣлѣ и механическія его испытанія», Съездомъ были приняты слѣдующія, предложенныя Комиссіей, заключенія:

а) Въ виду установленной опытомъ значительной зависимости между размѣрами и формой чугунныхъ отливокъ и физическими и механическими свойствами чугуна, желателно установить нормы для механическаго испытанія чугуна для водопроводныхъ трубъ въ зависимости отъ толщины стѣнокъ послѣднихъ.

б) Для установленія вышеуказанныхъ нормъ испытанія чугуна для водопроводныхъ трубъ необходимо производство дальнѣйшихъ опытовъ, къ выполненію которыхъ желателно привлечь лабораторіи высшихъ учебныхъ заведеній и заводовъ,

для чего поручить Постоянному Бюро войти съ ними въ сношенія и озаботиться группировкою и обработкою полученных данныхъ для доклада ихъ Седьмому Водопроводному Съезду.

в) Желательно, чтобы при производствѣ вышеупомянутыхъ опытовъ, помимо испытаній качествъ чугуна въ брускахъ, особливо отлитыхъ, были произведены подобныя же испытанія и надъ чугуномъ въ самыхъ трубахъ, съ цѣлью выработки нормъ для такихъ испытаній, которыя слѣдовало бы дѣлать надъ чугунными водопроводными трубами, что представляется болѣе рациональнымъ, чѣмъ испытаніе чугуна для трубъ въ брускахъ, специально для сего отливаемыхъ.

Во исполненіе вышеозначенныхъ постановленій Постоянное Бюро обратилось съ просьбою въ высшія учебныя заведенія: въ Императорское Московское Техническое училище, въ Императорское Московское Инженерное училище и въ Институтъ Инженеровъ Путей Сообщенія о разрѣшеніи поставленныхъ Шестымъ Съездомъ вышеуказанныхъ задачъ.

Означенный вопросъ до сихъ поръ остается не разрѣшеннымъ.

Отъ профессора Н. А. Бѣлелюбскаго Постояннымъ Бюро были получены результаты произведенныхъ имъ изслѣдованій надъ образцами чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, которые были посланы ему управленіемъ московскихъ водопроводовъ въ 1902 году.

XV. По предложенію инженера Н. П. Зимина «Объ организаціи при слѣдующихъ Водопроводныхъ Съездахъ соответствующихъ выставокъ», Съездъ постановилъ:

Возбудить ходатайство о разрѣшеніи устройства такихъ выставокъ.

О разрѣшеніи устройства выставокъ при Водопроводныхъ Съездахъ Постоянное Бюро обращалось чрезъ московскаго губернатора къ министру Внутреннихъ дѣлъ. Московскій губернаторъ отношеніемъ отъ 13-го ноября 1904 года, за № 3735, увѣдомилъ Постоянное Бюро, что министръ Внутреннихъ дѣлъ не встрѣчаетъ препятствій къ удовлетворенію ходатайства Шестого Водопроводнаго Съезда о разрѣшеніи устройства при слѣдующихъ Водопроводныхъ Съездахъ соответствующихъ выставокъ.

При Седьмомъ Водопроводномъ Съѣздѣ устройство соответствующей выставки не можетъ быть осуществлено, вслѣдствіе неблагоприятныхъ условій, въ которыхъ находится въ данный моментъ русская промышленность.

ж) По организаци Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда.

При обсужденіи на Шестомъ Русскомъ Водопроводномъ Съѣздѣ вопроса о времени и мѣстѣ устройства Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда, баллотировкою мѣстомъ Седьмого Съѣзда былъ избранъ г. Москва, а временемъ Съѣзда назначена 6-я недѣля Великаго поста 1905 года.

Согласно этому постановленію, Постоянное Бюро обратилось чрезъ московскаго губернатора съ ходатайствомъ:

1) О разрѣшеніи устройства Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ г. Москвѣ съ 3-го по 10-е апрѣля 1905 г. и 2) о назначеніи для этого Съѣзда предсѣдателя.

7-го декабря 1904 года, за № 4060, московскій губернаторъ увѣдомилъ Постоянное Бюро, что министръ Внутреннихъ дѣлъ разрѣшилъ созывъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ Москвѣ на шестой недѣлѣ Великаго поста, съ назначеніемъ предсѣдателемъ этого Съѣзда московскаго городского головы князя В. М. Голицына.

По полученіи разрѣшенія на устройство Съѣзда, Постоянное Бюро, по соглашенію съ предсѣдателемъ Съѣзда, приступило къ разсылкѣ приглашеній на Съѣздъ и къ другимъ подготовительнымъ работамъ по его устройству. Циркулярныхъ приглашеній на Седьмой Съѣздъ было разослано до 2.400.

Кромѣ того, Постояннымъ Бюро были разосланы письма различнымъ учрежденіямъ, съ просьбою о назначеніи представителей на Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ.

Заканчивая отчетъ о своей дѣятельности за время между Шестымъ и Седьмымъ Русскими Водопроводными Съѣздами, Постоянное Бюро имѣетъ честь просить Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ, за выбытіемъ по очереди изъ состава Бюро его членовъ Н. П. Зимины и К. П. Карельскихъ, произвести избраніе двухъ членовъ Постояннаго Бюро и назначить предсѣдателя.

Денежный отчет Постояннаго Бюро за время между Шестымъ и Седьмымъ Водопроводными Съездами.

ПРИХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
Осталось на 1-е августа 1903 г.	3171	59
Остатокъ отъ суммъ по устройст. Шестого Съезда.	946	83
Получено отъ продажи изданій Бюро	478	40
Получено за пересылку изданій Бюро	31	30
Получено за частныя объявленія въ Трудахъ Шестого Съезда *)	575	—
‰‰ по текущему счету въ Московскомъ Купеческомъ банкѣ за 1903 и 1904 гг.	176	89
Получено пособій	415	—
Р.	5795	01

РАСХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
Изданіе Трудовъ Шестого Съезда.	3031	12
Печатаніе циркуляровъ, бланковъ; канцелярскіе, почтовые и другіе мелкіе расходы.	304	38
Обзаведеніе помѣщенія Постояннаго Бюро	20	—
Жалованіе служащимъ по найму	1550	—
Изданіе краткаго обзора о десятилѣтней дѣятельности Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ	161	37
Послано профессору В. Е. Тимонову въ возмѣщеніе авансоваго перерасхода по изданію метрическаго сортамента **).	14	16
Итого въ расходѣ	5081	03
Остатокъ на 1-е апрѣля 1905 г.	713	98
Р.	5795	01

*) За помѣщенныя объявленія предстоитъ къ полученію еще сумма 425 р.

**) Въ 1902 году Постояннымъ Бюро была выдана въ распоряженіе председателя Комиссіи по изданію метрическаго сортамента трубъ сумма въ 500 р.

Денежный отчетъ В. Е. Тимонова, предсѣдателя Комиссіи по составленію нормальнаго русскаго метрическаго сортамента чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, въ употребленіи авансовъ, полученныхъ на изданіе этого сортамента.

ПРИХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
На изданіе метрическаго сортамента получено авансовъ:		
1) Отъ Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ	500	—
2) Отъ Конторы Желѣзозаводчиковъ въ С.-Петербургѣ	300	—
3) Отъ Института Инженеровъ Путей Сообщенія.	75	—
4) Отъ Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ на покрытіе перерасхода. . .	14	16
Р.	889	16

РАСХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
1) За письменныя, счетныя и чертежныя работы	75	—
2) За переплетныя работы	39	75
3) За изготовленіе клише	56	58
4) За типографскія работы	717	83
Р.	889	16

Денежный отчетъ по устройству Шестого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Нижнемъ-Новгородѣ.

ПРИХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
Получено членскихъ взносовъ отъ 199 человекъ по 10 руб.	1990	—
Р.	1990	—

РАСХОДЪ.

	СУММА.	
	РУБЛИ.	КОП.
Печатаніе различныхъ циркуляровъ по устройству Шестого Съезда	141	13
Печатаніе публикацій въ 7 газетахъ о времени открытія Съезда	153	—
Канцелярскіе, почтовые, телеграфные и проч. расходы	61	80
Значки для членовъ Съезда	126	24
За стенографированіе преній по докладамъ. . .	415	—
Содержаніе Бюро за время Съезда	146	—
Итого въ расходѣ . .	1043	17
Остатокъ	946	83
Р.	1990	—

Вѣдомость изданій, имѣющихся въ распоряженіи Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ на 24-е марта 1905 года.

1. Труды Перваго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1893 г. въ Москвѣ	752 экз.
2. Труды Второго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1895 г. въ Варшавѣ	967 "
3. Труды Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1897 г. въ С.-Петербургѣ	1.032 "
4. Труды Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1899 г. въ Одессѣ	994 "
5. Труды Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда 1901 г. въ Кіевѣ	933 "
6. О примѣненіи городскихъ водопроводовъ къ самостоятельному тушенію пожаровъ и объ отношеніи водопроводнаго дѣла къ дѣлу страховому и дѣлу пожарному. Два доклада инженера Н. П. Зимина Первому Водопроводному Съѣзду	10 "
7. Къ вопросу о выработкѣ общихъ правилъ отчетности по эксплуатаціи водопроводовъ въ Россіи. Докладъ инженера Н. В. Чумакова Первому Водопроводному Съѣзду	220 "
8. Къ вопросу о примѣненіи городскихъ водопроводовъ къ непосредственному тушенію пожаровъ. Докладъ инженера Н. В. Чумакова Первому Водопроводному Съѣзду	176 "
9. Краткій отчетъ о занятіяхъ Перваго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ Москвѣ съ 15 по 21 марта 1893 г.	13 "
10. Краткій отчетъ о занятіяхъ Второго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ Варшавѣ съ 19 по 25 марта 1895 г.	26 "
11. Краткій отчетъ о занятіяхъ Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ С.-Петербургѣ съ 19 по 26 марта 1897 г.	247 "
12. Краткій отчетъ о занятіяхъ Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ Одессѣ съ 4 по 11 апрѣля 1899 г.	189 "

13. Краткій отчетъ о занятіяхъ Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ Кіевѣ съ 18 по 25 марта 1901 г.	137	„
14. Краткій отчетъ о занятіяхъ Шестого Русскаго Водопроводнаго Съѣзда съ 17 по 24 августа 1903 г.	51	„
15. Сообщение профессора Н. А. Бунге. Обь очищеніи Днѣпровской воды химическими способами	405	„
16. Нормальный метрической сортаментъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, выработанный комиссіей Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съѣзда	429	„
17. Краткій обзоръ десятилѣтней дѣятельности Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.	64	„
18. Краткое описаніе Русскихъ Водопроводовъ, составленное по даннымъ, собираемымъ Постояннымъ Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ	182	„
19. Обь очищеніи воды механическими фильтрами инженера Н. П. Зимина	38	„
20. Описаніе Плоцкаго водопровода	79	„

Предсѣдатель. Я позволю себѣ въ дополненіе къ выслушанному докладу сдѣлать сообщеніе относительно положенія вопроса о метрическомъ сортаментѣ. Метрической сортаментъ уже принятъ къ руководству въ Главномъ Инженерномъ управленіи, въ Военномъ Вѣдомствѣ и въ Министерствѣ Внутреннихъ дѣлъ. Министерство Путей сообщенія поручило разсмотрѣніе вопроса Инженерному совѣту, который призналъ сортаментъ и техническія условія имѣющими существенное значеніе для водопроводныхъ сооружений, но не нашелъ себя въ правѣ рекомендовать ихъ по вѣдомству Путей сообщенія до полученія предварительныхъ отзывовъ отъ Управленія желѣзныхъ дорогъ, Управленія водныхъ путей и Отдѣла по освидѣтельствованію заказовъ на заводахъ. Въ настоящее время, какъ видно изъ справки, которая получена мной изъ Инженернаго совѣта, всѣ перечисленныя учрежденія дали отзывы. Они приведены въ сообщенной мнѣ весьма обстоятельной и очень пространной, занимающей 34 страницы, справкѣ Инженернаго совѣта.

Изъ представленныхъ отзывовъ усматривается, что всѣ указанныя учрежденія признаютъ желательнымъ установленіе обя-

зательнаго нормальнаго сортамента при заказахъ трубъ Министерствомъ Путей сообщенія и приложенія къ сортаменту нормальныхъ техническихъ условій, но вводятъ какъ въ сортаментъ, такъ и въ условія нѣкоторыя измѣненія противъ предложеній, утвержденныхъ Русскими Водопроводными Съѣздами.

Казалось бы желательнымъ, чтобы настоящій Съѣздъ далъ указанія, какъ отнестись къ тѣмъ измѣненіямъ, которыя намѣчаются въ справкѣ. Я бы позволилъ себѣ высказать пожеланіе, что та комиссія, которая будетъ выбрана для разсмотрѣнія нѣкоторыхъ вопросовъ, вытекающихъ изъ сдѣланнаго доклада, могла бы войти и въ разсмотрѣніе вопроса о метрическомъ сортаментѣ и подготовить нѣкоторыя указанія для сообщенія Инженерному совѣту отъ имени VII Русскаго Водопроводнаго Съѣзда; при этомъ необходимо имѣть въ виду, что въ сортаментѣ, уже принятомъ нѣсколькими вѣдомствами и заводами, существенныя измѣненія допустимы быть не могутъ.

Предложеніе предсѣдателя принято.

Предсѣдатель. Позвольте перейти теперь къ докладу инженера Э. Г. Перримонда «О результатахъ пересмотра всѣхъ постановленій, состоявшихся на прежнихъ Съѣздахъ, и о возбужденіи по нѣкоторымъ изъ нихъ новыхъ ходатайствъ».

Этотъ докладъ, для напечатанія въ Трудахъ Седьмого Съѣзда, не былъ доставленъ докладчикомъ Постоянному Бюро.

Предсѣдатель. Можетъ быть, угодно будетъ обсудить всѣ вопросы, возбужденные инженеромъ Перримондомъ, послѣ того, какъ они будутъ разсмотрѣны въ двухъ комиссіяхъ? Такъ мы дѣлали на предыдущихъ Съѣздахъ, и это давало возможность болѣе серьезно остановиться на заслуживающихъ вниманія вопросахъ. Обыкновенно выбирались двѣ комиссіи: Ревизіонная и для разсмотрѣнія дѣятельности Съѣзда. Въ комиссіяхъ принимали участіе всѣ желающіе, а общее собраніе указывало тѣхъ лицъ, которыя, въ качествѣ предсѣдателей, могли бы созвать эти комиссіи. Можетъ быть, угодно такъ поступить и теперь? М. И. Алтуховъ избирался предсѣдателемъ комиссіи для пересмотра финансовой стороны дѣятельности Постоян-

наго Бюро. Можетъ быть, угодно и на этотъ разъ просить Михаила Ивановича собрать эту комиссію?

Голоса. Просимъ.

Предсѣдатель. На Нижегородскомъ Съѣздѣ дѣятельность Водопроводныхъ Съѣздовъ была удачно пересмотрѣна Э. Г. Перримондомъ, который былъ предсѣдателемъ соотвѣтствующей комиссіи. Угодно просить Э. Г. Перримонда быть предсѣдателемъ комиссіи и въ этотъ разъ?

Предложеніе предсѣдателя принято и Съѣздомъ постановлено:

По совокупности докладовъ Постояннаго Бюро и Э. Г. Перримонда образовать двѣ Комиссіи: одну подъ предсѣдательствомъ М. И. Алтухова для ревизіи денежныхъ расходовъ и отчета Постояннаго Бюро Съѣздовъ и другую подъ предсѣдательствомъ Э. Г. Перримонда для пересмотра постановленій предыдущихъ Съѣздовъ и возбужденія новыхъ ходатайствъ по нѣкоторымъ изъ нихъ.

Предсѣдатель. Я бы просилъ тѣхъ лицъ, которыя пожелаели бы войти въ составъ комиссій, не отказать назвать себя, потому что тутъ важно доброе желаніе, но если это затруднительно сдѣлать теперь, то у секретаря будетъ листъ и во время перерыва желающіе запишутся; а теперь позвольте передать предсѣдательство С. А. Федорову, такъ какъ мнѣ придется сдѣлать докладъ.

С. А. Федоровъ Занимая предсѣдательское мѣсто, считаю долгомъ выразить Съѣзду глубокую благодарность за ту честь, которую онъ оказалъ мнѣ избраніемъ въ товарищи предсѣдателя. Прошу В. Е. Тимонова приступить къ чтенію доклада.

Докладъ профессора В. Е. Тимонова.

О защитѣ водныхъ запасовъ отъ водорослей и простѣйшихъ животныхъ и бактерій.

Въ послѣднее время изслѣдовано въ научномъ и практическомъ отношеніи примѣненіе, для воздѣйствія на находящіяся въ водѣ организмы, солей мѣди, которыя могутъ, повидимому, употребляться съ успѣхомъ для очистки большихъ массъ воды, напр. цѣлыхъ водохранилищъ, отъ водорослей (algae), простѣйшихъ животныхъ (protozoa) и бактерій.

Algae и protozoa, быстро размножаясь въ нѣкоторые періоды въ резервуарахъ, собирающихъ атмосферныя воды, въ запасныхъ водоемахъ, фильтрахъ и пр., могутъ придавать водѣ непріятный вкусъ и запахъ. Массы этихъ организмовъ могутъ засорять трубы и ухудшать условія фильтраціи, измѣняя характеръ пленки фильтра. Непосредственное ухудшеніе качествъ питьевой воды отъ algae и protozoa зависитъ отъ запаха, который имъ присущъ при жизни, и въ особенности отъ маселъ, выделяющихся изъ нихъ послѣ ихъ смерти, а также отъ дурно пахнущихъ газовъ (сѣро-и углеводородовъ), сопровождающихъ процессы разложенія умершихъ организмовъ. Явный вредъ такой воды, по крайней мѣрѣ, для здоровыхъ людей еще не установленъ, но для употребленія такая вода непріятна и стремленіе ее улучшить вполне правильно. Для небольшихъ водоемовъ эта цѣль достигается болѣе или менѣе удовлетворительно перекрытіемъ ихъ сводами. Отсутствие свѣта мѣшаетъ развитію большинства видовъ algae. Для водоемовъ большихъ, для прудовъ и водохранилищъ этотъ способъ недоступенъ. Необходимость найти иной стала особенно ощущаться въ С.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ въ 1904 году 189 городовъ получали воду изъ прудовъ и озеръ и 54—изъ искусственныхъ водохранилищъ, тогда какъ, напр., во Франціи городовъ первой категоріи 8 и второй 13.

Вашингтонскимъ Министерствомъ Земледѣлія опубликованы недавно (Bulletin № 64, Bureau of Plant Industry, Department of Agriculture, by Geo. T. Moore and Karl F. Kellermann) результаты обширныхъ опытовъ по вопросу о наилучшемъ и наиболѣе дешевомъ способѣ очистки именно водныхъ бассейновъ, резервуаровъ, прудовъ отъ водорослей и различныхъ болѣзнетворныхъ микробовъ, могущихъ заражать воду. Нѣтъ нужды говорить о крупномъ значеніи подобныхъ опытовъ. Достаточно, помимо роли ихъ въ вопросѣ о питьевой водѣ, вспомнить хотя бы вредъ, причиняемый очень часто прудовому хозяйству многочисленными водорослями, — спирогирами и др., — которыя, вслѣдствіе сильнаго размноженія, заполняютъ воду прудовъ, а затѣмъ, разлагаясь и заражая ее, служатъ причиною гибели ея обитателей изъ животнаго міра. Разведеніе, на-

примѣръ, рыбъ при такихъ условіяхъ становится иногда совсѣмъ невозможнымъ. Механическій способъ очистки подобныхъ бассейновъ, не говоря уже о его дороговизнѣ, въ концѣ-концовъ всегда оказывается недѣйствительнымъ, такъ какъ споры водорослей остаются въ водѣ и спустя нѣкоторое время бассейнъ вновь покрывается водорослями, вновь начинаетъ «цвѣсти». Тутъ необходимо болѣе радикальное средство, которымъ обезпложивалась бы вода, уничтожались бы самыя споры водорослей и которое вмѣстѣ съ тѣмъ не было бы сопряжено съ большими расходами.

Этимъ требованіямъ отвѣчаютъ результаты вышеупомянутыхъ опытовъ, предпринятыхъ Вашингтонскимъ департаментомъ агрикультуры еще въ 1901 году и нынѣ уже вполне законченныхъ. обстоятельный отчетъ объ этихъ опытахъ находится въ Engineering News, Vol. LI № 21 (Preventing the Growth of Algae in Water Supplies) и въ Annales des Ponts et Chaussées, 1904, 3-e trimestre *).

Цѣлымъ рядомъ послѣдовательныхъ испытаній было прежде всего установлено, что лучшимъ, наиболѣе дѣйствительнымъ средствомъ для уничтоженія водорослей и ихъ споръ оказывается растворъ сѣрнокислой-мѣди, т.-е. мѣднаго купороса. Самаго ничтожнаго количества этой соли въ водѣ достаточно, чтобы быстро убить водоросли. Какъ необычайно велика чувствительность водорослей (algae) и простѣйшихъ (protozoa) къ мѣдному купоросу, можно судить по даннымъ нижеслѣдующей таблицы.

Содержаніе мѣднаго купороса въ водѣ, нужное для умерщвленія разныхъ algae и protozoa:

Наименованіе видовъ.	Содержаніе одной части мѣднаго купороса на число частей воды.	
	ОТЪ	ДО
<i>Chlamydomonas Piriformis</i>	2.000	—
<i>Raphidium Polymorphum</i>	50.000	75.000
<i>Desmidium Swertzii</i>	100.000	—
<i>Stigeodinium Tenue</i>	50.000	500.000

*) Въ Россіи первыя свѣдѣнія объ этихъ опытахъ были сообщены г. Л. П. въ 1904 году въ газетѣ „Новое Время“.

Наименованіе видовъ.	Содержаніе одной части мѣднаго купороса на число частей воды.	
	ОТЪ	ДО
<i>Draparnaldia Glomerata</i>	50.000	500.000
<i>Navicula</i>	200.000	300.000
<i>Scenedesmus Quadricauda</i>	300.000	400.000
<i>Euglena Viridis</i>	300.000	400.000
<i>Spirogyra Stricta</i>	75.000	100.000
<i>Conserva Bombycinum</i>	1.000.000	—
<i>Closterium Moniliferum</i>	1.000.000	2.000.000
<i>Synura Uvella</i>	1.000.000	—
<i>Anabaena Circinalis</i>	3.000.000	—
<i>Anabaena-Flos</i>	3.000.000	5.000.000
<i>Uroglena Americana</i>	5.000.000	10.000.000

Эти результаты побудили одну водопроводную компанію обратиться въ бюро Вашингтонскаго Министерства Земледѣлія съ предложеніемъ произвести очистку большого, недавно устроеннаго пруда, вода котораго, сильно зараженная умершими и разлагающимися водорослями, издавала отвратительный запахъ. Микроскопическое изслѣдованіе обнаружило въ этой водѣ три вида нитчатыхъ водорослей, притомъ въ такомъ изобиліи, что на кубич. сантиметръ приходилось 8.600 нитчатокъ. Для очистки пруда было взято мѣднаго купороса одна вѣсовая часть на четыре милліона вѣсовыхъ частей воды. Это количество купороса было положено въ мѣшокъ, прикрѣпленный къ небольшой лодкѣ; опущенный въ воду этотъ мѣшокъ возился по пруду въ различныхъ направленіяхъ, пока соль не распустилась въ водѣ. Всего потребовалось на прудъ въ указанной пропорціи 50 фунт. мѣднаго купороса. Спустя два дня поверхность прудовой воды окрасилась въ бурый цвѣтъ отъ поднявшихся со дна остатковъ разрушенныхъ водорослей. Затѣмъ изо дня въ день вода стала освѣтляться и въ короткое время совершенно очистилась; вмѣстѣ съ тѣмъ исчезъ и отвратительный запахъ. Произведенный микроскопическій анализъ показалъ при этомъ, что въ первые дни послѣ опыта на каждый кубич. сантиметръ приходилось 3.400 нитчатокъ; затѣмъ спустя четыре дня—всего 54 нитчатки; на слѣдующій день ихъ при-

ходилось на кубическій сантиметръ только восемь, а еще через два дня микроскопъ не могъ уже обнаружить въ водѣ ни одной водоросли; прудъ былъ совершенно очищенъ. Такая очистка пруда въ 8.000.000 ведеръ воды потребовала около 50 долларовъ расхода. Вскорѣ затѣмъ такимъ же образомъ и съ тѣми же блестящими результатами были очищены еще два громадныхъ пруда, изъ которыхъ одинъ въ 20.000.000 ведеръ воды.

Стоимость соли, по американскимъ даннымъ, составляетъ приблизительно, при самой большой концентраціи, нужной для достиженія цѣли, 5.0—6.0 центовъ на 1 миллионъ галлоновъ или въ среднемъ около $\frac{1}{4}$ копѣйки на куб. сажень вмѣстимости резервуара.

Несмотря на всю кажущуюся простоту описаннаго приема улучшения питьевой воды въ водохранилищахъ, зараженныхъ водорослями, оказывается, что успѣхъ можетъ быть достигнутъ лишь при посредствѣ опытныхъ специалистовъ. Изслѣдованія и опыты, произведенные Вашингтонскимъ Министерствомъ Земледѣлія, показали, что успѣшное примѣненіе солей мѣди къ указаннымъ цѣлямъ требуетъ въ каждомъ частномъ случаѣ тщательнаго изученія флоры даннаго резервуара. Чтобы опредѣлить нужное количество мѣдной соли, необходимо тщательно изучить характеръ организмовъ, съ которыми приходится вести борьбу. Микроскопическое изслѣдованіе или біологическій анализъ воды является здѣсь приемомъ первой важности, не меньшей, чѣмъ анализы физическій, химическій и бактериологическій. Примѣромъ всесторонняго, въ томъ числѣ и біологическаго, анализа питьевыхъ водъ являются работы, только что оконченныя, по изслѣдованію вопроса о дополнительномъ водоснабженіи города Нью-Йорка. Работы эти охарактеризованы въ капитальномъ трудѣ «Report of the Commission on Additional Water Supply for the City of New York, made to Rob. Gr. Monroe, Commission W. H. Burr, R. Hering, I. Freeman. (New York, 1904, 980 p.) и заслуживаютъ особаго вниманія. Чѣмъ ранѣе біологическое изслѣдованіе укажетъ существующую въ данномъ случаѣ вредную форму algae или protozoa, тѣмъ дѣйствительнѣе окажется лѣченіе. Если изслѣдованія производятся

регулярно съ короткими промежутками въ теченіе цѣлаго года, является возможность своевременно открыть затрудняющія эксплуатацію водопровода формы организмовъ, при первомъ же ихъ появленіи, и, посредствомъ немедленнаго лѣченія, истребить ихъ съ наименьшей трудностью. Заблаговременное обнаруживаніе водорослей влечетъ за собой и большую разницу въ экономическомъ отношеніи, такъ какъ требуется въ 15—20 разъ больше мѣди, чтобы очистить резервуаръ, вода коего имѣетъ уже дурной запахъ и вкусъ, чѣмъ если бы очистка была произведена, когда организмы еще не успѣли размножиться и вода была еще относительно хороша. Во всякомъ случаѣ употребленіе мѣди, какъ мѣра, предупреждающая загниваніе воды, не можетъ быть примѣнено съ должнымъ успѣхомъ, если не производить частыхъ и тщательныхъ микроскопическихъ изслѣдованій въ то время года, когда ожидаются затрудненія. Для такого опредѣленія организмовъ и времени ихъ появленія необходимы спеціалисты-ботаники, которыхъ администраціямъ водопроводовъ столь же важно привлекать къ участию въ этомъ дѣлѣ, какъ важно для иныхъ изслѣдованій имѣть химика или бактериолога. Въ мѣстахъ, гдѣ водоросли причиняютъ особенно много неудобствъ, микроскопическое изслѣдованіе должно занимать первое мѣсто, какъ средство сохранять воду чистой и здоровой для нуждъ обывателей.

Къ сказанному должно прибавить, что химическій составъ воды, температура и другія условія состоянія воды тоже должны быть принимаемы въ расчетъ при опредѣленіи способа улучшенія ея качества въ отношеніи растительныхъ элементовъ. Приведенныя выше въ особой таблицѣ количества мѣднаго купороса, которыя требуются для умерщвленія каждаго рода водорослей, даны лишь для общей характеристики и соответствуютъ опредѣленнымъ условіямъ опытовъ, но отнюдь не должны быть принимаемы какъ рецептъ, годный для всякихъ случаевъ. Каждый резервуаръ должно разсматривать какъ отдѣльный индивидуумъ, требующій тщательнаго изученія и особаго лѣченія.

Приведенные опыты побудили то же бюро испытать вышеприведенное средство и для очистки воды, зараженной болѣз-

нетворными микробами. Для изслѣдованія была взята вода, зараженная бациллами брюшного тифа и холеры. Эти опыты въ свою очередь увѣнчались прекрасными результатами, при чемъ, однако, потребовалось сравнительно съ предыдущимъ большее количество мѣднаго купороса. Именно, опыты показали, что если одну вѣсовую часть мѣднаго купороса взять на сто тысячъ вѣсовыхъ частей воды, то въ такой водѣ лѣтомъ всѣ тифозныя и холерныя бациллы погибають въ теченіе трехъ-четырехъ часовъ, а зимою—по истеченіи однѣхъ сутокъ.

Примѣненіе мѣднаго купороса для освобожденія водныхъ резервуаровъ отъ патогенныхъ бактерій не должно быть, по мысли американскихъ экспериментаторовъ, противопоставляемо общепринятымъ методамъ очистки питьевыхъ водъ фильтрованіемъ. Признавая послѣднее очень дѣйствительнымъ средствомъ предупрежденія появленія этихъ организмовъ въ питьевой водѣ, экспериментаторы не предполагають, что методъ, описанный здѣсь, долженъ замѣнить или вытѣснить медленное фильтрованіе воды черезъ песокъ или другой способъ фильтрованія. Тѣмъ не менѣе, по ихъ мнѣнію, бывають условія, дѣлающія иногда желательной полную стерилизацію резервуара, и въ такомъ случаѣ употребленіе мѣднаго купороса является новымъ и цѣлесообразнымъ приѣмомъ. Опытъ показалъ, что иногда бываетъ невозможно заставить потребителей кипятить воду, которую есть основаніе считать зараженной, или принимать какія-либо другія мѣры предосторожности, а отсутствіе фильтровъ во многихъ городахъ вызываетъ надобность въ какомъ-нибудь способѣ обезвреживанія воды до окончанія опаснаго періода. Описанные результаты опытовъ надъ тифозными и холерными зародышами показываютъ, что возможно, подъ компетентнымъ надзоромъ, употреблять мѣдный купоросъ для обеззараживанія городскихъ водопроводныхъ резервуаровъ, зараженныхъ не дающими споръ бактеріями, а также для деревенскихъ прудовъ, находящихся въ подобныхъ условіяхъ.

Вопросъ теперь въ томъ, въ какой мѣрѣ вода, содержащая до одной стотысячной части мѣднаго купороса, пригодна для временнаго пребыванія въ ней водныхъ животныхъ. Относительно рыбъ и лягушекъ опытами уже точно установлено, что

растворъ одной вѣсовой части мѣднаго купороса въ ста тысячахъ вѣсовыхъ частей воды не причиняетъ имъ вреда въ теченіе того промежутка времени, который нуженъ для убиванія тифозныхъ и холерныхъ бактерій. А этотъ фактъ самъ по себѣ уже представляетъ не малое значеніе для прудового хозяйства въ вопросѣ о борьбѣ съ патогенными микробами и т. п. паразитами, отъ которыхъ могутъ страдать, на примѣръ, рыбы и чрезъ посредство которыхъ могутъ, повидимому, передаваться заразныя начала человѣку. Для того, чтобы сдѣлать воду съ указаннымъ содержаніемъ мѣднаго купороса пригодной для питья, нужно осадить изъ нея купоросъ при помощи какого-либо простого реактива. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣдный купоросъ примѣняется въ указанныхъ выше слабыхъ растворахъ для умерщвленія водорослей, такое химическое осажденіе не нужно. Соль мѣди разлагается самими водорослями и солями воды и образуетъ соединенія, которыя осаждаются вскорѣ на дно. Чрезъ сутки въ водѣ резервуара, гдѣ купоросъ былъ растворенъ въ пропорціи 1 вѣсовой части на миллионъ вѣсовыхъ частей воды, уже нельзя самыми тонкими реакціями обнаружить присутствіе мѣди.

Тезисъ:

При изученіи свойствъ питьевой воды необходимо на ряду съ анализами физическимъ, химическимъ и бактериологическимъ, производить также и анализъ біологическій, — ради своевременнаго выясненія мѣръ борьбы съ низшими животными и водорослями.

Предсѣдатель. Не угодно ли кому высказаться?

И. Н. Березовскій. Я просилъ бы разъяснить, какъ часто требуется употреблять мѣдный купоросъ при наличности водорослей algae и protozoa. Если данный резервуаръ опять можетъ быть зараженъ этими же самыми водорослями, то надолго ли такой резервуаръ очищается отъ этихъ водорослей. Чаще всего вода заражается въ напорныхъ резервуарахъ или тамъ, гдѣ берутъ воду. Можетъ быть данное мѣсто можетъ быть заражено. Были ли произведены испытанія въ этомъ направленіи? На какое время данное средство освобождаетъ резервуаръ отъ тѣхъ же самыхъ бактерій?

В. Е. Тимоновъ. Нужно настолько часто возобновлять насколько будутъ образовываться водоросли. Это зависитъ отъ климатическихъ условій и отъ свойства бактерій. Если бы рѣчь шла объ очищеніи воды сѣверныхъ бассейновъ при короткомъ лѣтѣ, то нужно было бы вѣроятно сдѣлать очистку одинъ разъ въ теченіе лѣта, а въ тропическихъ климатахъ, гдѣ жизнь интенсивнѣе и водоросли рождаются въ теченіе одного годового періода нѣсколько разъ, тамъ пришлось бы повторять ее чаще. Вопросъ сводится къ изученію природы водорослей и къ повторенію лѣченія столько разъ, сколько водоросли появляются.

М. И. Алтуховъ. Указанная Вами пропорція относится къ сухому мѣдному купоросу или къ насыщенному раствору его?

В. Е. Тимоновъ. Къ сухому.

М. Б. Блаубергъ. Высокоцитимое собраніе, вопросъ, поднятый профессоромъ Тимоновымъ, является въ высшей степени своевременнымъ и важнымъ. Этотъ вопросъ уже давно интересуетъ гигиенистовъ и то, что высказано многоуважаемымъ профессоромъ въ этомъ тезисѣ, уже осуществлено, напримѣръ, многочисленными работами профессора Руднера, касающимися планктона, т.-е. всей живности, которая растетъ въ данномъ водоемѣ. Затѣмъ цѣлый рядъ указаній данъ докторомъ Смитомъ, Гюнтеромъ и т. д. Вопросъ о примѣненіи мѣднаго купороса оказывается вопросомъ очень важнымъ; примѣненіе этой соли оказывается желательнымъ и умѣстнымъ, но при другихъ условіяхъ. 1) Периодическое изученіе планктона безусловно необходимо; 2) необходима установка концентраціи для каждаго отдѣльнаго случая и 3) необходимо считаться съ тѣмъ, что вопросъ о послѣдующемъ удаленіи солей мѣди изъ водоема будетъ зависѣть отъ химическаго состава даннаго водоема. Примѣненіе сѣрно-кислой мѣди встрѣчаетъ затрудненіе, въ особенности у насъ въ Россіи. Изданъ законъ, который запрещаетъ примѣси мѣди къ консервамъ, хотя бы въ ничтожныхъ количествахъ. Это закономъ строжайшимъ образомъ запрещено, значить пришлось бы сначала устранить этотъ законъ, — одинъ изъ немногихъ законовъ, который существуетъ относительно пищевыхъ, или вкусовыхъ веществъ. Возможно, однако, что отъ этого закона откажутся, такъ какъ существо-

ваніе его вызвано нѣкоторымъ недоразумѣніемъ. Требовать полного отсутствія солей мѣди въ консервахъ—невозможно, такъ какъ изслѣдованія показываютъ, что мѣдь необычайно распространена въ природѣ. Гигіенисты представили матеріаль, вполне подтверждающій это положеніе. Прежде чѣмъ высказаться по этому поводу, не безынтересно знать, что примѣненіе солей мѣди для очистки питьевой воды встрѣтитъ препятствіе въ силу этого закона, но во всякомъ случаѣ сообщеніе докладчика является въ высшей степени интереснымъ и своевременнымъ. Я, какъ представитель гигиены, съ особеннымъ удовольствіемъ привѣтствую это сообщеніе, потому что я вижу въ немъ нѣкоторый залогъ сближенія гигиенистовъ съ представителями водопроводнаго дѣла. Несомнѣнно, что здѣсь врачи-гигіенисты, техники, инженеры и ботаники должны идти рука объ руку, и это практикуется въ тѣхъ странахъ, гдѣ водопроводное дѣло постановлено болѣе или менѣе раціонально. Въ новѣйшихъ учебникахъ говорится о разсматриваемомъ нами вопросѣ. Словомъ, полное и періодическое изученіе планктона несомнѣнно насъ интересуеетъ.

С. Г. Вейнбергъ. Я хотѣлъ спросить, что приходится дѣлать съ мѣднымъ купоросомъ, когда онъ бываетъ 1×100.000 тамъ, гдѣ являются холерныя или чумныя бациллы. Какъ приходится удалять мѣдный купоросъ?

В. Е. Тимоновъ. Изъ тѣхъ данныхъ, которыми я располагалъ, усматривается, какъ указалъ и профессоръ Блаубергъ, что способъ удаленія солей зависитъ отъ химическаго состава воды. Если вода заключаетъ вещества, которыя образуютъ съ солями мѣди нерастворимые осадки, то происходитъ естественный процессъ осажденія, и излишекъ купоросной соли удаляется самъ собой. Если вода недостаточно обезпечена въ смыслѣ самоочищенія, тогда приходится прибѣгать къ дешевымъ реактивамъ, для того, чтобы удалить соли мѣди осажденіемъ ихъ.

Предсѣдатель. Если нѣтъ возраженій, то позвольте принять тезисъ профессора Тимонова.

В. Е. Тимоновъ. Мнѣ хотѣлось указать, что въ дѣлѣ обезпеченія населенія чистой водой необходимо содѣйствіе всѣхъ специалистовъ, которые могутъ сказать объ этой водѣ, дѣйств-

вительно ли она хороша, а если она дурна, то указать, какъ ее улучшить. Въ научномъ отношеніи нѣтъ сомнѣнія, что всѣ признали необходимость участія въ этомъ дѣлѣ біолога-ботаника, но въ практическомъ водопроводномъ дѣлѣ такое участіе не обезпечено, и въ Россіи первый разъ въ новыхъ программахъ, которыя были выработаны мѣсяць назадъ въ Петербургѣ для новыхъ изслѣдованій питьевой воды для Петербурга, по моему предложенію, включено изученіе ключевыхъ водъ и водъ Ладожскаго озера и въ біологическомъ отношеніи. Для него будутъ приглашены специалисты, которыхъ будутъ искать, потому что въ Россіи ихъ пока очень мало. Тезисъ мой, повторяю имѣеть въ виду желательность солидарной дѣятельности представителей разныхъ отраслей знанія въ дѣлѣ санитаріи городовъ.

Предсѣдатель. Позвольте считать тезисъ принятымъ и поблагодарить еще разъ В. Е. Тимонова. (*Аплодисменты*).

Съѣздъ постановилъ принять тезисъ, предложенный докладчикомъ:

При изученіи свойствъ питьевой воды необходимо на ряду съ анализами физическимъ, химическимъ и бактериологическимъ производить также и анализъ біологической, ради своевременнаго выясненія мѣръ борьбы съ низшими животными и водорослями.

В. Е. Тимоновъ (занимая вновь мѣсто предсѣдателя) просиу выслушать докладъ Т. М. Турчиновича «О нормальномъ типѣ уличныхъ пожарныхъ крановъ для русскихъ водопроводовъ».

Докладъ инженера Т. М. Турчиновича.

О нормальномъ типѣ уличныхъ пожарныхъ крановъ для русскихъ водопроводовъ.

Мм. гг. Всероссийскій Пожарный Съѣздъ, состоявшійся въ 1902 году въ этомъ самомъ залѣ, по обсужденіи докладовъ гг. Зимина, Вѣникова и Чумагова, по выясненіи въ положительномъ смыслѣ вопроса о полезности и возможности построенія противопожарныхъ водопроводовъ съ технической стороны, а равно:

1) признавъ, что большая часть существующихъ водопро-

водовъ въ Россіи въ пожарномъ отношеніи не приносить той пользы, которую они должны приносить, такъ какъ *при нихъ нѣтъ никакихъ средствъ для того, чтобы можно было пользоваться для непосредственнаго тушенія пожаровъ безостановочно*, хотя бы и тѣмъ малымъ количествомъ воды, которое они способны доставлять для хозяйственныхъ цѣлей;

2) признавъ, что устройство городскихъ строго-противопожарныхъ водопроводовъ въ Россіи желательно, какъ дѣло вполнѣ возможное и безусловно полезное, какъ для пожарныхъ командъ, такъ и для городскихъ жителей и страховыхъ обществъ;

3) признавъ, что при устройствѣ городскихъ водоснабженій должны приниматься соотвѣтствующія мѣры для обезпеченія вполнѣ надежной и опредѣленной пожарной службы водопровода, —

Постановилъ:

Просить Технической Комитетъ при Императорскомъ Россійскомъ Пожарномъ обществѣ выработать, при содѣйствіи специалистовъ пожарно-водопроводнаго дѣла, нормы, которыя могли бы служить признаками противопожарности водопроводовъ.

Технической Комитетъ, преклоняясь предъ авторитетомъ настоящаго Съѣзда и желая воспользоваться его содѣйствіемъ, поручилъ мнѣ, своему члену секретарю, просить его не отказать въ сужденіяхъ по одной изъ самыхъ существенныхъ деталей всякаго противопожарнаго водопровода, а именно уличному пожарному крану, и дать указанія относительно выработки нормальнаго типа его, наиболѣе удовлетворяющаго своей цѣли, принимая во вниманіе существующіе, но главнѣйше климатическія условія Россіи.

Позвольте мм. гг. доложить Вамъ тотъ матеріалъ, который я имѣю въ своемъ распоряженіи.

Однимъ изъ главныхъ признаковъ прогресса въ водопроводной технику за послѣднюю четверть истекшаго столѣтія было развитіе и усовершенствованіе способовъ пользованія городскими водопроводами для непосредственнаго тушенія пожаровъ.

Трудами цѣлаго ряда инженеровъ, среди коихъ приобрьли

всемірную извѣстность труды американскихъ — J. T. Fanning'a и J. R. Freeman'a, не только установлены принципы правильного использованія напора въ сѣти трубъ для пожарныхъ цѣлей, но и указаны пути, по которымъ должно идти дальнѣйшее усовершенствованіе различныхъ деталей, соотвѣтствующихъ этимъ цѣлямъ.

Въ числѣ этихъ деталей особую важность имѣютъ подземные пожарные краны. Какой прогрессъ достигнуть въ ихъ устройствѣ за указанное время, можно видѣть изъ сравненія, напр., такъ называемыхъ fire plugs (пожарныхъ пробокъ), существовавшихъ въ Лондонскихъ водопроводахъ еще въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія, и нынѣшнихъ американскихъ гидрантовъ. Хотя первыя имѣютъ въ настоящее время только историческій интересъ, но не мѣшаетъ дать ихъ маленькое описаніе, такъ какъ онѣ наглядно показываютъ, въ какомъ младенчествѣ была пожарная водопроводная техника еще въ такое относительно недавнее время.

Пожарныя пробки, какъ показываетъ само названіе, состояли изъ конического куска дерева, или попросту кола, заколоченнаго въ вертикально стоящей рожокъ на подземной водопроводной трубѣ. Верхній конецъ пробки находился ниже уровня мостовой и покрывался соотвѣтствующей крышкой. На зиму пробка обкладывалась навозомъ. Для полученія воды пробка выдергивалась, а на ея мѣсто ставился мѣдный стендеръ съ конусомъ на нижнемъ концѣ и краномъ на верхнемъ. Разумѣется, такимъ примитивнымъ устройствомъ можно было пользоваться лишь для наливаія воды въ чаны, изъ которыхъ она подавалась на пожаръ посредствомъ ручныхъ или паровыхъ машинъ, ибо въ самой сѣти трубъ было весьма слабое давленіе.

Прогрессъ въ усиленіи напоровъ повелъ за собою и усовершенствованія въ устройствѣ приспособленій для подачи воды не только въ чаны, но и непосредственно, въ видѣ сильныхъ струй, на пожаръ.

Я не буду останавливаться на типахъ, уже вышедшихъ изъ употребленія, или такихъ, которые примѣнимы въ теплое и ровное климатѣ, каковой имѣетъ мѣсто въ южной Европѣ и

даже Англии, и перейду къ наиболѣе совершеннымъ типамъ, выработаннымъ примѣнительно къ условіямъ суроваго климата, подобнаго нашему.

Но сперва коснусь тѣхъ требованій, какимъ долженъ удовлетворять уличный пожарный кранъ, и напомнимъ тѣ общія положенія относительно размѣщенія пожарныхъ крановъ и силы струи, которыя нынѣ въ пожарной практикѣ признаются нормальными (standart), а именно:

Пожарные краны должны быть размѣщены по улицамъ въ шахматномъ порядкѣ и не далѣе 300 фута одинъ отъ другого въ промышленныхъ и торговыхъ кварталахъ, или заключающихъ наиболѣе цѣнные имущества. Въ другихъ частяхъ города они могутъ быть на 450 фута. Вода должна подводиться къ нимъ изъ самыхъ большихъ трубъ, какія положены по данной улицѣ или мѣстности, вѣтвями не менѣе 6" въ діаметрѣ. Если имѣется въ виду пользоваться гидрантами для непосредственнаго питанія пожарныхъ машинъ, то выпуски къ нимъ должны быть не менѣе 4". Остальные выпуски должны быть не менѣе 2½".

Нормальная пожарная струя должна давать не менѣе чѣмъ 250 галлоновъ (80 ведеръ) воды въ минуту черезъ 1¼" гладкій наконечникъ и прорезиненный рукавъ длиною въ 100 футовъ и діаметромъ въ 2½ дюйма. Гидранты должны быть такого размѣра, чтобы при всѣхъ открытыхъ, имѣющихся при нихъ выпускахъ, динамическое давленіе у выпусковъ было не менѣе 75 фунтовъ на кв. дюймъ, а у наконечниковъ не менѣе 56 фунтовъ.

Струя этого характера при указанныхъ давленіяхъ будетъ бить на вертикальную высоту 80 футовъ и горизонтально около 70 футовъ, служа такимъ образомъ въ полной мѣрѣ для пожарныхъ цѣлей въ среднемъ городѣ съ населеніемъ до 30.000, въ коемъ постройки, превышающія 60 футовъ въ высоту, составляютъ исключеніе *).

Уважаемымъ Н. П. Зиминимъ еще на второмъ Съѣздѣ, въ Варшавѣ, въ докладѣ «О пожарномъ кранѣ для противопожарнаго водопровода», нѣкоторыя изъ требованій, коимъ долженъ

*) Изъ доклада F. M. Griswold'a Лондонскому Пожарному Конгрессу 1903 г.

удовлетворять уличный пожарный кранъ, уже отчасти изложены примѣнительно къ Московскому, въ то время строившемуся, водопроводу. Приведу эти послѣднія, цитируя изъ доклада Николая Петровича.

«Запорная часть пожарнаго крана должна имѣть простую конструкцію, не требующую частаго ремонта, притирки и пришабриванія и обезпечивающую вполне совершенное запираніе».

«Пожарный кранъ долженъ быть удобенъ и хорошо приспособленъ для соединенія его съ пожарными рукавами, и мѣсто этого соединенія должно быть не въ глубинѣ колодца, а у поверхности земли, дабы можно было пользоваться краномъ, не спускаясь въ колодець».

«Открытіе и запираніе запорной части пожарнаго крана должно быть медленное, дабы не происходило ударовъ воды въ водопроводѣ».

«Пожарный кранъ долженъ быть снабженъ автоматическимъ приспособленіемъ для спусканія воды изъ стояка послѣ того, какъ кранъ запертъ. Это необходимо для того, чтобы вода не могла замерзать въ стоякѣ. Съ этою цѣлью необходимо помѣщать запорную часть въ нижней части стояка, дабы вода не могла замерзать внизу пожарнаго крана».

Изложивъ эти условія, въ числѣ другихъ, менѣе существенныхъ Николай Петровичъ описалъ типъ пожарнаго крана, заимствованный изъ Америки и видоизмѣненный отчасти по указаніямъ опыта. Деталей его я коснусь заодно съ другими типами, къ описанію коихъ и перейду потомъ.

А пока я позволю себѣ обратить ваше, милостивые государи, вниманіе на образчикъ детальной разработки требованій, которыя, не стѣсня изобрѣтателей и фабрикантовъ, даютъ, такъ называемый «стандартъ» пожарнаго крана, текстъ котораго имѣется передъ вами въ видѣ «Правиль и требованій для конструкціи гидрантовъ, рекомендуемыхъ Національной Ассоціаціей защиты отъ огня (National Fire Protection Assotiation) въ Чикаго.

Правила и требованія національнаго бюро страховщиковъ (National Board of Fire Underwriters) для конструкціи гидрантовъ, рекомендуемая Национальной Ассоціаціей защиты отъ огня (National Fire Protection Assotiation), въ Чикаго, изд. 1902 г.

Общія правила и требованія для конструкціи гидрантовъ, удовлетворяющихъ наименованію «*національнаго стандарта*».

Примѣчаніе. Эти правила не лишаютъ правъ на существованіе какихъ-либо особыхъ устройствъ или специально проектированныхъ гидрантовъ. Онѣ выражаютъ лишь существенныя черты конструкціи пожарныхъ гидрантовъ всякаго рода, оставляя строителямъ свободу, какъ эти правила примѣнять на дѣлѣ.

Въ нихъ излагаются только общія положенія; при чемъ тѣ гидранты, которые будутъ удовлетворять только однимъ этимъ требованіямъ, не должны претендовать на *обязательную* приѣмку, подъ видомъ вполне соответствующихъ своему назначенію.

Всѣ изобрѣтенія по этой части слѣдуетъ представлять для изслѣдованія и опубликованія результатовъ, прежде чѣмъ вводить ихъ въ употребленіе.

1. Чугунъ.

Качество чугуна, однообразіе толщины стѣнокъ и общія условія конструкціи и испытанія должны оставаться тѣми же, что и для чугунныхъ водопроводныхъ трубъ.

2. Размѣръ приѣмнаго патрубка, или рожна.

Долженъ быть 6 дюймовъ для двухъ или трехъ 2 $\frac{1}{2}$ дюймовыхъ и 8 дюймовъ—для четырехъ такихъ же отверстій.

3. Размѣры клапана.

а) Размѣры отверстія клапана должны быть: для двухъ 2 $\frac{1}{2}$ дюймовыхъ выпусковъ—5 $\frac{1}{4}$ дюйма; а для трехъ или четырехъ такихъ же выпусковъ—6 $\frac{1}{4}$ дюйма.

б) Клапанъ долженъ быть такъ конструированъ, чтобы онъ въ открытомъ состояніи представлялъ наименьшее препятствіе движенію воды и вызывалъ бы наименьшее треніе.

в) Всѣ части клапана и его сѣдла должны быть изъ такого матеріала и представлять такую прочность, чтобы противостоятъ всякимъ усиліямъ и дѣйствию разъѣданія или ржавленія, и вообще клапанъ долженъ имѣть такой запасъ прочности, чтобы устранялась возможность порчи его, когда при закрываніи подъ него попадетъ какой-либо твердый матеріалъ или предметъ.

4. Спускное приспособленіе.

а) Устройство для автоматическаго опоражниваниа гидранта, послѣ закрытія клапана, должно быть изъ твердаго и абсолютно неразбѣдаемаго матеріала; діаметръ отверстія долженъ быть по крайней мѣрѣ $1\frac{1}{2}$ дюйма и оно должно быть расположено, по возможности, насколько конструкція гидранта позволяетъ, ближе ко дну гидранта.

б) При немъ не должно быть нарѣзки, въ предупрежденіе завинчиваниа пробки.

5. Лапки (ушки) для соединительныхъ болтовъ.

На корпусъ гидранта должны быть прилиты соответствующія ушки, чрезъ которыя можно было бы пропустить болты, скрѣпляющіе гидрантъ съ подземной трубой.

6. Поперечное сѣченіе стояка.

Внутреннее поперечное сѣченіе стояка должно быть по крайней мѣрѣ на $33\frac{1}{2}$ процента больше свободнаго сѣченія отверстія клапана, въ виду возможнаго стѣсненія прохода отъ винтового стержня или частей клапана; если же какая-либо специальная конструкція гидранта будетъ обусловливать большое треніе, то площадь отверстія стояка должна быть соответственно увеличена.

7. Предохранительный чехоль.

Каждый гидрантъ долженъ быть снабженъ чехломъ, для предохраненія его отъ мороза, свободно движущимся по наружной его поверхности такъ, чтобы предупреждалось выпирание гидранта, при замерзании грунта.

8. Фланцевое соединеніе.

а) Каждый гидрантъ долженъ быть снабженъ фланцевымъ соединеніемъ, по крайней мѣрѣ на четыре дюйма выше уровня земли, позволяющимъ переставлять выпускныя отверстія въ желательномъ направленіи.

б) Нижний фланецъ его долженъ быть просверленъ 16-ю дырами, а верхній 8-ю—по шаблону «стандарта», выработаннаго союзомъ арматуро-заводчиковъ. Это дастъ возможность переставлять направленіе выпускныхъ отверстій на $22\frac{1}{2}$ градуса.

9. Выпуски.

а) Центры выпусковъ должны быть около 18 дюймовъ надъ уровнемъ земли.

б) Они должны быть расположены также на такомъ разстояніи отъ верхушки гидранта, чтобы при подъемѣ маховичковъ, открывающихъ задвижки на выпускахъ, не получалось задержки свободному вращенію ключа на главномъ шпинделѣ гидранта.

в) Если гидрантъ имѣетъ три выпуска, то всѣ они должны быть расположены въ предѣлахъ 150 градусовъ.

10. Выпускныя задвижки.

а) На каждомъ выпускѣ должны быть поставлены задвижки, предпочтительно дешеваго прочнаго образца, съ неподвижнымъ винтомъ *).

Не требуется, чтобы задвижки были двустороннія и закрывались вполнѣ плотно; не важно, если они отчасти пропускаютъ воду, такъ какъ ихъ назначеніе только удерживать напоръ воды при перемѣнѣ рукавовъ.

б) Задвижки должны присоединяться къ гидранту на фланцахъ, на двухъ $\frac{3}{4}$ " стальныхъ болтахъ, ввинченныхъ въ тѣло гидранта. Разстояніе между центрами болтовъ должно быть $5\frac{3}{8}$ дюйма и болты должны быть поставлены на горизонтальной линіи.

в) Задвижки должны быть такъ поставлены, чтобы не мѣшали вращенію ключа на центральномъ шпинделѣ, и такъ расположены, чтобы можно было свободно дѣйствовать ключомъ при завинчиваніи рукавныхъ гаекъ.

11. Клапанный шпиндель или стержень.

Шпиндель, открывающій клапанъ, долженъ быть такъ соединенъ какъ съ клапаномъ, такъ и съ головкой гидранта, чтобы дѣлалось невозможнымъ разъединеніе его во время дѣйствія или вслѣдствіе выпирания стояка морозомъ.

12. Головка шпинделя.

Верхній конецъ шпинделя долженъ быть обдѣланъ квадратомъ въ $1\frac{1}{4}$ дюйма для надѣванія ключа или колпака.

13. Ключъ.

Каждый гидрантъ долженъ быть снабженъ отдѣльнымъ ключомъ, составляющимъ его существенную принадлежность, причемъ всѣ ключи должны быть одинаковой толщины и длины.

*) См. „Спеціальное замѣчаніе“, въ концѣ.

14. Приспособленіе для смазки.

Головка гидранта и сальникъ шпинделя должны быть такъ устроены, чтобы удерживать масло, примѣняемое какъ для смазки, такъ и въ предупрежденіе ржавленія.

15. Отверстіе для постановки манометра.

Каждый гидрантъ долженъ имѣть отверстие, просверленное въ стѣнкѣ, нарѣзанное для ввинчиванія $\frac{3}{8}$ дюймовой желѣзной трубки и закрытое пробкой изъ твердой мѣди съ квадратной головкой.

16. Смѣняемость частей.

Всѣ рабочія части, относительно которыхъ можетъ понадобиться или починка или замѣна, должны быть одного размѣра и вида и обработаны настолько, чтобы восполнять нѣкоторое уклоненіе отъ размѣра, вслѣдствіе ржавленія или изнашиванія.

17. Внутренняя конструкція и обработка.

Всѣ внутреннія части гидрантовъ должны быть такъ проектированы и обработаны, чтобы представлять наименьшее препятствіе движенію воды и вызывать наименьшую потерю напора отъ тренія.

18. Надписи.

Главный клапанъ всѣхъ гидрантовъ долженъ быть такой конструкціи, чтобы открываться при вращеніи влѣво. Это направленіе должно быть указано стрѣлкой и ясно видными словами «открывается» («turn to open»), отлитыми на крышкѣ гидранта.

Спеціальное замѣчаніе. Хотя вышеприведенныя правила предназначаются для руководства при устройствѣ и выборѣ заводскихъ гидрантовъ, и поэтому требуютъ задвижекъ на каждомъ выпускѣ, однако общія требованія относительно пропускной способности, прочности и т. п. такихъ гидрантовъ вполне примѣнимы и къ гидрантамъ общаго значенія (городскимъ): необходимо лишь измѣнить ихъ въ томъ отношеніи, что вмѣсто задвижекъ на выпускахъ достаточно поставить на тѣхъ же болтахъ непеля, или мундштуки для навинчиванія рукавныхъ гаекъ, руководствуясь изложеннымъ въ правилѣ 10 п. б.

Перечисленные требованія настолько полны и въ то же время свободны отъ какихъ-либо стѣснительныхъ условій, что могутъ имѣть всеобщее примѣненіе, а въ особенности въ Россіи, коей климатъ весьма близокъ къ климату среднихъ и западныхъ штатовъ Америки.

Примѣненіе водопроводовъ къ непосредственному тушенію пожаровъ за границей (а въ особенности въ Америкѣ) сдѣлало огромные успѣхи.

Къ сожалѣнію въ то время, какъ тамъ водопроводные дѣятели идутъ рука объ руку съ пожарными, у насъ эти двѣ специальности еще разрознены, что не можетъ не отражаться печально на успѣхѣ борьбы съ огнемъ.

Насколько въ этомъ отношеніи мы отстали, я приведу примѣръ, что еще въ прошломъ году у насъ въ Петербургѣ въ средѣ пожарныхъ было, повидимому, новостью, что уличными пожарными кранами можно пользоваться для непосредственнаго питанія паровыхъ пожарныхъ машинъ. Но надо сознаться, что виновны въ этой отсталости не одни пожарные. Если часто упрекаютъ ихъ въ недостаточной технической подготовкѣ, то, безъ сомнѣнія, не свободна отъ упрека въ этомъ отношеніи и наша водопроводная техника, которая, за исключеніемъ двухъ-трехъ примѣровъ, среди коихъ примѣръ Самарскаго водопровода считается классическимъ, не даетъ въ руки пожарныхъ, такъ сказать, матеріала для дѣйствія. Давленіе въ сѣти большей части нашихъ водопроводовъ относительно слабо и детали ихъ не приспособлены (какъ и у насъ въ Петербургѣ) къ использованію даже и этого слабого давленія на тушеніе пожаровъ.

Можемъ утѣшать себя тѣмъ, что, слѣдуя общимъ законамъ эволюціи, мы, пожалуй, только лѣтъ на 40 отстали отъ англичанъ, которые въ своей столицѣ еще столь недавно довольствовались для тушенія пожаровъ вмѣсто могучихъ гидрантовъ, способныхъ затопить какой угодно пожаръ, деревянными пробками.

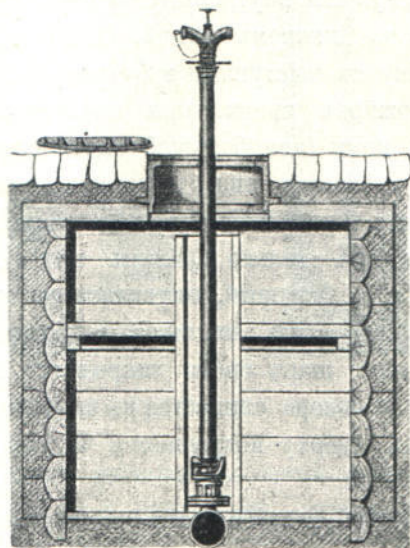
Поставивъ цѣлью настоящаго краткаго доклада вызвать обмѣнъ мнѣній по вопросу объ установленіи типа гидранта, наиболѣе соответствующаго русскимъ климатическимъ условіямъ,

я, для поясненія мною доложеннаго, позволю себѣ указать на представленныхъ чертежахъ нѣсколько типовъ, болѣе или менѣе удовлетворяющихъ изложеннымъ требованіямъ.

Для послѣдовательности перехода отъ старыхъ типовъ къ новымъ я приведу нѣсколько примѣровъ первыхъ: одной изъ остроумнѣйшихъ и въ то же время удовлетворительныхъ для



Фиг. 1.



Фиг. 2.

своего времени системъ представляется система шарового крана, примѣняемая до сего времени въ Петербургѣ. Устройство его (фиг. 1 и 2) состоитъ въ слѣдующемъ: на уличныхъ трубахъ на глубинѣ 5,5—6 футъ, въ деревянныхъ колодцахъ устанавливаются чугунныя фланцовыя коробки, діаметромъ около 4", имѣющія діаметръ нижняго отверстия около $2\frac{1}{2}$ " ; въ

эту коробку помещается обрешиненый деревянный шаръ, діаметромъ въ 3", способный плавать въ водѣ; на верхнее отверстіе коробки, съ діаметромъ немного болѣе діаметра шара, сперва накладывается толстое резиновое кольцо съ внутреннимъ діаметромъ въ $2\frac{1}{4}$ ", и на него на болтахъ фланецъ съ отверстіемъ въ $2\frac{1}{2}$ ", имѣющій стоящіе кверху два крючкообразные выступа или рожка.

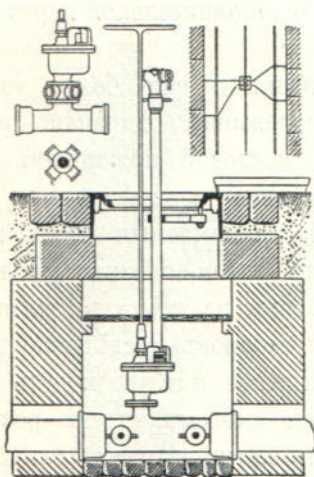
Шаръ въ порожней трубѣ можетъ лежать свободно, опираясь на край нижняго отверстія коробки; если же трубка будетъ наполняться водою, то, поступаая въ коробку, она приподниметъ шаръ и прижметъ его къ резиновому кольцу, закрывая такимъ образомъ выходное отверстіе.

Для того, чтобы открыть кранъ, слѣдуетъ отжать шаръ книзу; для этой цѣли служить внутренній винтовой стержень стендера съ утолщеніемъ на нижнемъ концѣ. Стендеръ, имѣя на нижнемъ концѣ гайку съ выступами и будучи установленъ послѣдними между рожковъ крана, при поворотѣ вправо плотно прижимается къ нему (для большей плотности на нижній конецъ стендера одѣвается еще резиновое кольцо) и такимъ образомъ служитъ продолженіемъ водопроводной трубы. Для выпуска воды стоитъ только вращать при помощи рукоятки внутренній стержень, который, опускаясь по винтовой нарезкѣ внизъ, будетъ надавливать на шаръ и нажимать его книзу. По снятіи стендера шаръ снова закрываетъ выходное отверстіе, а вода изъ стендера сливается въ колодець и впитывается почвой. Колодець сверху покрывается чугуною крышкою заподлицо съ мостовою.

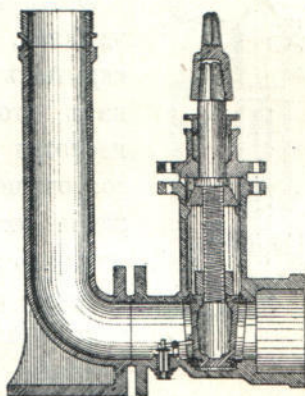
Недостатки Петербургскаго крана: слишкомъ малые размѣры, способность шара легко повреждаться, трудность установки стендера, необходимость на зимнее время закрывать колодець навозомъ, возможность проникновенія почвенной воды въ трубы, *а въ особенности трудность отысканія и открытія крана въ зимнее время и т. д.*

Другой англійскій типъ, представленный на фиг. 3, хотя болѣе надежный въ смыслѣ плотнаго запиранія (запорная часть состоитъ изъ обыкновеннаго плоскаго винтового клапана), но никакихъ другихъ достоинствъ не представляетъ.

Укажу еще на попытку превратить обыкновенный клинкетный запорный кранъ въ пожарный (фиг. 4); здѣсь труба спереди задвижки подь прямымъ угломъ поднимается кверху и, какъ на фигурѣ, или заканчивается подь уровнемъ мостовой рѣзьбой, на которую и навинчивается переносная тумба, или труба выводится сверхъ земли и заканчивается тумбой съ отростками для присоединенія рукавовъ. Иногда внутренняя труба одѣвается еще чугуннымъ чехломъ. Для автоматическаго опоражниваниа имѣется у самаго клинкета пробка,



Фиг. 3.



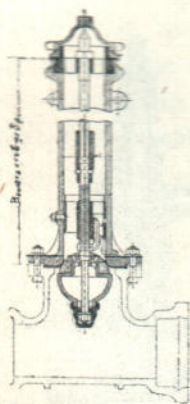
Фиг. 4.

связанная съ нимъ рычажкомъ; когда клинкетъ опускается, пробка поднимается и открываетъ спускное отверстие, и наоборотъ.

Существенный недостатокъ, кромѣ всего прочаго, этого крана (изображеннаго на фиг. 4)—это дополнительная переносная тумба, которая или должна храниться въ одномъ изъ близъ расположенныхъ домовъ или возиться на пожарномъ обозѣ, а самый слабый пунктъ—винтовая нарѣзка для соединенія тумбы со стоякомъ. Въ пожарномъ дѣлѣ время считается секундами, а кто имѣлъ дѣло съ нарѣзками сколько-нибудь значительныхъ диаметровъ (нормальный пожарный кранъ долженъ имѣть диа-

метръ не меньше 5") знаетъ по опыту, какъ медленно и мѣшкотно удастся уловить надлежащій моментъ, когда рѣзба одной части заберетъ рѣзбу другой. Не говоря уже о необходимости математической точности нарѣзокъ, соединеніе дѣлается прямо невозможнымъ при малѣйшей забойнѣ въ начальной ниткѣ рѣзбы; равносильное значеніе можетъ имѣть оборжавленіе нарѣзки стояка, попаданіе песку и т. д.

Этотъ же недостатокъ, по-моему, имѣетъ и Московскій пожарный кранъ, какъ онъ изображенъ при докладѣ Н. П. Зимины Второму Съѣзду (у насъ представлена лишь главная часть его на фиг. 11), я говорю о дополнительной перевозной къ нему тумбѣ.



Фиг. 11.

Этотъ недостатокъ и еще болѣе то неудобство, принадлежащее одинаково всѣмъ скрытымъ подъ мостовой пожарнымъ кранамъ, что въ зимнее время крышки ихъ, несмотря на всѣ принимаемыя мѣры, какъ то: очищеніе отъ снѣга, обозначеніе положенія ихъ цифрами на стѣнахъ близлежащихъ домовъ и заборовъ, освѣщеніе даже особыми рефлекторами и т. д., могутъ быть такъ скрыты подъ снѣгомъ, что на розыскъ и усиліе открыть крышку идетъ слишкомъ много драгоценнаго при пожарѣ времени, заставляють заграничныхъ инженеровъ отда-

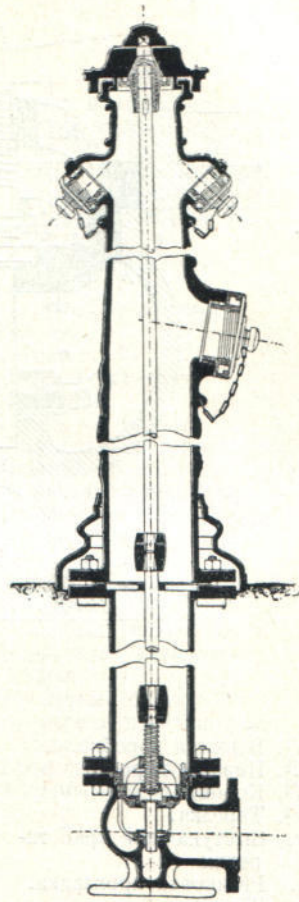
вать безусловное предпочтеніе гидрантамъ въ видѣ открытыхъ тумбъ, расположенныхъ у панели, несмотря на большую опасность замерзанія, о которой говоритъ и Николай Петровичъ. Опасность эта дѣйствительно велика и мы считаемъ нужнымъ коснуться ея подробно далѣе.

На фиг. 5, 6 и 7 изображенъ гидрантъ системы Pichler'a, принятый какъ «стандартъ» и очень распространенный въ южной Германіи. Запорная часть его имѣетъ видъ составнаго клапана съ прокладкой, отжимаемаго при открываніи книзу винтомъ. Довольно остроумно устроено въ ней спускное приспособленіе (ясно видное на детальномъ разрѣзѣ фиг. 7) при посредствѣ центральной трубки; въ показанномъ на фиг. по-

ложеніи, когда главный клапанъ закрытъ, вода изъ верхней части свободно стекаетъ по направленію стрѣлки черезъ трубку и далѣе черезъ отверстіе у подошвы клапанной коробки; когда же потребуется клапанъ открыть, то при первыхъ же двухъ-трехъ



Фиг. 5.

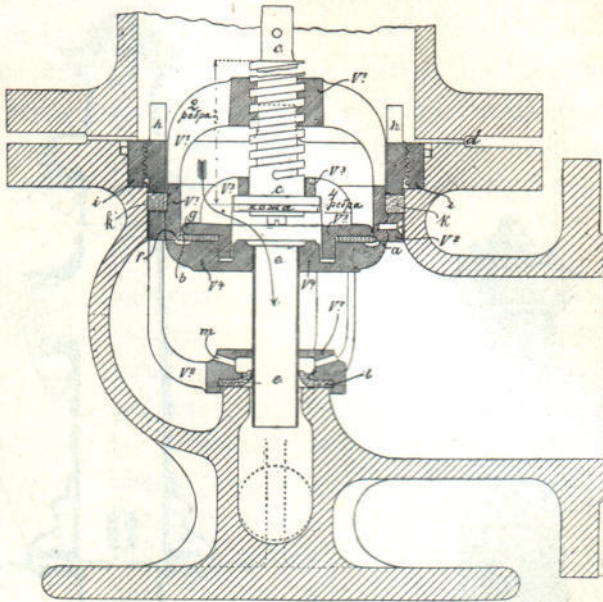


Фиг. 6.

оборотахъ винта онъ, опускаясь книзу, сперва закроетъ верхнее отверстіе трубки небольшимъ кожанымъ клапаномъ, который онъ несетъ на своемъ концѣ, и тѣмъ преградитъ утечку воды, а затѣмъ уже, при дальнѣйшихъ поворотахъ, начнетъ отжиманіе главнаго клапана книзу. При обратномъ движеніи

для закрыванія главнаго клапана винтъ, уходя кверху, отведетъ сказанный клапанчикъ отъ верхняго отверстія трубки и откроетъ ее для спуска воды.

Такъ какъ наша цѣль состоитъ не въ выясненіи достоинствъ

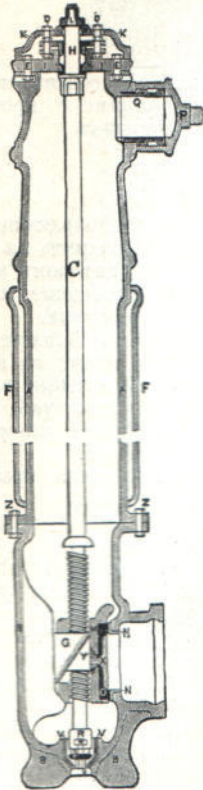


Фиг. 7.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| V ¹ . Верхняя коробка. | f. Коническая заточка (сѣдло). |
| V ² . Нижняя коробка. | g. Закраина коронки. |
| V ³ . Коронка. | h. Установочное кольцо съ 4 ушками. |
| V ⁴ . Тарелка. | i. Наружное кольцо. |
| a. Выступающій край тарелки. | k. Кольцевая прокладка. |
| b. Резиновая прокладка. | l. Резиновый воротникъ. |
| c. Шпindelъ. | m. Отверетіе для сообщенія давленія на воротникъ. |
| d. Прокладка. | |
| e. Спускная трубка. | |

или преимуществъ той или другой изъ приводимыхъ нами системъ, а лишь въ приведеніи ихъ перечня, такъ сказать на справку, то мы и не будемъ останавливаться долѣе на описаніи гидранта этой системы.

Далѣ идетъ гидрантъ извѣстной американской фирмы Ludlow, фиг. 8, прежней конструкціи, съ клинкетнымъ клапаномъ и фиг. 9, съ двойнымъ плоскимъ или тарельчатымъ клапаномъ. Такъ какъ сама фирма рекомендуетъ нынѣ только гидрантъ послѣдняго образца, то мы и опишемъ его нѣсколько подроб-

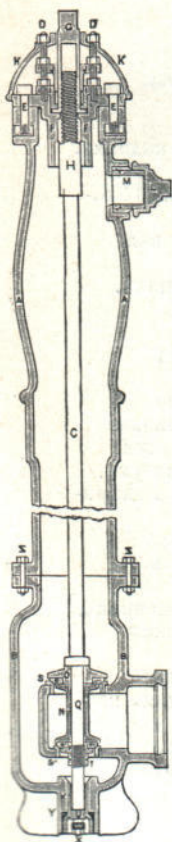


Фиг. 8.

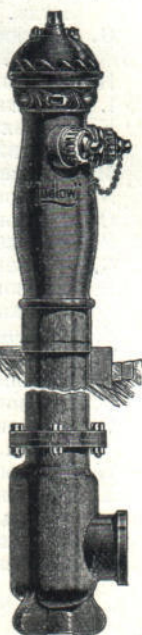
- А. Стоякъ или тумба.
- В. Нижняя часть.
- С. Шпindelъ.
- Д. Болты верхняго колпака.
- Е. Болты крышки.
- Ф. Предохранительный кожухъ.
- Г. Бронзовая клиновья гайка.
- Н. Бронзовый сальникъ.
- І. Крышка.
- К. Колпакъ.
- І. Верхній квадратъ.
- М. Задвижка.
- Н. Бронзовое кольцо.
- О. Резиновая прокладка.
- Р. Крышка на выпускѣ.
- Q. Бронзовый мунштукъ.
- Р. Бронзовая муфта нарѣзанная внутри.
- С. Бронзовая шайба.
- Т. Резиновый конусъ (кольцо).
- U. Бронзовый наконечникъ.
- В. Бронзовая спускная чашка.
- W. Бронзовый болтикъ.
- X. Бронзовая передняя пластинка.
- Y. Бронзовая гайка.
- Z. Фланцевые болты.

нѣе. Особое преимущество его передъ старымъ заключается въ томъ, что запорный клапанъ является уравновѣшеннымъ, такъ какъ въ то время, когда на верхній клапанъ вода давитъ снизу, на нижній она давитъ сверху и, при небольшомъ сравнительно подъемѣ, клапаны даютъ просторный ходъ водѣ. Другая важная деталь, устроенная здѣсь крайне просто—это спускной клапанъ. Онъ представляетъ не что иное, какъ только рези-

новую пробку, насаженную на нижний конец шпинделя, которая при закрывании главных клапанов выходит из спускной центральной трубки и открывает выпуск воды, а при открывании клапанов подымается в трубку и закрывает ее плотно.



Фиг. 9.



Фиг. 10.

Буквенныя обозначенія соответствуют тѣмъ же деталямъ, какъ на фиг. 8, кромѣ нижеслѣдующихъ.

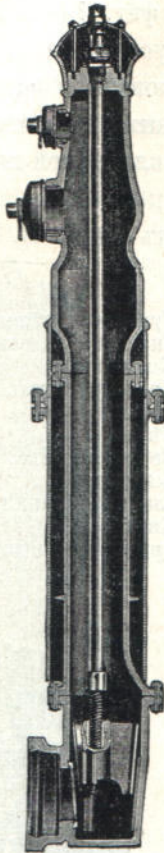
- Г. Направляющая муфта.
- Г. Квадратъ на подъемномъ винтовомъ колпакѣ.
- Н. Утолщеніе на винтѣ съ ребрами.
- И. и Ж. Сальникъ.
- Л. Крышка на выпускѣ.
- М. Бронзовый выпускной мундштукъ.
- Н. Втулка запорнаго клапана.
- О. Верхняя крышка клапана.
- Р. Нижняя крышка клапана.
- С. Бронзовые сѣдла.
- Т. Бронзовые гайки.
- У. Бронзовая гофрированная муфта.
- В. Опускная чашка.
- W. Резиновая спускная пробка.
- Х. Концевая гайка.
- У. Ребра или ножки гидранта.

Гидрантъ на фиг. 9 и 10 показанъ безъ предохранительнаго чехла, а на фиг. 8 съ чехломъ (F). Послѣдній играетъ роль предохранительную не столько противъ замерзанія воды внутри, сколько противъ выпирания гидранта окружающимъ грунтомъ подъ вліяніемъ мороза.

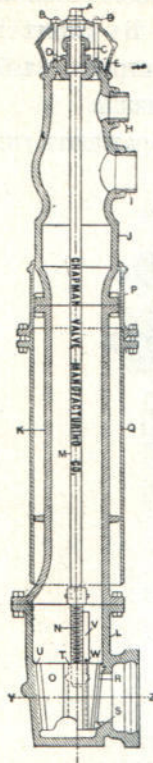
На фиг. 12—16 представлень въ разныхъ видахъ гидрантъ



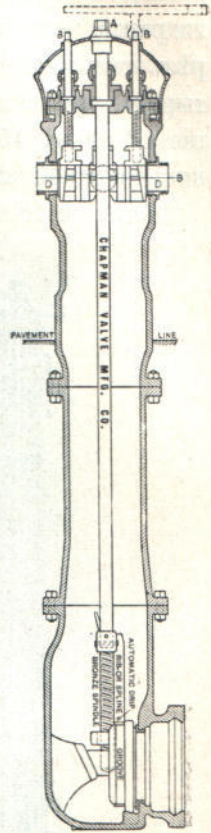
Фиг. 12.



Фиг. 13.

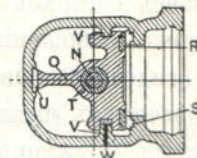


Фиг. 14.



Фиг. 16.

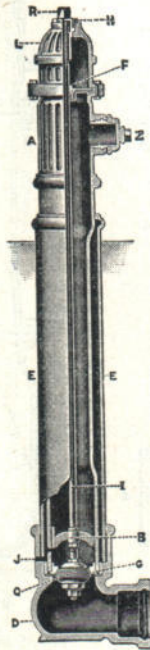
- А. Квадратъ.
- В. Бронзовые болты.
- С. и Д. Сальникъ.
- Е. Чугунная крышка.
- Н. Бронзовый выпускной мунштукъ.
- І. Тоже для паровой пожарной машины.
- Ј. и К. Тумба или стоякъ.
- Л. Нижняя коробка.
- М. Шпindelъ (железный).
- Н. Бронзовый винтъ.
- О. Задвижка.
- А. и Q. Предохранительный чехоль.
- Р. Бронзовая облицовка на задвижкѣ.
- S. Бабитовое или бронзовое кольцо.
- Т. Бронзовая гайка въ задвижкѣ.
- U. Бабитовая пластинка.
- V. Направляющія ребра.
- W. Спускное отверстие.



Фиг. 15.

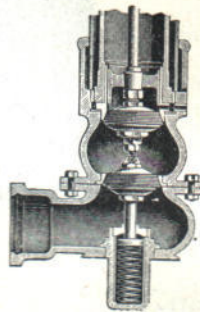
компаніи Шарман, при чемъ на фиг. 14 показанъ разрѣзь гидранта безъ задвижекъ на выпускахъ, а на фиг. 16—разрѣзь гидранта съ расширенной головкой и задвижками на четырехъ выпускахъ. Въ этомъ гидрантѣ спускное приспособленіе (W фиг. 15) устроено съ боку клапанной коробки и имѣеть видъ плоской задвижки.

Фиг. 17 и 18 изображаютъ гидрантъ фирмы R. D. Wood and C^o.



Фиг. 17.

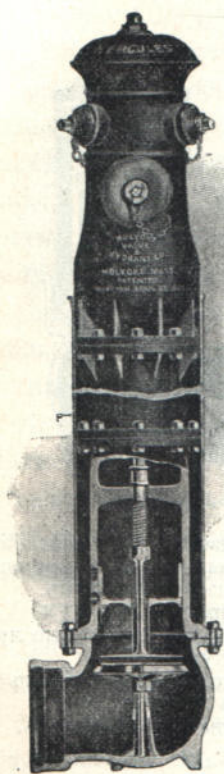
- A. Тумба или стоякъ.
- B. Спускная задвижка.
- D. Кольцо.
- E. Предохранительный чехоль.
- F. Сальникъ.
- G. Сѣдло.
- H. Верхняя гайка.
- L. Колпакъ.
- Q. Главный клапанъ.
- R. Квадратъ.
- Z. Крышка на выпускѣ.



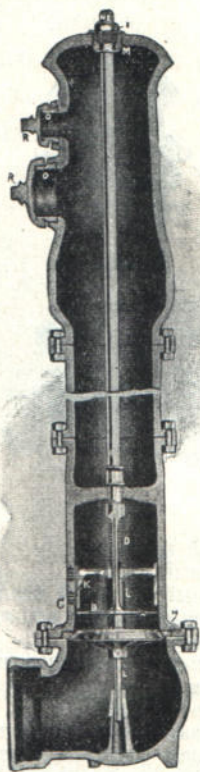
Фиг. 18.

Отличаясь системой запорнаго клапана отъ предыдущихъ, онъ въ этомъ отношеніи тождественъ съ прототипомъ Московскаго гидранта (фиг. 11). Клапанъ, открывающійся книзу, изготовленъ въ части, соприкасающейся съ сѣдломъ, изъ спрессованныхъ кружковъ кожи. Спускное приспособленіе въ видѣ плоской задвижки. Фиг. 18 показываетъ разрѣзь по двойному клапану, изъ коихъ верхній, какъ вообще и весь гидрантъ, при этомъ ничѣмъ не отличается отъ изображеннаго на фиг. 17. Нижній клапанъ не связанъ механически съ верхнимъ и слу-

жить на случай поврежденія гидранта или исправленія какой-либо его части, не прибѣгая къ закрыванію линіи, иначе сказать, онъ замѣняетъ собою обыкновенный запорный вентиль, но дѣйствуетъ автоматически. Отчасти служитъ онъ также и къ смягченію удара воды, начиная открываться въ то время, когда верхній клапанъ открытъ уже наполовину и наоборотъ.



Фиг. 19.



Фиг. 20.

Что дальнѣйшія усовершенствованія въ устройствѣ гидрантовъ возможны, показываетъ примѣръ недавно выпущеннаго на рынокъ фирмой Holyoke Valve and Hydrant Co гидранта, изображеннаго на фигурахъ 19—22.

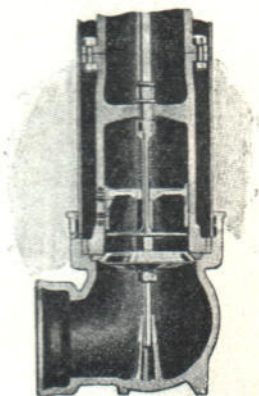
Задача конструированія гидранта, который бы легко открывался, не требовалъ частаго ремонта, не вызывалъ ударовъ въ трубахъ, наименѣ подвергался замерзанію и т. д., продол-

жасть привлекать вниманіе строителей. Задача эта рѣшается фирмой слѣдующимъ образомъ. Въ гидрантѣ ея, кромѣ главнаго бронзоваго клапана А (фиг. 20), имѣется дополнительный бронзовый дискъ В, при чемъ оба они насажены на общій винтовой стержень D, имѣющій двѣ нарѣзки: верхняя бѣльшаго діаметра и болѣе крутая, служить для подъема и опусканія диска В, а нижняя—меньшаго діаметра и болѣе пологая—для



Фиг. 21.

- А. Главный клапанъ.
- В. Бронзовый дискъ.
- С. Бронзовый спускной клапанъ.
- Д. Бронзовый винтъ.
- Е. Шпindelъ.
- Ф. Бронзовая соединенная муфта.
- Г. Набивка.
- Н. Бронзовое сѣдло.
- І. Бронзовая винтовая втулка.
- К. Бронзовая спускная задвижка.



Фиг. 22.

- Л. Бронзовый направляющій шпindelъ главнаго клапана.
- М. Бронзовый сальникъ.
- Н. Квадратъ.
- О. Бронзовые выпускные мундштуки.
- Р. Предохранительный (отъ мороза) чехоль.
- К. Крышки на выпускахъ.

движенія главнаго клапана; послѣдній подымается при ввинчиваніи винта съ меньшимъ діаметромъ во втулку L, служащую въ то же время и направляющею для диска, и опускается при обратномъ движеніи винта. Изъ этого описанія ясно, что движеніе диска В ускоренное противъ движенія главнаго клапана, и въ самомъ нижнемъ своемъ положеніи, т.-е. когда главный клапанъ вполнѣ открытъ, дискъ соприкасается съ клапаномъ; въ верхнемъ же положеніи дискъ входитъ въ цилиндрическую часть стояка и такимъ образомъ, прикрывая

входъ воды въ стоякъ, смягчаетъ внезапный толчокъ ея при открываніи главнаго клапана. Спускная задвижка связана съ дискомъ при помощи боковыхъ соединительныхъ реберъ. Остальное понятно изъ чертежа.

На фиг. 23 показанъ образецъ крана, рекомендуемаго фирмою для постановки, въ случаѣ надобности, на выпускныхъ рожкахъ.

Для Россіи однимъ изъ главнѣйшихъ, если не самымъ главнымъ условіемъ соответствія пожарнаго крана своему назначенію, должно быть обезпеченіе отъ замерзанія. Къ сожалѣнію мы не располагаемъ достаточнымъ матеріаломъ, чтобы судить о вліяніи морозовъ на пожарные краны въ Россіи, да, пожалуй, слѣдуетъ сказать и то, что у насъ нѣтъ или почти нѣтъ пожарныхъ крановъ, удовлетворяющихъ условіямъ правильной пожарной службы.

За неимѣніемъ русскихъ данныхъ мы обратились къ С. Америкѣ; насъ чрезвычайно интересовалъ вопросъ, какъ это дѣло обстоитъ тамъ (въ Соединенныхъ Штатахъ и Канадѣ).

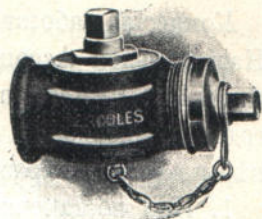
Къ нашему удовольствію мы имѣемъ на этотъ счетъ послѣднія свѣдѣнія, опубликованныя въ октябрьскомъ номерѣ 1904 г. журнала «Insurance Engineering», за зиму 1903—1904 г.

Свѣдѣнія эти состоятъ въ слѣдующемъ:

Среди городовъ, имѣвшихъ въ теченіе означенной зимы хлопоты по предупрежденію гидрантовъ отъ замерзанія, были: Оттава, Бостонъ, Чикаго, Клевландъ, Детроа, Эри, Нью-Йоркъ, Патерсонъ, Филадельфія, Рочестеръ, Сиракузы, Трентонъ и нѣкоторые другіе.

Несомнѣнно, что главной причиной замерзанія большого числа гидрантовъ въ ту зиму были продолжительные морозы. Городской инженеръ Ньютонъ І. Керъ изъ Оттавы говоритъ: «Послѣдняя зима была исключительно холодная для этого города; термометръ въ продолженіе четырехъ мѣсяцевъ часто опускался на 28—30 градусовъ С. ниже нуля».

На запросы, сдѣланные редакціей «Insurance Engineering»



Фиг. 23.

по другимъ городамъ Канады и Соединенныхъ Штатовъ, получили такія же свѣдѣнія.

Кромѣ вліянія температуры, замерзаніе гидрантовъ вызывается скопленіемъ воды въ стоякѣ, которое въ свою очередь имѣетъ причиной: пользованіе гидрантами для хозяйственныхъ цѣлей, неправильное устройство, пропусканіе клапана, закупориваніе спускного приспособленія или недѣйствіе его клапана, скопленіе подпочвенной воды и пр.

Замерзаніе отвѣтвленій отъ уличныхъ магистралей къ гидранту происходитъ отъ мелкой укладки трубъ, т.-е. выше уровня промерзанія грунта, а равно отъ того, что вода въ этихъ отвѣтвленіяхъ остается безъ циркуляціи. Слѣдуетъ замѣтить, что въ частныхъ дворовыхъ пожарныхъ сѣтяхъ это въ равной степени относится и къ кореннымъ трубамъ.

Комиссія, работавшая по вопросу о рукавахъ и гидрантахъ Национальной Ассоціаціи предупрежденія пожаровъ (The National Fire Protection Assotiation), въ своемъ докладѣ послѣднему годовому собранію Ассоціаціи рекомендуетъ нижеслѣдующія мѣры для предупрежденія замерзанія гидрантовъ:

1. При постановкѣ гидрантовъ, гдѣ почва недостаточно пористая для того, чтобы обезпечить полное опоражнваніе стояковъ, рекомендуется нижнюю часть обсыпать гравіемъ, кирпичнымъ или гранитнымъ щебнемъ, чтобы устроить искусственный слой, способный поглощать воду, вытекающую изъ гидранта, при опоражнваніи и нормальномъ дѣйствіи. Этотъ дренажный слой долженъ быть расположенъ настолько глубоко, чтобы его не захватывалъ морозъ.

Примѣчаніе. Иногда рекомендуютъ прокладывать особыя сточныя трубки, ведущія отъ гидрантовъ въ канализаціонную сѣть.

2. Отвѣтвленія къ гидрантамъ могутъ замерзать скорѣе, чѣмъ магистральныя линіи. Стояки гидрантовъ поэтому должны быть такой длины, чтобы нижними концами уходили подъ уровень замерзанія почвы.

Примѣчаніе. Это условіе имѣетъ свою хорошую сторону въ томъ еще, что по высотѣ выходящей сверхъ земли части стояка можно наглядно судить о глубинѣ заложенія трубъ и тѣмъ легко контролировать работу подрядчиковъ. Безъ этого, какъ бы глубоко они ни укладывали магистрали, но при укладкѣ отроствковъ они готовы воспользоваться

всяким встрѣченнымъ въ работѣ препятствіемъ, въ родѣ газовыхъ и канализационныхъ трубъ, электрическихъ кабелей и т. п., чтобы поднять отrostки, несмотря на то, что относительно ихъ является большее опасеніе насчетъ замерзанія, чѣмъ магистралей, сколько имъ кажется нужнымъ во вредъ дѣлу.

3. При наступленіи первыхъ морозовъ слѣдуетъ испытать каждый гидрантъ, пуская чрезъ него воду. По закрытіи клапана внимательно прослѣдите, какъ стекаетъ изъ стояка вода и убѣдитесь, находится ли клапанъ въ порядкѣ и не требуется ли какого-либо исправленія.

Примѣчаніе. Обращайте особенное вниманіе на то, чтобы клапанъ гидранта не пропускалъ, ибо хотя спускное приспособленіе и будетъ хорошо дѣйствовать, но при непрерывной течи возможно полное затопленіе окружающихъ пространствъ и наполненіе водою стояка. Незначительную даже течь черезъ клапанъ вы можете обнаружить, прикладывая уху къ головкѣ главнаго шпинделя.

4. Спустя двѣ недѣли снова осмотрите гидрантъ, не открывая впускъ воды. Если клапанъ пропускаетъ, хотя бы въ незначительномъ размѣрѣ, то это, по всей вѣроятности, вы обнаружите тѣмъ, что вода наполнитъ стоякъ и покажется изъ боковыхъ выпусковъ. Если такимъ образомъ вы убѣдитесь въ исправности гидрантовъ, то не позволяйте ихъ открывать безъ надобности въ теченіе всей зимы, производя своимъ порядкомъ наружное освидѣтельство по крайней мѣрѣ разъ въ мѣсяцъ.

5. Гдѣ уровень грунтовыхъ водъ настолько высокъ, что спускное отверстіе должно находиться подъ водою, лучшимъ средствомъ противъ замерзанія является выкачиваніе воды изъ стояка ручнымъ насосомъ, со всасывающимъ рукавомъ, достигающимъ до клапана, при чемъ спускное приспособленіе должно быть плотно закрыто; и такъ слѣдуетъ поступать со всякимъ гидрантомъ, относительно коего является сомнѣніе насчетъ совершеннаго опоражниванія.

6. При окончаніи пользованія гидрантами, имѣющими задвижки на выпускныхъ отrostкахъ, слѣдуетъ принять за правило закрывать эти задвижки лишь послѣ закрытія главнаго клапана, въ предупрежденіе случайнаго его неполнаго закрытія и задержки стеканія изъ стояка воды. Для той же цѣли слѣдовало бы въ нижней части клапановъ, устанавливаемыхъ на

отросткахъ, просверливать небольшія отверстія для впусканiя воздуха внутрь гидранта.

7. Комиссія не одобряетъ примѣненiя какихъ-либо искусственныхъ матеріаловъ, въ родѣ смѣсей, содержащихъ соли, для предупрежденiя замерзанiя. Присутствiе солей можетъ возбуждать гальваническое взаимодѣйствiе между различными металлами, входящими въ устройство гидрантовъ. Естественно, что такое дѣйствiе хуже всего отразится на самой важной части—главномъ клапанѣ.

8. Для отогрѣванiя замерзшихъ гидрантовъ Комиссія рекомендуетъ примѣненiе сухого пара. Для этого у городского управленiя всегда найдется подвижной паровой котель. Можетъ быть полезно также повторное примѣненiе кипятка. Только въ крайнихъ случаяхъ, гдѣ никакихъ другихъ средствъ невозможно примѣнить, можно допустить пользованiе открытымъ огнемъ костра, да и то съ рискомъ повредить гидрантъ, а въ особенности свинцовую заливку.

Въ Нью-Йоркѣ въ продолженiе января, февраля и марта прошлаго года пришлось отогрѣть 1651 замерзшiй гидрантъ. Главная причина замерзанiя гидрантовъ, говоритъ Edward F. Croker, шефъ нью-йоркской пожарной команды, есть устарѣтый типъ гидрантовъ и дозволенiе пользоваться ими для мытья и поливки улицъ и другихъ цѣлей не только разнымъ городскимъ подрядчикамъ, но и всякому, кто желаетъ получить воду изъ гидранта.

Мильвоки, по условiямъ его географическаго положенiя, имѣлъ прошлой зимой мало затрудненiй отъ замерзанiй, хотя температура была самая низкая изъ извѣстныхъ за послѣднiя 45 или 18 лѣтъ, опускаясь въ среднемъ отъ 12 до 24 градусовъ С. ниже нуля. Это объясняется установленной въ Мильвоки системой инспекци. Старшiй инженеръ городской сѣти John Behling говоритъ: «Нашъ городъ раздѣленъ на 16 участковъ съ однимъ инспекторомъ гидрантовъ въ каждомъ. У насъ имѣется около 2.700 гидрантовъ, слѣдовательно на каждаго инспектора приходится около 190 штукъ. Осмотръ ихъ всѣхъ отнимаетъ время двухъ дней, или три визита въ недѣлю къ каждому гидранту».

Начальникъ пожарнаго бюро, отдѣленія общественной безопасности города Scranton'a, Н. F. Ferber, высказывается по этому вопросу въ двухъ словахъ такъ: «выбирайте гидранты, которые не будутъ замерзать, и наблюдайте хорошенько за ихъ установкой». Изъ 125 гидрантовъ, установленныхъ въ Scranton'ѣ въ продолженіе послѣднихъ лѣтъ, ни одинъ не замерзъ въ прошлую зиму, несмотря на то, что она была самая жестокая за послѣднія 25 лѣтъ.

Ниже мы приводимъ перечень цѣлаго ряда городовъ Соединенныхъ Штатовъ и Канады (37) со свѣдѣніями насчетъ замерзанія гидрантовъ и средствъ, примѣнявшихся въ нихъ противъ этого зимой 1903—1904 г. (См. стр. 166—169).

Свѣдѣнія эти, собранныя редакціей «Insurance Engineering», даютъ весьма полезный матеріалъ для надлежащаго рѣшенія этого вопроса.

Сдѣлавъ бѣглый очеркъ существующихъ системъ пожарныхъ крановъ и приведя выработанныя для нихъ нормы и данныя изъ практики, я имѣю честь отъ имени Техническаго Комитета Императорскаго Россійскаго Пожарнаго Общества просить Съѣздъ:

Обсудить выработанныя въ С. Америкѣ правила и требованія для конструкціи гидрантовъ, съ цѣлью согласовать ихъ съ особенностями существующихъ условій въ Россіи и выработки соответствующихъ сему общихъ техническихъ нормъ или требованій на поставку уличныхъ пожарныхъ крановъ для противопожарныхъ водопроводовъ.

При этомъ предлагаю на обсужденіе Съѣзда слѣдующіе тезисы:

1) Пожарные краны, скрытые подъ мостовой и подверженные вслѣдствіе этого, въ зимнее время, заваливанію снѣгомъ, а равно такіе, которые, для полученія воды, требуютъ установки перевозныхъ промежуточныхъ частей, въ видѣ стендеровъ, тумбъ и т. п., признаются неотвѣчающими условіямъ правильной пожарной службы.

2) Съ цѣлью дальнѣйшаго улучшенія пожарнаго дѣла въ Россіи, желательно выработать нормальныя техническія условія изготовленія уличныхъ пожарныхъ крановъ, сообразно современному положенію пожарной техники.

Мѣсто.	Способъ отогрѣванія.	З а м ѣ ч а н і я.
Аллегени.	Парь.	У пожарныхъ машинъ имѣются для этого небольшіе рукава.
Балтимора.	Парь.	Въ продолженіе зимы 1903—1904 года было не много хлопотъ. Въ холодную погоду всѣ гидранты осматриваются послѣ употребленія и выкачиваются досуха въ ручную. У пожарныхъ машинъ имѣются небольшіе рукава для отогрѣванія.
Бостонъ.	Горячая вода.	Изъ 7.000 гидрантовъ въ прошлую зиму замерзло около 50. Замерзаніе явилось отчасти слѣдствіемъ небрежности.
Буффало.	Парь.	У пожарныхъ машинъ имѣются для этого небольшіе рукава.
Чикаго.	Парь.	Пожарныя машины имѣютъ для этого небольшіе рукава. Къ концу года тумбы у гидрантовъ обкладываются навозомъ.
Клевеландъ.	Парь и электрич.	Въ прошлую зиму замерзло очень много гидрантовъ, что произошло отчасти потому, что они не были опущены достаточно глубоко. Запасная пожарная машина употреблялась для отогрѣванія. Электричество также примѣнялось съ нѣкоторымъ успѣхомъ.
Де-Муанъ.	Парь и электрич.	По части замерзанія гидрантовъ хлопотъ было не много. Для инспекціи представлены особые люди. Всѣ откачиваются досуха послѣ употребленія.
Детроа.	Парь и электрич.	Въ зиму 1903—1904 г. было много хлопотъ съ замерзшими гидрантами. Четыре пожарныя машины примѣнялись въ продолженіе нѣсколькихъ недѣль для отогрѣванія. Для отогрѣванія отростковъ примѣнялось также электричество отъ трамвайной сѣти.
Дулець.	Парь.	Для отогрѣванія гидрантовъ примѣнялась пожарная машина.
Эри.	Парь.	Въ зиму 1903—1904 г. замерзло много гидрантовъ. У пожарныхъ машинъ имѣются для отогрѣванія небольшіе рукава. Этотъ процессъ требуетъ много времени и сильно затрудняетъ управленіе.
Гранъ-Рапидъ.	Парь.	Для отогрѣванія гидрантовъ употреблялись пожарныя машины. Неприятность происходитъ главнымъ образомъ отъ замерзанія воды въ отросткахъ, въ коихъ она не циркулируетъ.

Мѣсто.	Способъ отогрѣванія.	З а м ѣ ч а н і я.
Гобокенъ.	Парь.	Гидранты регулярно осматривались управленіемъ водопроводовъ въ холодную погоду. Отъ замерзшихъ гидрантовъ хлопотъ было мало. Пожарныя машины имѣютъ небольшіе рукава для отогрѣванія.
Канзасъ-городъ.	Парь.	Гидранты могутъ употребляться только для пожарныхъ цѣлей и всѣ опорожняются управленіемъ водопроводовъ послѣ употребленія. Въ холодную погоду производится регулярный осмотръ. Для отогрѣванія употребляется специальный котель.
Лауэль.	Горячая вода.	Гидранты находятся подъ надзоромъ управленія водопроводовъ и рѣдко оказываются замерзшими. Для отогрѣванія употребляется горячая вода, послѣ чего ледъ выбрасывается и гидрантъ опорожняется.
Линнъ.	Горячая вода.	Въ прошлую зиму замерзло много гидрантовъ, что явилось слѣдствіемъ болотнаго грунта. Гидранты находятся подъ надзоромъ одного человѣка, который примѣняетъ для отогрѣванія горячую воду. Пожарныя машины снабжены для этого небольшими рукавами.
Манчестеръ.	Парь.	Гидранты находятся въ вѣдѣніи управленія водопроводовъ и въ зиму 1903—1904 г. ни одинъ не найденъ замерзшимъ, когда понадобился для тушенія пожара. Пожарныя машины для отогрѣванія снабжены небольшими рукавами.
Мильвоки.	Парь.	Городъ раздѣленъ на 16 участковъ съ однимъ инспекторомъ гидрантовъ въ каждомъ, при чемъ на одного инспектора приходится 190 гидрантовъ. Каждый гидрантъ осматривается три раза въ недѣлю. Отъ замерзанія хлопотъ не много.
Минннполисъ.	Парь.	Всѣ водопроводныя трубы лежатъ на глубинѣ 9 футъ ниже уровня земли. Въ холодную погоду для отогрѣванія употребляется паровой котель; гидранты осматриваются регулярно.
Нью-Гавенъ.	Парь.	Гидранты находятся въ вѣдѣніи пожарнаго управленія и осматриваются въ холодную погоду еженедѣльно. Затрудненій испытывается не много. Для отогрѣванія примѣняются пожарныя машины.

Мѣсто.	Способъ отогрѣванія.	Замѣчанія.
Нью-Йоркъ.	Парь.	Въ зиму 1903—1904 г. было найдено и отогрѣто 1.651 гидрантъ, при чемъ употреблялись пожарныя машины изъ сосѣднихъ участковыхъ станцій, которыя, такимъ образомъ, на время выводились изъ своей службы. Гидранты стараго типа и ими пользуются для всѣхъ цѣлей.
Омаха.	—	Водопроводъ составляетъ собственность частной компаніи. Гидранты осматриваются круглый годъ. Въ холодную погоду открытыя гидранты покрываются чехлами и обертываются. Всѣ гидранты опорожняются послѣ употребленія.
Патерсонъ.	Парь и электрич.	Гидранты составляютъ собственность частной компаніи. Много изъ нихъ замерзло въ прошлую зиму; больше всего было хлопотъ съ гидрантами, установленными на цементныхъ трубахъ. Гидранты установлены не глубоко, что объясняется неровностью улицъ.
Портландъ (Штатъ Мери-макъ).	Парь и горячая вода.	Отъ замерзанія гидрантовъ хлопотъ не много; оно происходитъ главнымъ образомъ отъ оставленія воды въ нихъ послѣ употребленія. Въ холодную погоду осматриваются часто.
Портландъ (Шт. Орегонъ).	—	Отъ замерзанія гидрантовъ затрудненій не бываетъ. Всѣ они имѣютъ предохранительные чехлы и автоматически опорожняются; отвѣтвленія также опорожняются въ холодную погоду.
Ридингъ.	Кислота и соль.	Гидрантовъ замерзаютъ не много; главная причина—пропускание клапановъ, слѣдствіемъ чего бываетъ скопленіе воды въ стоякахъ. Для отогрѣванія употребляется одна пинта (115 кб. д.) сѣрной кислоты и двѣ горсти соли; отогрѣваніе требуетъ около 30 мин.
Рочестеръ.	Парь.	Значительныя хлопоты отъ замерзанія гидрантовъ въ зиму 1903—1904 г. были слѣдствіемъ продолжительныхъ холодовъ. Для отогрѣванія употреблялись перевозные паровыя котлы; всѣ гидранты опорожнялись послѣ употребленія.
Скраптонъ.	Парь.	Было лишь нѣсколько случаевъ замерзанія гидрантовъ. Установка новыхъ гидрантовъ производится подъ наблюденіемъ инспектора. Для отогрѣванія употребляется пожарная машина.

Мѣсто.	Способъ отогрѣванія.	З а м ѣ ч а н і я.
Спрингфелдъ.	—	Никакихъ хлопотъ съ замерзающими гидрантами; всѣ клапаны въ гидрантахъ ниже уровня замерзанія и стоики опорожняются.
Сентъ-Иозефъ.	Горячая вода.	Гидранты составляютъ собственность частной компаніи и употребляются только для пожарныхъ цѣлей. Осматриваются при наступленіи морозовъ, въ виду могущихъ потребоваться исправленій, и испытываются еженедѣльно въ теченіе холодныхъ мѣсяцевъ.
Сиракузы.	—	Гидранты, говорятъ, никогда не замерзали; трубы положены ниже уровня замерзанія почвы и всѣ гидранты тщательно опорожняются.
Трентонъ.	Паръ.	Испытываются значительныя затрудненія отъ замерзанія гидрантовъ въ холодную погоду. Гидранты считаются плохой модели. Для отогрѣванія употребляется паровой котель.
Троя.	—	Гидранты опорожняются до морозовъ, а равно послѣ каждаго пожара. Не было никакихъ затрудненій до зимы 1903—1904 г.
Утика.	Паръ.	Замерзаніе устраняется опорожненіемъ гидрантовъ. Для отогрѣванія употребляется пожарная машина, а также соль и горячая вода.
Оттава.	Паръ и электрич.	Температура доходила до 28—30 градусовъ ниже нуля въ продолженіе четырехъ мѣсяцевъ зимы 1903—1904 г. Постоянно были въ употребленіи три паровые котла и два электрическихъ аппарата. Для отогрѣванія гидрантовъ примѣнялся паръ, который и оказался наиболѣе соотвѣтствующимъ для всѣхъ цѣлей.
Квебекъ.	Паръ.	Отъ замерзанія хлопотъ не много. Гидранты опорожняются. Для отогрѣванія примѣняется паровой котель.
Викторія.	—	Замерзаніе гидрантовъ почти неизвѣстно; бываютъ только легкіе морозы.
Виннипегъ.	Паръ.	Отъ замерзанія гидрантовъ хлопотъ не много. Всѣ они часто осматриваются. Для отогрѣванія употреблялся паровой котель.

3) Правила и требованія для конструкціи гидрантовъ, рекомендуемая Национальной Ассоціаціей защиты отъ огня, въ Чикаго, для Сѣверной Америки, могутъ послужить основаніемъ для составленія нормальныхъ техническихъ условій и для русскихъ водопроводовъ.

4) Для осуществленія изложеннаго въ п. 2, признается желательнымъ, просить Постоянное Бюро Съѣздовъ, при содѣйствіи мѣстныхъ группъ постоянныхъ членовъ, подвергнуть приведенные докладчикомъ матеріалы обсужденію и пересмотру, примѣнительно къ существующимъ въ Россіи условіямъ, и о результатахъ опубликовать въ возможно скорѣйшемъ времени.

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться?

Н. Е. Жуковскій. Я хотѣлъ сдѣлать замѣчаніе относительно устройства гидрантовъ. Въ петербургскомъ кранѣ-шарѣ фирмы Геркулесъ обращаетъ на себя вниманіе эффектъ удара, что ставить трубу въ неблагоприятное положеніе относительно крана. Когда мы дѣлали опыты надъ гидравлическимъ ударомъ, я былъ пораженъ, что давленіе сначала немного падаетъ на записи хронографа, потомъ сразу очень много повышается, такъ что петербургскій шаръ производитъ такой эффектъ: онъ при открытіи пускаетъ воду и происходитъ пониженіе давленія, затѣмъ садится и закрываетъ колонну воды, и это поднимаетъ давленіе. Можно сказать, что это прямо разбиваетъ трубу. При московскихъ гидрантахъ есть видоизмѣненіе,—этотъ клапанъ укрѣпленъ на оси и есть вспомогательный разгрузной клапанъ. Я считаю Петербургскую форму гидранта нехорошей.

Г. М. Турчиновичъ. Я указываю на эту форму, какъ на устарѣлый гидрантъ.

Ф. А. Даниловъ. Я хотѣлъ бы сказать, милостивые государи, нѣсколько словъ по поводу тѣхъ нормъ техническихъ, о которыхъ здѣсь нѣсколько разъ говорилось по различнымъ вопросамъ водоснабженія и канализаціи. Я считаю, что вопросъ о техническихъ усовершенствованіяхъ водоснабженія и канализаціи намъ необходимо освѣщать не только съ точки зрѣнія усовершенствованій, но мы должны разсматривать его и

опредѣлять съ общественной точки зрѣнія. Мы должны, главнымъ образомъ, стремиться къ выработкѣ такихъ нормъ и условій, которыя способствовали бы наибольшему достиженію санитарнаго плана. При разсмотрѣніи вопросовъ техническихъ и санитарно-техническихъ о водоснабженіи и канализаціи, мы должны прежде всего ставить во главу эту задачу.

Всякій инженеръ хорошо знаетъ, что въ гнилое помѣщеніе нельзя поставить хорошую машину,—она быстро износится и, слѣдовательно, того результата, на который мы рассчитываемъ, мы не достигнемъ. Также и въ общественной санитаріи. Главнѣйшими проводниками служатъ городскія и земскія управленія; эти учрежденія призваны главнымъ образомъ проводить тѣ мѣропріятія, которыя намъ частью приходится теперь обсуждать, но многія изъ этихъ учрежденій опредѣленно высказались, какія условія возможны для достиженія различныхъ общественныхъ благъ и благъ санитарныхъ. Мы знаемъ, что три мѣсяца тому назадъ Московская Городская Дума почти единогласно и торжественно объявила эти условія. Вся Россія привѣтствовала ихъ и въ настоящее время они сдѣлались достояніемъ всего русскаго общества; поэтому я полагаю, для того, чтобы рассчитывать на полезность нашихъ работъ, для того, чтобы быть убѣжденнымъ, что всѣ мѣропріятія технического свойства, которыя мы внесемъ въ дѣло санитарной техники, принесутъ пользу, мы должны совершенно ясно и опредѣленно высказаться, при какихъ условіяхъ возможно достиженіе этихъ благъ. Нѣтъ сомнѣнія, что общественныя и государственныя учрежденія только тогда могутъ способствовать достиженію благъ, когда они являются въ полномъ совершенствѣ и представляютъ тѣ интересы, защищать которые призванъ и Водопроводный Сѣздъ, а подобными учрежденіями могутъ быть такія, въ которыхъ является широкое народное представительство. Отжившій бюрократическій строй неспособенъ справиться съ той задачей, которую мы разрѣшаемъ и ставимъ, чтобы проводить въ жизнь, поэтому я считаю, что Сѣздъ долженъ сказать опредѣленно, что при современномъ полицейско-бюрократическомъ строѣ невозможно проведеніе тѣхъ санитарныхъ благъ, которыя Сѣздъ обсуждаетъ и будетъ обсу-

ждать, что только при широкомъ общественномъ представительствѣ и при такихъ государственныхъ учрежденіяхъ, когда къ участию въ нихъ будетъ призванъ народъ, возможно проведеніе въ жизнь санитарныхъ благъ. Я предлагаю собранію принять опредѣленную резолюцію въ этомъ направленіи.

Предсѣдатель. Милостивые государи, объясненія, которыя были доложены сейчасъ Собранію, имѣютъ несомнѣнную важность, но я позволю обратить вниманіе на необходимость обсудить тезисы докладчика. Указанія, которыя были сдѣланы, имѣютъ общій характеръ и, не отрицая ихъ важности и своевременности, я полагалъ бы, что обсужденію этихъ предположеній слѣдуетъ посвятить особое засѣданіе Съѣзда, о которомъ будутъ извѣщены всѣ наши сочлены. Было бы неправильнымъ, если бы мы, не позаботившись объ оповѣщеніи коллегъ, которые думаютъ, что въ настоящемъ засѣданіи будутъ обсуждаться вопросы, находящіеся въ повѣсткѣ, приняли бы резолюцію, имѣющую общее значеніе. Я считалъ бы, что чувство справедливости прежде всего, и уваженіе къ свободѣ слова и собранія должно заставить насъ поставить этотъ вопросъ на вполнѣ правильную почву. Если желательно, дѣйствительно, серьезно обсудить возбужденный здѣсь общій вопросъ, то это слѣдуетъ сдѣлать лишь тогда, когда всѣ члены будутъ увѣдомлены объ этомъ и когда предсѣдатель Съѣзда будетъ самъ оповѣщенъ о томъ, что предполагается это обсужденіе. А теперь позвольте продолжить пренія по докладу Т. М. Турчиновича.

Ф. Е. Максименко. При выработкѣ нормальныхъ техническихъ условій, которыя предвидятся вторымъ тезисомъ, необходимо, чтобы имѣлось въ виду, какъ проектировать гидранты, чтобы вода при проходѣ черезъ нихъ испытывала бы меньшее сопротивленіе. Это относится къ той цѣли, къ которой предназначаются гидранты. Докладчикъ говорилъ о тѣхъ нормальныхъ условіяхъ, которымъ должны удовлетворять такіе гидранты относительно количества воды, именно 80 ведеръ въ минуту. Это количество очень значительное и, чтобы удовлетворить этому условію, нужно держать высокое давленіе въ трубахъ, поэтому всякое сопротивленіе, которое встрѣчаетъ вода въ

гидрантъ, отзовется на томъ, что мы въ трубахъ должны будемъ или еще больше увеличить давленіе, или при томъ же давленіи должны будемъ довольствоваться меньшимъ количествомъ воды. Изъ представленныхъ чертежей гидрантовъ я вижу, что при проектированіи гидрантовъ не было обращено достаточно вниманія на то, чтобы сопротивленіе при проходѣ воды черезъ колонну гидранта было по возможности меньше. Вотъ почему я предлагаю высказаться относительно того, чтобы при выработкѣ нормальныхъ техническихъ условій изготовленія уличныхъ крановъ было обращено большее вниманіе на уменьшеніе сопротивленія при проходѣ воды черезъ пожарные краны.

Т. М. Турчиновичъ. Это одна изъ попытокъ выработать такіа нормальныя требованія (Ст. 3., п. б и ст. 6.). Подобной схемой предвидѣны вопросы относительно наименьшаго сопротивления движенія воды въ гидрантъ. Это весьма существенно.

С. Г. Вейнбергъ. Почтенный докладчикъ упомянулъ болѣе чѣмъ о тысячѣ случаевъ замерзанія пожарныхъ крановъ въ Нью-Йоркѣ. Получается впечатлѣніе, что кромѣ тѣхъ случаевъ, когда краны были старой конструкціи, въ Нью-Йоркѣ краны—плохіе, потому что такая масса замерзаній. Я хотѣлъ обратить вниманіе на слѣдующее. Въ Россіи пользуются пожарными кранами только для пожарныхъ цѣлей и только лица спеціально относящіеся къ пожарной организаціи, въ Америкѣ же пожарными кранами пользуются, какъ сообщилъ докладчикъ, почти всѣ и пользуются со спеціальной цѣлью, чтобы краны не замерзали. Чѣмъ чаще ими пользоваться, тѣмъ есть болѣшая увѣренность, что они не будутъ замерзать тогда, когда мы захотимъ воспользоваться ими для пожарныхъ цѣлей. У насъ также надо поставить на видъ, чтобы пожарными кранами пользовались всѣ, а не только пожарные.

К. К. Барсовъ. Я хотѣлъ спросить: это изъ какого общаго количества тысяча крановъ замерзли?

Т. М. Турчиновичъ. Не имѣю свѣдѣній, но въ Нью-Йоркѣ краны устарѣлаго типа. И у насъ возможно замерзаніе, но надо стремиться къ тому, чтобы выработать нормальный типъ лучшей системы.

Одинъ изъ членовъ. Разстояніе между кранами было указано около 50 и 70 саж., но, имѣя представленіе о кранахъ въ Іью-Йоркѣ, это—незначительное количество.

Одинъ изъ членовъ. Чѣмъ вызывается замерзаніе? Можетъ быть трубы лежатъ близко къ поверхности земли?

Т. М. Турчиновичъ. У насъ принято класть трубы на глубинѣ до 1 саж.; замерзаніе же главнымъ образомъ вызывается скопленіемъ воды въ стоякѣ.

Одинъ изъ членовъ. Достаточно ли 6 футовъ? Въ Россіи при 25-градусныхъ морозахъ должно ли это считаться достаточнымъ, чтобы не было промерзанія грунта?

Т. М. Турчиновичъ. Въ каждомъ частномъ случаѣ нужно установить нормы.

Одинъ изъ членовъ. Фундаментъ на полтора аршина, а труба на глубинѣ трехъ аршинъ; нельзя ли это нормировать болѣе опредѣленно?

Т. М. Турчиновичъ. Такихъ нормъ нельзя ввести.

Одинъ изъ членовъ. Зачѣмъ же мы будемъ обсуждать это.

С. И. Буйницкій. Мнѣ приходилось пользоваться кранами, какъ въ видѣ подземныхъ крановъ съ шарами, такъ и въ видѣ колонокъ. Замерзаніе крановъ въ видѣ колонокъ происходитъ главнымъ образомъ не вслѣдствіе того, что труба заложена недостаточно глубоко и не потому также, чтобы засорялось отверстіе въ нижней части, откуда спускають воду, но главнымъ образомъ оттого, что въ верхней части имѣются сальники. Когда колонка наполняется водой, то часть воды напаваетъ сальниковую набивку; когда же прекращается дѣйствіе крана, эта набивка обмерзаетъ и происходитъ замерзаніе въ верхней части колонки. Если колонка работала въ значительный морозъ, то послѣ этого она уже не годится въ дальнѣйшее дѣйствіе. Стоитъ верхнюю часть отогрѣть, наливъ туда керосину, и колонка опять приходитъ въ полную работоспособность. Такъ что главная причина замерзанія—это сальники, которые обмерзають и требуютъ отогрѣванія. Устранить это почти невозможно. Будетъ ли тотъ или другой типъ сальника—обмерзанія его всегда можно ожидать. Съ этой точки зрѣнія, мнѣ кажется, что 1-й тезисъ не можетъ быть принятъ. Ну—

женъ какой-нибудь такой типъ, чтобы пожарный кранъ былъ скрытъ и удобенъ для пользованія.

Н. К. Эльжановскій. Докладчикъ ничего не сказалъ относительно пожарно-водоразборныхъ крановъ, устанавливаемыхъ на желѣзныхъ дорогахъ и я просилъ бы Собраніе высказаться также и по этому вопросу. Что касается словъ предыдущаго оратора, который говорилъ, что пожарный кранъ устраивается съ сальникомъ, то я укажу, что у насъ имѣется типъ пожарнаго крана, хотя я не буду спорить о его достоинствахъ, — типъ, который этими сальниками не обладаетъ, то-есть открываніе крана производится не внутри колонки, а рядомъ съ колонкой верхней, и у насъ не замѣчалось, чтобы пожарный кранъ лопался, но лопалась сама колонка. Это было вслѣдствіе различныхъ причинъ, не только потому, что вода замерзала, но также и потому, что нѣкоторые пожарные краны были установлены внизу на постоянной колонкѣ, а верхняя часть была прикрѣплена къ верхушкѣ колодца, находящейся на поверхности земли, и при малѣйшемъ выпучиваніи грунта образовались трещины въ кранахъ. На нѣкоторыхъ станціяхъ мы сдѣлали стояки съ сальниками и они не трескались. Такими водоразборами въ желѣзнодорожномъ дѣлѣ, кромѣ пожарныхъ крановъ, является еще гидравлическая колонна. Можетъ быть указаніе на нее для нашего желѣзнодорожнаго дѣла было бы очень полезно. Затѣмъ еще вопросъ. Я вижу на таблицѣ, что въ колонкахъ, гдѣ отверстія не расположены въ верхушкѣ пожарнаго крана, находится извѣстный воздушный прослой. Этотъ воздушный прослой, образуя извѣстнаго рода подушку, препятствуетъ и уменьшаетъ давленіе у входнаго отверстія. Я сдѣлалъ такой опытъ у гидравлической колонны. При гидравлическихъ колоннахъ прежняго типа на Николаевской ж. д. верхнее выходное отверстіе у горизонтальнаго рукава гидравлической колонны располагалось такъ, что образовывалось воздушное пространство. Пришла мысль, что это пространство, образуя стѣсненіе для движенія воды, уменьшаетъ давленіе. На заводѣ я сдѣлалъ испытаніе этого, и новый типъ колонокъ уже не имѣетъ этого недостатка; — колѣно было закружено, и воздушной подушки нѣтъ. Гидравлическая колонна

дала разницу, когда подушка была и когда ее не было. Я эти вопросы хотѣлъ бы подвергнуть обсужденію.

Затѣмъ я хотѣлъ отмѣтить нежелательность устройства переносныхъ стендеровъ, то-есть такихъ частей, которыя пожарный обозъ долженъ возить съ собой. Не только для городского хозяйства, но и для желѣзнодорожнаго хозяйства, нельзя устанавливать эти стендера для каждаго крана, потому что это стоило бы дорого. На станціяхъ такихъ стендеровъ имѣется извѣстное количество, 3 или 5 и тогда можно пользоваться 3 или 5 кранами. Хорошо, если станція находится въ городѣ, а если городъ далеко и пожарнаго обоза нѣтъ, то за неимѣніемъ стендеровъ остальные краны бездѣйствуютъ и мы остаемся съ 5-ю пожарными струями. Я бы желалъ отмѣтить нежелательность переносныхъ стендеровъ вообще для пожарныхъ крановъ. Что касается типа пожарныхъ крановъ петербургскаго водопровода, то такой типъ на Николаевской ж. д. имѣется въ данный моментъ, но больше такіе краны не устанавливаются. Я говорю на основаніи тѣхъ свѣдѣній, которыя были намъ сообщены. Докладчикъ указалъ, что краны глубоко подъ землей, слѣдовательно, приходится спускаться внизъ, или для того, чтобы установить стендеръ, надо имѣть достаточную ловкость, чтобы попасть двумя шипами подъ эти крючки на пожарномъ кранѣ. Есть еще неудобство: благодаря тому, что пожарный кранъ находится глубоко, а стендеръ длинный, образуется большой рычагъ, который дѣйствуетъ на эти два крючка крана и съ другой стороны дѣйствуетъ на два шипа стендера. Иногда случается, что одно или другое треснетъ, и тогда пожарный кранъ перестаетъ работать.

Что касается такого типа крана, который въ данный моментъ имѣетъ шансы къ примѣненію на Николаевской ж. д., то я этимъ занимался и укажу на свое личное мнѣніе по поводу такого крана. Въ этомъ кранѣ есть та особенность, что ударъ воды, на который указалъ докладчикъ, устраненъ предварительнымъ впускомъ воды. Съ другой стороны, существуетъ то неудобство, что теченіе воды можетъ стѣсняться. Это тоже устранено, благодаря тому, что струя имѣетъ прямое движеніе безъ поворота направленія. Неудобство конструкціи заключается въ

томъ, что поворотная часть крана, то-есть то мѣсто, гдѣ находится нарѣзка и гдѣ возможенъ ремонтъ, помѣщается внизу. Это мое личное мнѣніе, и мнѣ кажется, что желательно было бы такую слабую часть, требующую ухода и надзора, расположить не внизу, а вверху, то-есть нарѣзку на вертикальномъ стержнѣ крайне желательно перенести наверхъ. Вертикальный стержень при этомъ будетъ испытывать не скручиваніе, а напряженіе на сжатіе, но это неудобство не слишкомъ большое. Неудобство крана заключается еще въ томъ, что выходное отверстіе для спуска воды изъ этого крана недостаточно обезпечено, то-есть въ смыслѣ замыканія. Устройство такое, что вмѣстѣ съ вертикальнымъ стержнемъ движется небольшой мѣдный шиберъ, который закрываетъ боковое отверстіе. Представьте такое положеніе дѣла, когда кранъ находится въ работѣ, слѣдовательно, получится стираніе поверхности, благодаря чему это выходное отверстіе будетъ постоянно открыто, и струя воды, очевидно, будетъ изъ этого отверстія наполнять нашъ колодець; какъ бы этотъ колодець ни былъ устроенъ, въ самыхъ благопріятныхъ условіяхъ получится наполненіе его водой. Затѣмъ есть недостатокъ нарѣзки верхняго крана: нужно уловить, когда нарѣзка гайки, благодаря которой приходится стендеръ навинчивать на пожарный кранъ, совпадетъ съ нарѣзкой винта. Это тоже неудобно. Въ данный моментъ у насъ вырабатывается и почти готовъ типъ крана, по типу московскаго городского пожарнаго крана, въ которомъ устранены указанные мною неудобства. Если Собраніе не откажетъ, то я сообщу это, для того чтобы получить цѣнныя мнѣнія, насколько такой пожарный кранъ можетъ удовлетворить нужды желѣзнодорожнаго хозяйства, тѣмъ болѣе, что Николаевская ж. д. въ этомъ заинтересована, такъ какъ у насъ предполагаются серьезныя работы. Типъ пожарнаго крана такой же, какъ московскій. Въ желѣзнодорожномъ хозяйствѣ было высказано мнѣніе, что установка такихъ крановъ въ желѣзнодорожномъ дѣлѣ нежелательна. Нахожденіе крана на станціи гораздо легче, чѣмъ нахожденіе крана на улицѣ, гдѣ и снѣгъ болѣе слежался. Установка колонокъ между путями, если ихъ требуется много, нежелательна, вслѣдствіе стѣсненія прохода между путями,

и была высказана желательность установки такихъ крановъ, которые не возвышались бы на поверхности земли. Это было принято въ основаніе. Затѣмъ было рѣшено устроить безъ стендеровъ, и былъ устроенъ кранъ московскаго типа безъ стендера. У насъ требуется одна или двѣ струи, и могутъ быть 2 варианта. Простымъ рѣшеніемъ явилась бы возможность сдѣлать постоянный стендеръ, но неудобство заключается въ томъ, что московскій стендеръ очень дорогой: онъ стоитъ отъ 150 до 160 рублей. Можетъ быть, мы сдѣлаемъ дешевле, замѣнивъ мѣдныя части чугунными, но стоимость все-таки будетъ значительная, благодаря расположенію шиберовъ, которые требуютъ тщательной выработки.

Предсѣдатель. Докладъ, который мы выслушали, не имѣлъ въ виду установить типъ крана сейчасъ, а только указать путь, по которому можно придти къ выработкѣ типовъ, поэтому вы можете вызвать неудовольствіе Собранія, если будете входить въ такія подробности, такъ какъ онѣ не могутъ измѣнить тезисовъ.

Н. К. Эльжановскій. Я бы просилъ Собраніе высказаться о желательности установки того или другого типа не только въ городскомъ хозяйствѣ, но и въ желѣзнодорожномъ.

Д. И. Трёмбовельскій. Разъ возбуждается вопросъ о желѣзнодорожныхъ водопроводахъ, первый тезисъ долженъ быть измѣненъ. На желѣзныхъ дорогахъ всѣ краны скрыты подъ землей. Объясняется это тѣмъ, что такое устройство дешевле, а во-вторыхъ, намъ приходится бороться съ посторонней публикой, которая стремится разбирать воду. Конечно, это не такъ страшно, но публика эта часто бросаетъ краны незакрытыми, особенно ночью, отчего утекаетъ много воды. Эти соображенія заставляютъ прятать краны подъ землей. Водоразборные краны причиняютъ постоянное безпокойство и ихъ приходится ставить на такихъ мѣстахъ, гдѣ ихъ не видно.

Н. П. Нарельскихъ. Первый тезисъ слѣдовало бы исключить. Тогда представилась бы бѣльшая свобода для дальнѣйшей разработки Постояннымъ Бюро совместно съ членами Московской группы того вопроса, который намѣчается послѣдующими тезисами. Кромѣ этого, имѣется и другое соображеніе, а именно вопросъ о замерзаніи пожарныхъ крановъ, который недо-

статочно разъяснень, какъ въ самомъ докладѣ, такъ и въ преніяхъ по нему. Причина замерзанія пожарныхъ крановъ не выяснена, а разъ не установленъ фактъ, что пожарные краны въ видѣ открытыхъ тумбъ безопасны, то мы не можемъ принять 1-го тезиса, который не допускаетъ устройства пожарныхъ крановъ, скрытыхъ подъ землей. Вопросъ о замерзаніи пожарныхъ крановъ весьма существенный. Я могу указать нѣкоторые примѣры въ этомъ отношеніи. У насъ на одной части водопровода въ Москвѣ стояли краны Лудло съ тумбами сверхъ земли. Для такихъ крановъ дѣлается короткая вѣтка отъ особой уличной трубы до тротуара. Водопроводныя трубы были уложены на глубинѣ не менѣе 3 аршинъ, тѣмъ не менѣе пожарные краны замерзали, такъ что всѣ ихъ пришлось выкинуть. Это было при водѣ, которая въ зимнее время имѣетъ температуру 4° — 5° . Съ 1904 года мы имѣли другіе опыты и другія указанія на москворѣцкой водѣ, которая имѣетъ въ зимнее время температуру $\frac{1}{10}^{\circ}$, а въ городѣ, несмотря на прокладку трубъ на глубинѣ 4 аршинъ, мы имѣемъ температуру въ городской сѣти трубъ $\frac{3}{10}^{\circ}$, а мѣстами $\frac{1}{10}^{\circ}$. На Москворѣцкомъ водопроводѣ случаевъ замерзанія крановъ московскаго типа мы имѣемъ порядочное число, несмотря на то, что при существующемъ типѣ пожарныхъ крановъ не имѣется глухихъ отростковъ; раньше же случаевъ замерзанія у насъ совсѣмъ не было. Для москворѣцкой воды краны съ наружными тумбами будутъ не примѣнимы, въ виду этого я предложилъ бы 1-й тезисъ исключить, а остальные можно только привѣтствовать. Я долженъ отмѣтить, что вопросъ о нормировкѣ деталей водопроводнаго дѣла составляетъ одну изъ первѣйшихъ задачъ Съѣзда, Почтенный докладчикъ идетъ по этому пути и выдвигаетъ на очередь важный вопросъ о пожарныхъ кранахъ, и тотъ путь который онъ намѣчаетъ,—самый правильный, но входитъ въ настоящее время въ детальное разсмотрѣніе разныхъ устройствъ пожарныхъ крановъ будетъ потерей времени.

Предсѣдатель. Позвольте считать принятыми 2-й, 3-й и 4-й тезисы.

Э. Г. Перримондъ. Я хотѣлъ сдѣлать предложеніе. Если мы поручимъ разработать этотъ вопросъ, то слѣдуетъ указать одну

группу, или общество, или бюро, которое будет собирать материалъ. Въ тезисахъ предложена широкая разработка. Если мы не выберемъ одну группу, въ которую эти матеріалы поступали бы и которая подготовляла бы ихъ къ слѣдующему Съезду, то это дѣло можетъ не пойти, а если мы намѣтимъ одну группу и передадимъ ей матеріалъ, то дѣло будетъ опредѣленно закончено.

Предсѣдатель. Докладчикъ предполагалъ, что это можно поручить Петербургской группѣ, къ составу которой принадлежит и онъ. Въ 4-мъ тезисѣ надо прибавить: «при содѣйствіи Петербургской группы постоянныхъ членовъ». Затѣмъ надо прибавить предложеніе профессора Максименко, что слѣдуетъ стремиться къ уменьшенію сопротивленія при проходѣ воды черезъ пожарные краны, и предложеніе К. К. Эльжановскаго относительно крановъ, употребляемыхъ въ желѣзнодорожномъ хозяйствѣ.

М. И. Алтуховъ. Почему данный вопросъ, интересующій всѣ группы, будетъ переданъ въ одну? Почему мы исключаемъ работу другихъ группъ?

Т. М. Турчиновичъ. Я предполагаю, что сосредоточеніе будетъ въ Петербургской группѣ, а мы обратимся ко всѣмъ.

М. И. Алтуховъ. «При содѣйствіи Петербургской и мѣстной группъ».

С. И. Буйницкій. Я бы предложилъ 3-й тезисъ соединить со 2-мъ.

Съѣздомъ приняты во вниманіе всѣ внесенныя поправки и сдѣланы слѣдующія постановленія:

1. Съ цѣлью улучшенія пожарнаго дѣла въ Россіи, желательно выработать нормальныя техническія условія для изготовленія уличныхъ пожарныхъ крановъ, сообразно современному положенію пожарной техники.

2. Правила и требованія для конструкціи гидрантовъ, рекомендуемая Національной Ассоціаціей защиты отъ огня въ Чикаго для Сѣверной Америки, могутъ послужить основаніемъ для составленія нормальныхъ техническихъ условій и для русскихъ водопроводовъ.

3. Для осуществленія изложеннаго въ пунктѣ первомъ, признается желательнымъ просить Постоянное Бюро Съездовъ при содѣйствіи членовъ С.-Петербургской группы подвергнуть приведенные докладчи-

номъ матеріалы обсужденію и пересмотру, примѣнительно къ существующимъ въ Россіи условіямъ, и о результатахъ опубликовать въ возможно скорѣйшемъ времени.

4. При выработкѣ типа пожарныхъ крановъ необходимо стремиться къ уменьшенію сопротивленія при проходѣ воды черезъ пожарные краны.

5. Въ связи съ выработкой нормальныхъ условій изготовленія городскихъ пожарныхъ крановъ, желательно выработать основанія и для составленія таковыхъ же условій изготовленія желѣзно-дорожныхъ пожарныхъ и пожарно-водоразборныхъ крановъ и гидравлическихъ колоннъ.

Предсѣдатель. Позвольте просить Т. М. Турчиновича перейти ко второму его докладу: «О необходимости нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти».

Докладъ инженера Т. М. Турчиновича.

О необходимости нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти.

Я, думаю, не ошибусь, если скажу, что наиболѣе осязательнымъ результатомъ совмѣстной дѣятельности русскихъ водопроводныхъ инженеровъ на нашихъ Съездахъ была выработка нормальнаго сортамента чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и техническихъ условій ихъ изготовленія и приѣмки.

Эта работа внесла полное упорядоченіе въ заводскую практику по изготовленію трубъ, и нынѣ мы можемъ быть увѣрены, что, напр., при заказахъ, при сравненіи выгоды различныхъ предложеній на поставку трубъ, не будемъ уже путаться въ размѣрахъ, вѣсѣ—даже качествѣ трубъ, которыя теперь имѣютъ быть однородными, и остается сравнить лишь цѣны, чтобы выбрать наиболѣе выгодныя изъ нихъ.

Поощренный успѣхомъ предпринятой Съездами работы, я хочу предложить имъ еще одну задачу, какъ мнѣ кажется, достойную ихъ и имѣющую, по моему мнѣнію, не маловажное значеніе въ разрѣшеніи практическихъ задачъ водопроводной техники.

Мое предложеніе будетъ такое: не признаетъ ли Съездъ же-

лательнымъ, имѣя нормальный сортаментъ, выработать, примѣняясь къ нему, и нормальныя данныя для составленія расцѣнокъ на устройство водопроводовъ, хотя бы въ предѣлахъ того, что касается уличной сѣти трубъ.

Для выясненія настоящаго моего предложенія, а равно мотивовъ къ нему, я скажу лишь нѣсколько словъ, такъ какъ дѣлать обстоятельнаго доклада по этому вопросу я не имѣлъ въ виду.

Представьте себѣ, что вамъ поручено составить смѣту на устройство уличной сѣти въ предѣлахъ размѣровъ трубъ отъ 4 до 30 дюймовъ. Какими данными вы будете руководствоваться? На земляныя и т. п. работы мы имѣемъ хотя и устарѣвшія, но тѣмъ не менѣе обязательныя во всѣхъ вѣдомствахъ данныя Урочнаго Положенія.

Для расчета стоимости погонной единицы самыхъ трубъ мы имѣемъ теперь данныя изъ нормальнаго сортамента (единичныя цѣны ихъ, т.-е. цѣны одного пуда, будутъ извѣстны изъ предложенія заводчиковъ для даннаго мѣста). Какъ же быть съ остальными данными, входящими въ расчетъ полной стоимости работы по укладкѣ трубъ? Какъ опредѣлить число рабочихъ (слесарей и чернорабочихъ), количество свинца на заливку, пеньки и проч.? Вы скажете—изъ практики, добытой самими инженерами или, что еще проще, изъ заявленій мѣстныхъ подрядчиковъ. Въ большинствѣ случаевъ такъ это и дѣлается, если смѣта не выходитъ изъ предѣловъ вѣдѣнія даннаго учрежденія или мѣстнаго хозяйства. Не то въ казенныхъ и большихъ общественныхъ хозяйствахъ: тамъ такой порядокъ давно признанъ неудобнымъ, и, во избѣжаніе недоразумѣній при провѣркѣ представленныхъ смѣтъ и контролъ счетовъ, сочли необходимымъ выработать расцѣночныя вѣдомости на всякаго рода работы, въ томъ числѣ и водопроводныя, съ данными, которыя и составляютъ предметъ моего предложенія. Мнѣ извѣстно, напр., что существуютъ расцѣнки Морского Вѣдомства, Путей Сообщенія и Военно-Инженернаго. Отъ послѣдняго заимствованы расцѣнки и С.-Петербургскимъ Городскимъ общественнымъ управленіемъ, коего я состою инженеромъ. Но при этомъ и у насъ не обходится безъ курьезовъ;

въ то время какъ Городская Управа въ лицѣ ея инженеровъ составляетъ смѣты по имѣющимся у нея печатнымъ расцѣнкамъ, подвѣдомственное ей Управление водопроводовъ (Городская Комиссія по водоснабженію) представляетъ смѣты, составленные на тѣ же самыя работы на иныхъ основаніяхъ. Обращаясь далѣе къ принятымъ у насъ за обязательныя даннымъ—заимствованнымъ, какъ выше сказано, отъ Военнаго Вѣдомства—я вижу, что неизвѣстные авторы ихъ опираются на устарѣвшіе нынѣ авторитеты бар. Дельвига, Недзьялковскаго и др. Въ виду чего въ этихъ расцѣнкахъ единичные вѣса чугунныхъ трубъ совершенно расходятся съ вѣсами, опредѣленными по нормальному сортаменту. (Вѣса малыхъ діаметровъ разнятся еще немного, такъ, напр., вѣсъ погонн. фута чуг. трубы діам. 4" по нашей расцѣнкѣ = 16,5 фунта, по сортаменту = 17,68 ф.; 6" по расцѣнкѣ = 29,25, а по сортаменту = 26,72; то же 8"—45 и 39,93. Но для большихъ діаметровъ эта разница уже очень большая, такъ: 24" трубы—по расцѣнкѣ = 236,32 фунта, а по сортаменту = 191,52; 30"—по расцѣнкѣ = 336,58, а по сортаменту = 278,72). Мнѣ неизвѣстно, въ какой мѣрѣ въ этомъ отношеніи нормальный сортаментъ уже входитъ въ жизнь, т.-е. приняты ли или принимаются упомянутыми выше вѣдомствами соотвѣтствующія данныя изъ нормальнаго сортамента для расчета стоимости водопроводныхъ работъ; что касается учрежденія, при коемъ я состою, то такъ какъ оно само перерабатываетъ свои расцѣночныя вѣдомости чрезъ каждые два года, то при первомъ же очередномъ пересоставленіи ихъ, поскольку это меня касается, я сочту своею обязанностью ввести въ нихъ данныя изъ сортамента.

Переходя далѣе къ даннымъ относительно потребной при укладкѣ трубъ рабочей силы и матеріаловъ, я долженъ сказать, что относительно ихъ наши данныя страдаютъ еще большею неопредѣленностью, еще большимъ уклоненіемъ отъ дѣйствительности. Въ результатѣ оказывается, что выведенныя по имѣющимся даннымъ количества рабочей силы и матеріаловъ, въ особенности для большихъ діаметровъ трубъ, въ общемъ процентовъ на 25 выше дѣйствительныхъ.

Само собою разумѣется, что, не имѣя въ виду нормировать

цѣны на рабочія руки или матеріалы—на это въ каждомъ данномъ мѣстѣ и для каждого даннаго времени имѣются свои нормы, которыми и руководствуются при составленіи смѣтъ,—я, повторяю, имѣю въ виду лишь данныя относительно потребной рабочей силы и матеріаловъ по укладкѣ и соединенію трубъ.

Выяснивъ вкратцѣ смыслъ своего предложенія, я позволяю себѣ обратиться къ Съѣзду съ просьбой: просить Бюро при участіи мѣстныхъ группъ членовъ Съѣзда выработать нормальныя данныя для составленія расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти и таковыя сообщить будущему Съѣзду.

Предсѣдатель. Вопросъ этотъ много разъ поднимался, и у инженеровъ существуютъ самыя разнообразныя мнѣнія, до извѣстной степени противоположныя, такъ что необходимо выслушать соображенія, желательны ли, нужны ли и возможны ли такія расцѣнки, и если желательны, то надо указать, какимъ путемъ онѣ могутъ быть осуществлены.

Г. В. Красинъ. Такія расцѣнки практически существуютъ. На Ярославско-Архангельской ж. д. мы составляемъ ихъ своими силами, и препятствій къ выработкѣ нормальныхъ расцѣнокъ не можетъ быть. Конечной стоимости укладки трубъ онѣ не могутъ дать, но дадутъ данныя для составленія расцѣнокъ при примѣненіи къ мѣстнымъ условіямъ. Я думаю, что такой трудъ вполне возможенъ. Нормы могутъ быть установлены одинаковыя въ смыслѣ количества рабочихъ силъ и матеріала, такъ что на мѣстахъ останется только, пользуясь мѣстными цѣнами, подсчитать стоимость работъ.

Т. М. Турчиновичъ. Въ такомъ смыслѣ я и дѣлаю мое предложеніе.

С. И. Буйницкій. Въ такихъ городахъ какъ Петербургъ и Москва, гдѣ есть достаточное число опытныхъ лицъ, руководящихъ постройкой водопровода и исполняющихъ эти постройки, можно сдѣлать извѣстную расцѣнку, но для этихъ мѣстъ она менѣе всего и нужна. Главнымъ же образомъ она нужна для новыхъ городовъ, новыхъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ опытныхъ людей

нельзя ожидать, и если мы примемъ нормы петербургскія или московскія не въ смыслѣ денежномъ, а въ смыслѣ производительности работъ, то можно сдѣлать большую ошибку, на примѣръ, въ земляныхъ работахъ. Если опытный мастеръ можетъ сдѣлать работу въ узкой траншеѣ, то другой, менѣе опытный, потребуеъ траншею въ два раза шире, слѣдовательно, земляныя работы нельзя опредѣлить. Точно также спускъ и чеканка трубъ; все это зависитъ отъ опытности мастеровъ. Въ этихъ расцѣнкахъ, которыя указалъ докладчикъ, онъ предполагаетъ, что есть опытные люди, но ихъ во многихъ мѣстахъ нельзя найти. Если такія нормы будутъ приняты, то во многихъ случаяхъ могутъ произойти недоразумѣнія, и всегда въ такихъ случаяхъ удобнѣе и безопаснѣе разработать необходимыя данныя на мѣстѣ, прибавить нѣсколько на эти работы, но чтобы не ошибиться въ противную сторону. Слѣдуя примѣру Петербурга и Москвы, можно сдѣлать значительную ошибку въ мѣстахъ, гдѣ этого опыта нѣтъ.

Д. М. Венгеровъ. Дѣло въ томъ, что рабочая сила и укладка трубъ колеблются очень сильно. Въ моей практикѣ случалось, что укладка трубъ колебалась отъ 2 р. до 60 р. за погонную сажень, такъ что указать нормы невозможно. Самая дорогая работа—укладка трубъ въ грунтахъ обвалистыхъ, плывунахъ и гдѣ вода. Устанавливать нормы нужно въ зависимости отъ разныхъ грунтовъ.

Г. М. Турчиновичъ. Несомнѣнно.

Д. М. Венгеровъ. Если вы будете пользоваться данными городовъ, то они будутъ годны только для данной улицы и города.

С. Е. Головкинъ. Въ примѣненіи къ желѣзнодорожному дѣлу, прежде чѣмъ говорить о необходимости нормальныхъ расцѣнокъ, я долженъ напомнить, что до сихъ поръ, какъ извѣстно, Министерство Путей Сообщенія не имѣетъ нормальныхъ техническихъ условій на трубы, такъ что прежде чѣмъ говорить о выработкѣ нормальныхъ техническихъ условій на работы, нужно рѣшить вопросъ болѣе серьезный, не отъ насъ зависящій. Нормальныхъ техническихъ условій на трубы въ Министерствѣ Путей Сообщенія нѣтъ.

Н. Н. Аршеневскій. Тезисъ докладчика не ясный; онъ можетъ касаться работъ водопроводныхъ специальныхъ и сортамента трубъ. Работы земляныя указаны въ общемъ положеніи и для каждой мѣстности придется руководствоваться глубиной и качествомъ грунта. Нормы, выработанныя въ Инженерномъ Вѣдомствѣ, довольно подробныя. Важно, чтобы въ каждомъ городѣ эти расцѣнки составлялись одинаково. Для земляныхъ работъ возможно, а для водопроводныхъ можетъ быть разнообразіе. Въ водопроводныхъ работахъ желательно установить однообразіе, а для этого нужно, чтобы былъ общій сортаментъ для всей Россіи, и затѣмъ, на основаніи расцѣнокъ разныхъ вѣдомствъ, выработать одну расцѣнку. Я бы желалъ измѣненія въ предложеніи докладчика.

Н. П. Нарельскихъ. Мнѣ приходилось заниматься этимъ вопросомъ и составить расцѣнки на водопроводныя работы для Московской Городской Управы. Я придерживаюсь того взгляда, что выработка нормальныхъ расцѣнокъ во всякомъ случаѣ желательна и что необходимо ихъ выработать коллегіально, то есть на нашихъ Сѣздахъ. Когда мнѣ представилась эта задача—составить расцѣнки на водопроводныя работы для Городской Управы, то я, собравши всю литературу по этому предмету, долженъ былъ признаться, что эта литература весьма скудная и всѣ данныя весьма устарѣлыя. Дѣйствительно, въ расцѣнкахъ Морского Вѣдомства и Военно-инженернаго Вѣдомства пользуются данными барона Дельвига; тамъ въ основу опредѣленія количества свинца кладется положеніе, что кубическій дюймъ свинца вѣситъ 1 фунтъ, при этомъ принимается потеря, угаръ свинца и т. д. Количество слесарей, нужныхъ для задѣлки раструба, указано въ общихъ чертахъ—«отъ—до», но откуда эти цифры получены, найти не удалось. Трудъ я исполнилъ, онъ пересмотрѣнъ и печатается, но я долженъ сказать, что многіе вопросы мнѣ пришлось рѣшать самому, на основаніи личной практики, и я думаю, что также придется рѣшать задачу и нашему Сѣзду. Многихъ данныхъ мы нюоткуда не получимъ и ихъ придется взять изъ опыта, въ виду этого обсужденіе такого вопроса на нашемъ Сѣздѣ, въ нашихъ группахъ было бы, мнѣ кажется, весьма плодотворно.

Мы во многихъ случаяхъ могли бы провѣрить, могли бы одни и тѣ же опыты сдѣлать въ Москвѣ и въ Петербургѣ, все соединить и установить тѣ данныя для расцѣнокъ, которыя мнѣ приходилось разрѣшать самому, на основаніи своего опыта, тогда какъ ихъ можно было бы установить на основаніи опыта нѣсколькихъ лицъ и получить результаты лучшіе и вполне надежные. Въ частности скажу, что расцѣнки, выработанныя въ Москвѣ, насъ удовлетворяютъ, а слѣдовательно, если мы выработаемъ ихъ коллегіально, то мы получимъ то, что намъ нужно.

Т. М. Турчиновичъ. Я имѣлъ въ виду для такого вопроса, какъ земляныя работы, пользоваться расцѣнкой общаго положенія. Въ расцѣнкахъ барона Дельвига и Бѣлелюбскаго мы встрѣчаемъ разныя цѣны и желательно было бы пересмотрѣть такія данныя и выработать что-нибудь общее и авторитетное въ этомъ отношеніи.

Предсѣдатель. Мысль докладчика нашла себѣ подкрѣпленіе въ тѣхъ соображеніяхъ, которыя были высказаны ораторами. Хотя и были сдѣланы возраженія, но онѣ были основаны на томъ предположеніи, что докладчику желательно установить общія расцѣнки, но онъ этого не предполагалъ, а имѣлъ въ виду дать такія основанія, какія имѣются въ Урочномъ Положеніи для водопроводныхъ работъ. Мы могли бы просить Бюро Съѣздовъ, чтобы при посредствѣ мѣстныхъ группъ оно озаботилось производствомъ опытовъ, для того чтобы выяснить количество матеріала и рабочей силы, которые нужны въ данныхъ мѣстныхъ условіяхъ, чтобы Бюро собрало эти данныя въ одно цѣлое и къ будущему Съѣзду представило проектъ расцѣнокъ или нѣсколько проектовъ расцѣнокъ въ соотвѣтствіи съ мѣстными условіями. Тогда на будущемъ Съѣздѣ мы могли бы обсудить вопросъ въ деталяхъ, что теперь едва ли возможно.

С. И. Буйницкій. Я возражалъ докладчику, — предсѣдатель меня не понималъ. Я догадывался, что докладчикъ земляныя работы отдѣляетъ отъ водопроводныхъ работъ, но самыя водопроводныя работы находятся въ зависимости отъ тѣхъ же земляныхъ работъ, что онѣ могутъ быть разнообразны, что слесаря или укладчики, работая при однихъ условіяхъ, теряютъ то или другое время. Я отмѣчаю, что нужно учесть работу водопро-

водныхъ мастеровъ, потому что она находится въ зависимости отъ другихъ условій. Нужно быть осторожнымъ, чтобы не взять низкія нормы для сухихъ грунтовъ. Такія нормы надо выработать съ большою осторожностью.

Предсѣдатель. Собраніе имѣетъ въ виду эту большую осторожность и она выразится въ томъ, что рѣшеніе вопроса мы отложимъ на 2 года, а въ теченіе двухъ лѣтъ получимъ всѣ матеріалы, которые дадутъ возможность оцѣнить достоинство работъ.

Сѣздомъ постановлено:

Поручить Постоянному Бюро Сѣздовъ собрать матеріалы для составленія нормальныхъ расцѣнокъ на работы по устройству уличной водопроводной сѣти, пользуясь опытными работами, имѣющими быть произведенными въ различныхъ мѣстахъ Россіи мѣстными группами постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Сѣздовъ, и просить Постоянное Бюро составить на основаніи полученныхъ данныхъ расцѣнки единицъ водопроводныхъ работъ для разныхъ условій и представить ихъ на разсмотрѣніе членовъ VIII Русскаго Водопроводнаго Сѣзда.

Предсѣдатель. Позвольте перейти къ сообщенію инженера П. Н. Бочарова «О сортировкѣ-мойкѣ для песка и гравія системы инженера П. П. Хмелева».

Сообщеніе инженера П. Н. Бочарова

О сортировкѣ-мойкѣ для песка и гравія системы инженеръ-механика П. П. Хмелева.

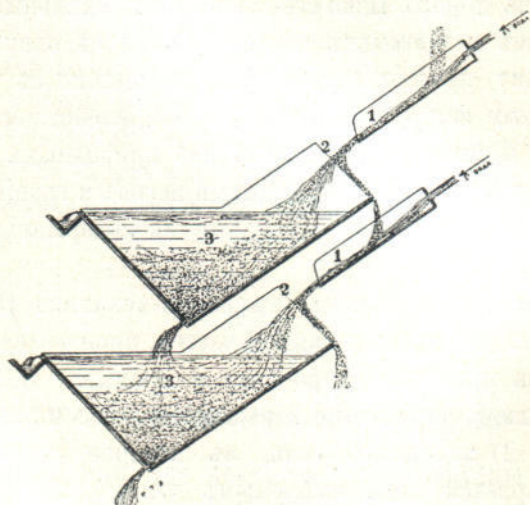
Аппаратъ этотъ, какъ показываетъ самое названіе, предназначенъ для промывки грязнаго песка и гравія и одновременной сортировки ихъ по размѣрамъ зеренъ и камней.

Всякій песокъ, какъ добытый изъ горныхъ карьеровъ, такъ и съ отмелей рѣкъ, очень разнообразенъ по величинѣ зеренъ и содержитъ, какъ извѣстно, много постороннихъ примѣсей. Въ горномъ пескѣ, который имѣетъ очень большое распространеніе и добыча котораго обыкновенно стоитъ очень недорого, находится много глины и органическихъ примѣсей, обволакивающихъ зерна тонкимъ, очень часто незамѣтнымъ на глазъ, слоемъ, въ пескѣ же, добытомъ съ рѣчныхъ отмелей, всегда находится въ большемъ или меньшемъ количествѣ илъ. Вся-

кому хорошо известно также, какое огромное значение имѣетъ въ строительномъ дѣлѣ чистота зеренъ песка, идущаго на приготовленіе цементныхъ и другихъ растворовъ, а также на загрузку фильтровъ для очистки питьевой воды. Не меньшее значение имѣетъ въ указанныхъ случаяхъ и величина отдѣльныхъ зеренъ песка или гравія, а между тѣмъ тщательная сортировка этихъ матеріаловъ, особенно перваго, на грохотахъ или въ сѣтчатыхъ барабанахъ копотлива, зависитъ отъ погоды (если только не производить искусственной просушки) и обходится очень дорого. Идея соединить двѣ отдѣльныя операціи по сортировкѣ и промывкѣ песка и гравія въ одну, положенная въ основу предлагаемаго прибора, вмѣстѣ съ чрезвычайной простотою всего устройства и совершенствомъ его дѣйствія, даетъ возможность получать изъ природныхъ карьеровъ совершенно чистый и калиброванный песокъ и гравій съ очень незначительными при томъ расходами на содержаніе и работу всего устройства.

Сортировка-мойка системы инженеръ-механика П. П. Хмелева состоитъ изъ трехъ главныхъ частей, производящихъ одновременно два процесса — просѣвку и промывку песка: 1) наклоннаго жолоба, въ который засыпается песокъ и пускается струя воды; 2) желѣзнаго сита, въ которое струя воды съ пескомъ ударяется подъ желаемымъ угломъ, и 3) ящика, въ который попадаетъ вода вмѣстѣ съ пескомъ, прошедшимъ сквозь сито; высѣвки же въ ящикъ попасть не могутъ, а скатываются по ситѣ внизъ. Въ нижнемъ углу этого ящика есть узкая щель, ширину которой можно регулировать и черезъ которую осѣдающій въ этомъ отстойникѣ песокъ, въ видѣ густой мокрой каши, проваливается внизъ, а грязная вода, переполнивъ отстойникъ, сливается черезъ край въ особый жолобъ. Эти три части: жолобъ, сито и отстойникъ составляютъ одинъ элементъ сортировки-мойки. Полная сортировка-мойка составляется изъ нѣсколькихъ элементовъ, отъ 3-хъ до 6-ти, такимъ образомъ, что песокъ просѣивается послѣдовательно на нѣсколькихъ ситахъ и промывается въ нѣсколькихъ водахъ, такъ что, пропуская смѣсь одинъ разъ, можно получить одновременно желаемое число сортовъ гравія и песка.

Какъ видно изъ приведеннаго краткаго описанія сортировкимойки Хмелева, приборъ этотъ крайне простъ по устройству, не имѣетъ движущихся, быстро изнашивающихся частей, что обуславливаетъ удобство и дешевизну ремонта, и для дѣйствія его не требуется механической силы, кромѣ живой силы, текущей по наклоннымъ жолобамъ воды. Расходъ воды въ этомъ приборѣ для промывки и сортировки 1 куб. саж. песку составляетъ въ среднемъ не болѣе 1.000 ведеръ на каждый элементъ.



Описанная сортировка-мойка была примѣнена въ первый разъ на Московскомъ водопроводѣ для промывки и просѣвки песка и гравія, которыми загрузались англійскіе фильтры Рублевской насосной станціи, снабжающей городъ москворѣцкой водою. Такъ какъ для правильной работы фильтровъ и полученія возможно лучшихъ результатовъ очищенія рѣчной воды требовался матеріалъ, не только хорошо разсортированный, но величинѣ зеренъ, но и совершенно чистый, то на промывку песка и гравія и сортировку его было обращено особое вниманіе. До примѣненія прибора Хмелева песокъ, идущій на фильтры, просѣвался предварительно на 5-ти сѣтчатыхъ барабанахъ, приводимыхъ въ движеніе локобилемъ. Песокъ можно было сѣять только совершенно сухой, а такъ

какъ каждый дождь останавливали работу иногда на нѣсколько дней, то для сушки песка потребовалось устроить спеціальныя печи. Послѣ просѣвки песокъ промывался на аппаратахъ Кертинга. Промывка гравія производилась ручнымъ способомъ въ большихъ ящикахъ, при чемъ вода смѣнялась нѣсколько разъ до полного ея освѣтленія. Всѣ эти операціи требовали очень много времени и расходовъ.

Съ постановкою пробной сортировки-мойки системы Хмелева операціи по просѣвкѣ песка уже не требовали особыхъ расходовъ, такъ какъ это производилось само собою, попутно при процессѣ промывки. Сортировка-мойка была устроена на Рублевской станціи въ 4 элемента и работала въ теченіе сезона 1904 года 1013½ часовъ, при чемъ промыто и просѣяно, при ручной подачѣ песка, 1207,51 куб. саж. Существенное преимущество этой мойки сравнительно съ мойками другихъ системъ, заключающееся въ томъ, что она совмѣщаетъ процессъ тщательной промывки, при сравнительно небольшомъ расходѣ воды, съ процессомъ просѣиванія—вполнѣ подтвердилось, результатомъ чего была значительная экономія въ работѣ и расходахъ по загрузкѣ англійскихъ фильтровъ на станціи въ Рублевѣ, и даже, только благодаря этому аппарату, фильтры могли быть загружены, такъ какъ вслѣдствіе необычайно дождливаго лѣта работа прежнимъ способомъ была бы совершенно невозможна.

Все вышеизложенное даетъ право думать, что сортировка-мойка системы Хмелева найдетъ въ ближайшемъ будущемъ надлежащее примѣненіе въ практикѣ строительнаго дѣла и сдѣлается необходимою принадлежностью благоустроенныхъ станцій городскихъ водопроводовъ, гдѣ введена очистка воды при посредствѣ песчаныхъ фильтровъ.

Часто задаются вопросомъ требуется ли мыть и сѣять песокъ, идущій на загрузку песчаныхъ фильтровъ, хотя бы песокъ былъ взятъ и съ рѣчной отмели, при чемъ многіе полагаютъ, что песокъ, взятый съ рѣчной отмели, уже промытъ рѣкой, а слѣдовательно совершенно чистъ; такое предположеніе невѣрно.

Всѣ рѣчныя отмели образуются во время половодья, когда вода въ рѣкѣ мутная отъ большого количества взвѣшенныхъ веществъ: *глины, ила и органическихъ веществъ.*

Вся толща слоя песка, осѣвшаго на отмели, *пропитана* этой *грязной* водой. Сухой песокъ вмѣщаетъ въ себя воды 0,4 своего объема, пустоты между песчинками составляютъ 40% общаго объема песка, т.-е. каждая кубическая сажень рѣчного песка заключаетъ въ себѣ 0,4 куб. саж. (320 ведеръ) *грязной воды*, откуда видно, что грязи въ пескѣ должно заключаться не мало, не говоря уже, что отмели образуются въ мѣстахъ застоя теченія рѣчки, а слѣдовательно изъ всего слоя весенней воды, *надъ образующеюся отмелью, илѣ осядаетъ* прослойками на тотъ же песокъ или вмѣстѣ съ нимъ.

Вода въ рѣкѣ просвѣтляется послѣ спада высокихъ водъ, и струя чистой воды, минуя отмели, течетъ ниже нихъ, такъ что и не можетъ промыть песокъ, отложившійся въ отмели.

Многіе думаютъ также, что если песокъ загрузить на фильтр *не мытымъ*, то онъ, все равно, промоется на фильтрѣ черезъ нѣкоторое время послѣ пуска его въ работу; это также *несправедливо*. Дѣйствительно, если мы загружаемъ фильтръ *немытымъ* пескомъ, пускаемъ его въ ходъ и наблюдаемъ, какая вода выходитъ изъ него, то оказывается, что мутная въ теченіе цѣлаго дня, затѣмъ освѣтляется; это принимаютъ за признакъ того, что въ однѣ сутки песокъ промылся, а слѣдовательно предварительная промывка песка казалась бы бесполезной.

Такое заключеніе опровергается, если мы обратимъ вниманіе на количество воды, вышедшей изъ фильтра за первыя сутки. Фильтръ пускается въ ходъ съ минимальной скоростью фильтрованія, *обыкновенно* 5 м/м. въ часъ, слѣдовательно, въ 24 часа толщина или высота слоя воды, вышедшей изъ фильтра, будетъ $24 \times 5 = 120$ м/м., т.-е. въ первыя сутки сошла только та вода, которая не покрывала даже перваго крупнаго слоя гравія и дренажа и которая песка даже и не *касалась* (при пускѣ фильтры наполняются водой снизу), она только обмыла полъ, дренажъ и коллекторъ фильтра, а затѣмъ послѣдующая вода, проходившая сквозь песокъ, вытекала прозрачной, а это и означаетъ, что она песокъ не промывала; да никогда, на самомъ дѣлѣ, она его и промыть не можетъ какой бы грязный песокъ ни былъ, потому что скорость теченія 5 м/м. въ часъ для этого не достаточна.

Чтобы представить себѣ, что это за скорость 5 м/м. въ часъ, возьмемъ для сравненія скорость улитки; мы почти не замѣчаемъ глазомъ, какъ она ползеть, между тѣмъ улитка проходить одинъ миллиметръ въ секунду или 3.600 м/м. въ часъ, слѣдовательно, вода въ фильтрѣ проходитъ песокъ въ семьсотъ разъ медленнѣе улитки; это уже не скорость, а практически говоря, покой; вѣчный покой той грязи въ песокъ, которая не была вымыта изъ песка до загрузки.

Эта грязь, имѣя много органическихъ веществъ, *будетъ жить и способствовать размноженію микробовъ*, которые вода, проходя сквозь песокъ, будетъ захватывать съ собою въ замѣнъ отдѣльныхъ частицъ грязи, а кромѣ того при гніеніи могутъ выдѣляться газы, которые, всплывая въ видѣ пузырей, *прорываютъ фильтрующую пленку*.

Если возьмемъ даже наибольшую скорость фильтрованія 100 м/м. въ часъ, какая обыкновенно допускается для фильтровъ англійской системы, и то скорость эта будетъ въ 36 разъ меньше скорости улитки.

Слѣдовательно, если песокъ загруженъ не мытымъ, *во время работы фильтра онъ никогда не промоется*. Также надо считать доказаннымъ, что нѣтъ въ природѣ и *чистаго песка*.

Доказательство, что нужно сортировать или сѣять песокъ, еще убѣдительнѣе.

Всѣмъ извѣстно, какую важную роль въ процессѣ фильтрованія играетъ скорость фильтрованія, и это понятно будетъ почему, если мы замѣтимъ, что важнѣйшія частицы *ила* остаются на поверхности песка и образуютъ пленку; происходитъ это, главнымъ образомъ, въ силу взаимнаго притяженія тѣлъ, чему доказательствомъ служить и то, что иломъ покрываются также и вертикальныя стѣнки фильтра. При этомъ надо помнить, что сила взаимнаго притяженія тѣлъ прямо пропорціональна массѣ; поэтому, чѣмъ мельче взвѣшанныя частицы, тѣмъ онѣ труднѣе отфильтровываются, т.-е. требуется меньшая скорость фильтрованія, чтобы напоръ ея не превысилъ силы притяженія и не смылъ бы частицу съ поверхности вглубь или сквозь песокъ.

Теперь посмотримъ, въ какой большой зависимости находится скорость фильтрованія отъ сортированнаго или несортиро-

ваннаго песка. Скоростью фильтрованія, какъ мы упомянули, называется та скорость, съ которой вода проходитъ сквозь песокъ, и опредѣляется она дѣленіемъ объема воды, проходящей чрезъ фильтръ въ 1 часть, на площадь фильтра, но этимъ опредѣленіемъ мы получаемъ лишь скорость движенія воды до поверхности песка, а далѣе, когда вода вступаетъ въ песокъ, она течетъ уже не сплошной массой, а раздѣленная на отдѣльныя струйки соотвѣтственно порамъ между зернами песка.

Понятно, что сумма площадей горизонтальнаго сѣченія всѣхъ этихъ струекъ будетъ меньше площади фильтра, слѣдовательно, средняя скорость этихъ струекъ будетъ больше скорости воды до песка, но насколько больше, опредѣлить этого мы не можемъ.

Слѣдовательно, скоростью фильтрованія называютъ, точнѣе говоря, скорость движенія воды сверху внизъ до поверхности песка; эту скорость легко опредѣлить, ею свободно можно управлять, и такъ какъ она есть величина прямо пропорціональная дѣйствительной скорости теченія воды сквозь песокъ, то, слѣдовательно, управляя первой, мы будемъ управлять и второй, но эта вторая есть средняя скорость всѣхъ струекъ, а *надлежащая работа фильтра зависитъ исключительно отъ наибольшихъ скоростей струекъ*, потому что, въ то же время, какъ бы ни были малы минимальныя скорости, онѣ горю не помогутъ, если максимальныя будутъ велики; все равно, какъ если бы въ прекрасно отфильтрованную воду добавлялась параллельно, по какой-нибудь трубкѣ, вода не фильтрованная.

При одной и той же средней скорости фильтрованія максимальныя скорости тогда будутъ меньше, когда минимальныя будутъ больше, т.-е. при большей равномерности струекъ.

Достигнуть равномерности струекъ можно только равномерностью зеренъ песка, такъ какъ между болѣе крупными зернами и поры или каналы будутъ шире, а по законамъ гидравлики въ болѣе широкихъ каналахъ вода претерпѣваетъ меньшее сопротивленіе и будетъ имѣть большую скорость. Кромѣ всего этого, сортировка песка необходима для образованія равномерной пленки.

Извѣстно, что фильтръ, работающій съ болѣею скоростью, быстрѣе засаривается, слѣдовательно, если въ одномъ и томъ

же фильтрѣ, въ разныхъ точкахъ скорости будутъ различны, то и толщина пленокъ будетъ различна, что при увеличеніи потери напора повлечетъ за собою болѣе частые случаи прорыва пленки; такъ какъ толщина пленки не одинакова, а давленіе воды во всѣхъ точкахъ пленки будетъ одно и то же, то по мѣрѣ возрастанія давленія тонкія мѣста пленки необходимо должны прорываться.

Дѣйствительно, наблюденія, произведенныя въ Рублевѣ надъ двумя фильтрами съ сортированнымъ и несортированнымъ пескомъ, показали, что фильтръ съ несортированнымъ пескомъ за періодъ въ 7½ мѣсяцевъ далъ 10 случаевъ прорыва пленки, съ уменьшеніемъ потери напора до 75%, а фильтръ, загруженный сортированнымъ пескомъ, за тотъ же промежутокъ времени далъ только 3 такихъ случая и съ уменьшеніемъ потери напора менѣе 50%; такимъ образомъ, кромѣ того, что послѣдній далъ втрое меньше случаевъ прорыва, но и самые прорывы были менѣе значительны.

Итакъ, *для удовлетворительной работы фильтра существенно необходимо, какъ снять, такъ и мыть песокъ передъ загрузкой*; для этого придется сдѣлать излишнія затраты на просѣвку и промывку песка, но, *при грандіозныхъ затратахъ на устройство фильтровъ, совершенно не рационально экономить на промывкѣ и просѣвкѣ песка и тѣмъ парализовать самую суть фильтра: полученіе чистой и здоровой питьевой воды.*

Предсѣдатель. Кому угодно слово по прочитанному докладу?

М. Б. Блаубергъ. Во многихъ мѣстахъ этого доклада говорится, что получается совсѣмъ чистый песокъ, что данный аппаратъ лучше другихъ и т. д. Какими критеріями пользовались при этой дифференціальной оцѣнкѣ?

П. Н. Бочаровъ. На Рублевской станціи существуетъ лабораторія для опредѣленія качества воды, на степень освѣтленія.

М. Б. Блаубергъ. Вѣроятно, существуютъ болѣе убѣдительные приемы. Больше или меньшее освѣтленіе не можетъ свидѣтельствовать о превосходствѣ. Я, какъ лицо, знакомое съ гигиеной, не нахожу данныхъ для того, чтобы этому аппарату

или приему отдать то предпочтенье, о которомъ говорится. Никакихъ экспериментальныхъ данныхъ въ этомъ докладѣ нѣтъ.

П. Н. Бочаровъ. На Рублевской станціи Комиссія пришла къ заключенію, что этотъ приборъ давалъ результаты не худшіе, чѣмъ прежніе способы, но онъ въ то же время давалъ возможность одновременно сортировать песокъ и мыть его съ меньшей затратой воды.

М. Б. Блаубергъ. Общей санитарной оцѣнки нѣтъ?

П. Н. Бочаровъ. Нѣтъ.

М. Б. Блаубергъ. Въ концѣ доклада говорится, что при такихъ условіяхъ гарантируется полученіе чистой и здоровой воды.

П. Н. Бочаровъ. Въ смыслѣ механическомъ.

М. Б. Блаубергъ. Это не отличается отъ тѣхъ фильтровъ, которые функционируютъ въ Берлинѣ. Что касается сортировки, то всѣмъ извѣстно, что для песка сортировка необходима. Я не получилъ данныхъ, но меня лично это интересуетъ.

П. Н. Бочаровъ. Это съ механической точки зрѣнія.

М. Б. Блаубергъ. Это недостаточно отгѣнено.

М. И. Алтуховъ. Въ этомъ приборѣ происходятъ два процесса: промывка песка и сортировка. Сколько нужно силъ, чтобы произвести разсортированіе, и сколько процентовъ удерживается данного песка на 1, 2 и 3 ситѣ? Сколько разъ нужно пройти черезъ данное сито, чтобы получить полное разсортированіе?

П. Н. Бочаровъ. Въ Рублевѣ довольствовались 4 водами для одного сорта.

М. И. Алтуховъ. На 1-мъ ситѣ будетъ пропущено 50%?

П. Н. Бочаровъ. Сита одинаковыя.

М. И. Алтуховъ. Сколько процентовъ на первомъ ситѣ, на второмъ и на третьемъ?

П. Н. Бочаровъ. Не могу сказать. Это зависитъ отъ количества крупнаго песка, потому что онъ можетъ мѣшать прохожденію мелкаго. Нельзя сказать, что была опредѣленная цифра.

М. И. Алтуховъ. На Рублевской станціи было 4 сита для одного сорта песку?

П. Н. Бочаровъ. Остальной песокъ шелъ въ отбросъ на другія надобности и на строительныя работы.

А. М. Сально. Мнѣ кажется, что слишкомъ большое количество воды, которое нужно употреблять при такомъ способѣ, не всегда можно получить. При устройствѣ фильтра для Саратовскаго водопровода мнѣ пришлось объ этомъ подумать. Я осмотрѣлъ песокъ горный и рѣчной, и оказалось, что лучше песокъ рѣчной; онъ однородный и болѣе чистый, такъ что если въ стаканѣ промывался горный песокъ и рѣчной, то горный пришлось промывать 5 разъ, а рѣчной 4 раза, и онъ получался гораздо чище. Для фильтровъ слѣдуетъ брать песокъ рѣчной. Для того, чтобы промывать, нельзя было приобрести дорогихъ машинъ и пришлось приспособить простые горизонтальные ящики. Я имѣлъ въ виду насыпать песокъ на 3 вершка, а выше 3 вершковъ были лопатки для стока воды, такъ что вода наливалась въ ящикъ, лопатами рабочіе мѣшали, и когда поднималась задвижка, то вода уходила, не унося песку. Мнѣ приходилось дѣлать промывку рѣчного песку 4 раза, и я получалъ его чистый.

П. Н. Бочаровъ. На Рублевской насосной станціи промыли 1.200 куб. саж. песку, при чемъ этотъ приборъ все время дѣйствовалъ безъ затрудненій и далъ удовлетворительные результаты, такъ что Комиссія, которая слѣдила за загрузкой фильтра, оставалась этимъ дѣйствіемъ довольна, а воды этотъ приборъ бралъ меньше, чѣмъ приборъ Кертинга. Главное преимущество—одновременное просѣиваніе песку.

М. Б. Блаубергъ. Что потомъ дѣлается съ этимъ пескомъ?

П. Н. Бочаровъ. Въ Рублевѣ этимъ пескомъ пользовались такимъ образомъ. Такъ какъ его сразу съ аппарата на фильтры не всегда было можно погрузить, то онъ шелъ въ ящикъ; изъ этого ящика водоструйный приборъ поднималъ его по трубамъ и перекачивалъ на складъ. Получался холмъ песку: вода уходила, а песокъ оставался. Второй разъ въ аппаратъ онъ не попадалъ.

М. Б. Блаубергъ. Ощущается отсутствіе экспериментальныхъ данныхъ; они здѣсь напрашиваются.

П. Н. Бочаровъ. Аппаратъ изобрѣтенъ въ 1903 году и работалъ въ видѣ опыта одно лѣто, такъ что систематическихъ наблюдений нѣтъ.

М. Б. Блаубергъ. Тогда преждевременно говорить объ этомъ.

П. Н. Бочаровъ. Только благодаря этому прибору можно сказать, что фильтры загружены.

Председатель. Мы выслушали сообщеніе, которое, судя по дополнительнымъ вопросамъ, несомнѣнно представляется очень интереснымъ, но такъ какъ это сообщеніе касается прибора патентованнаго, то по такимъ докладамъ мы никакихъ заключеній не принимаемъ. Заключение наше выразится лишь въ томъ, что мы примемъ сообщеніе къ свѣдѣнію, а тѣхъ лицъ, которыя подарили насъ новыми интересными знаніями, поблагодаримъ. (*Аплодисменты.*)

Съѣздомъ постановлено:

Сообщеніе принять къ свѣдѣнію и благодарить докладчика.

Председатель. Г. Рождественскій имѣетъ сдѣлать сообщеніе Съѣзду.

В. А. Рождественскій. Вчера въ Эрмитажѣ, послѣ довольно продолжительнаго взаимнаго недоумѣнія, все-таки состоялось товарищеское обсужденіе тѣхъ листовъ, которые лежали на столѣ. Для того, чтобы соблюдать нѣкоторый порядокъ въ этомъ дѣлѣ, было предложено избрать председателя. Прежде всего остановились на такомъ почтенномъ лицѣ, какъ Н. П. Зиминъ, но онъ положительно отказался къ общему сожалѣнію. Тогда это почетное званіе было предложено мнѣ, и совѣщаніе состоялось подъ моимъ председательствомъ. Въ этомъ совѣщаніи большинство, почти единогласно, остановилось на нѣкоторыхъ тезисахъ, указанныхъ въ разложенныхъ листкахъ, по поводу современныхъ событій, имѣющихъ несомнѣнную связь съ тѣми задачами, которыя преслѣдуются Съѣздомъ профессиональнымъ.

Выработанная на совѣщаніи резолюція была сегодня доведена до свѣдѣнія председателя настоящаго Съѣзда князя В. М. Голицына. Онъ высказалъ, что если подъ этой резолюціей будетъ подписей больше половины изъ общаго числа членовъ Съѣзда, то онъ доложить ее Общему Собранію подъ личнымъ его председательствомъ, но сдѣлать этого сегодня онъ не можетъ и убѣдительно просить Собраніе не настаивать и дать ему возможность сдѣлать это въ четвергъ 7-го апрѣля.

Председатель. Позвольте объявить засѣданіе закрытымъ.

Занятія Съѣзда 5-го апрѣля.

Утромъ въ этотъ день члены Съѣзда въ 9 часовъ на особомъ экстренномъ поѣздѣ отправились съ Ярославскаго вокзала въ Мытицы для осмотра Мытищинской водоподъемной станціи, откуда возвратились въ 3-мъ часу дня.

Очередное засѣданіе Съѣзда происходило въ зданіи Московскаго Инженернаго училища съ 7 часовъ вечера подъ предсѣдательствомъ товарища предсѣдателя В. Е. Тимонова, при чемъ первымъ былъ выслушанъ докладъ профессора Н. Е. Жуковскаго «О распредѣленіи скоростей въ водопроводныхъ трубахъ».

Докладъ профессора Н. Е. Жуковскаго.

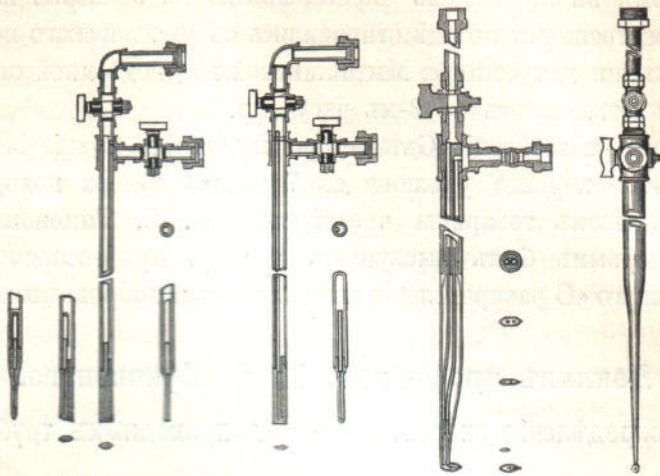
О распредѣленіи скоростей въ водопроводныхъ трубахъ.

Въ этомъ докладѣ я имѣю въ виду сдѣлать сжатое изложене обширныхъ изслѣдованій американскихъ инженеровъ надъ распредѣленіемъ скоростей воды въ водопроводныхъ трубахъ. Эти изслѣдованія напечатаны въ «Transactions of the American Society of Civil Engineers», Vol. XLVII, april 1902, и заключаютъ въ себѣ наблюденія надъ прямыми трубами съ діаметромъ отъ 2" до 30" и надъ трубами съ закругленіями. Наблюденія производились съ помощью трубокъ Пито, тарированію которыхъ была посвящена предварительная часть работы американскихъ инженеровъ.

На фиг. 1 представлены наконечники различныхъ трубокъ Пито, употребляемыхъ при разсматриваемыхъ наблюденіяхъ. Всѣ наконечники имѣютъ одно отверстіе, направленное навстрѣчу текущей жидкости, и другое, приходящееся подъ прямымъ угломъ къ струямъ. Разность давленій текущей воды на эти два отверстія измѣряется разностью колоннъ воды въ двухъ трубкахъ, идущихъ отъ этихъ отверстій и соединенныхъ между собою воздушною полостью (съ разрѣженнымъ воздухомъ), какъ это представлено на фиг. 2.

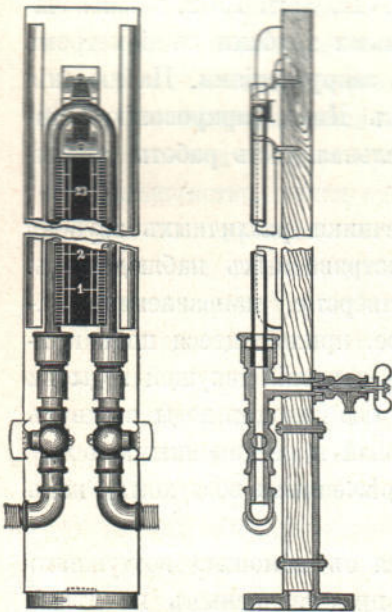
Разрѣженіе воздуха производится съ помощью воздушнаго насоса, соединеннаго съ краномъ, представленнымъ на лѣвой сторонѣ фиг. 2-й, или съ помощью спусканія внизъ ртути,

которая наливается, какъ это представлено на фиг. 3, въ особую воронку, а потомъ, по закрытіи крана при воронкѣ, спу-

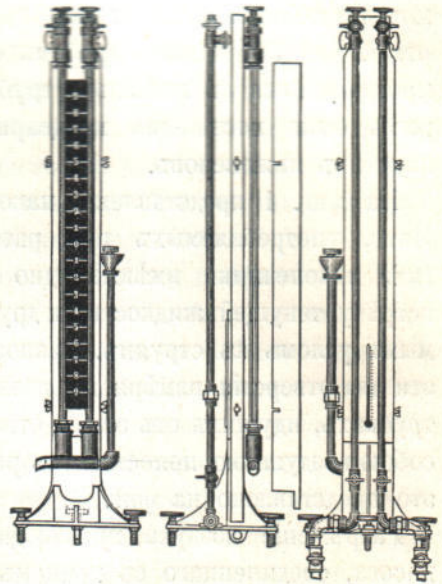


Фиг. 1.

скается въ резиновую кишку. Для тарированія трубка Пито помѣщалась на коловратную машину (фиг. 5), имѣющую ра-

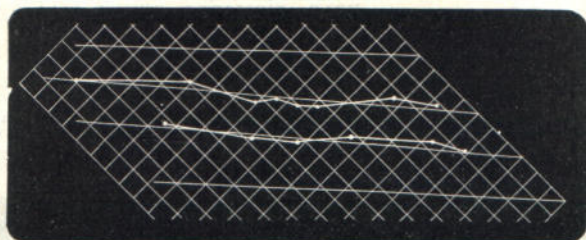


Фиг. 2.



Фиг. 3.

діусь около 6 футъ, при чемъ наконечникъ трубки погружали въ кольцевой жолобъ въ 9" шириной и 8" вышиной. Трубка Пито съ помощью резиновыхъ трубокъ соединялась съ наблюдательнымъ аппаратомъ, представленнымъ на фиг. 3, рядомъ

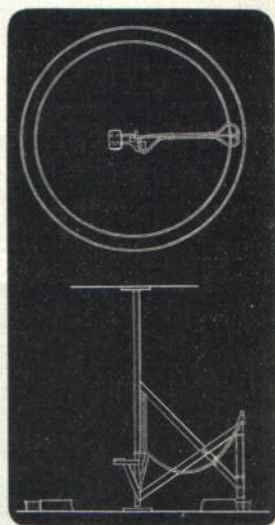


Фиг. 4.

съ которымъ на особую скамейку, вращающуюся вмѣстѣ съ коловратною машиною, помѣщался наблюдатель. Вся коловратная машина (фиг. 5) приводилась во вращеніе съ помощью безконечнаго ремня, надѣваемого на верхній шкивъ ея вертикальной оси. Скорость y наконечника трубки Пито опредѣлялась по числу оборотовъ коловратной машины и сравнивалась съ теоретическою скоростью

$$x = \sqrt{2gh}, \quad (1)$$

гдѣ h —разность высотъ колоннъ жидкости, связанныхъ съ переднимъ и боковымъ отверстіемъ трубки Пито. На фиг. 4 даны для различныхъ наконечниковъ четыре линіи $y = f(x)$, близко подходящія къ прямымъ. Для уменьшенія размѣровъ чертежа ось x -овъ наклонена подѣ угломъ 45° ниже горизонтальной линіи, а ось y -овъ—подѣ угломъ 45° выше ея. Два дѣленія на осяхъ соотвѣтствуютъ одному футу скорости.

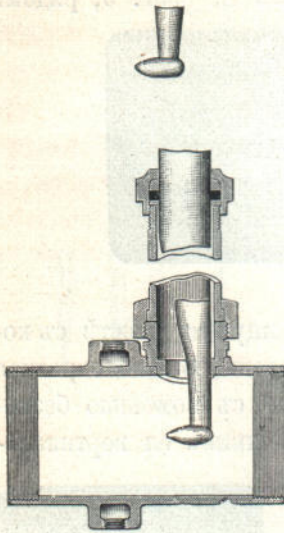


Фиг. 5.

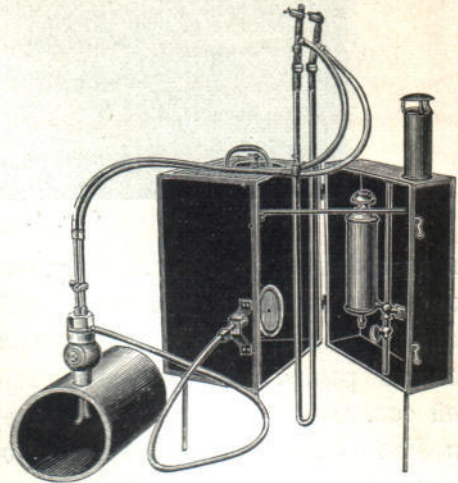
Величины x отсчитываются отъ точки пересѣченія упомянутыхъ прямыхъ съ осью x -овъ. Тангенсы угловъ наклоненія изображенныхъ прямыхъ съ осью x -овъ будутъ, начиная съ верхней прямой, такіе:

0,97; 0,86; 0,86; 0,95.

Тарированныя трубки Пито помѣщались въ испытуемой водопроводной трубѣ съ помощью особыхъ насадковъ, какъ это представлено на фиг. 6. При этомъ наконечникъ трубки могъ быть помѣщаемъ въ различныхъ точкахъ діаметра сѣченія трубы.

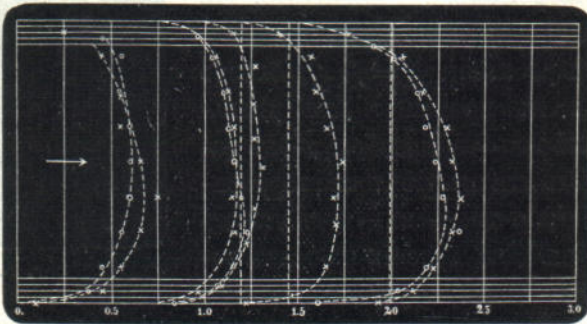


Фиг. 6.



Фиг. 7.

Кромѣ этого, американскіе инженеры употребляли еще особый фотографическій аппаратъ, называемый фото-питометромъ. Онъ изображенъ на фиг. 7. Съ помощью этого аппарата можно сразу фотографировать колѣнчатую трубку, соединенную съ



Фиг. 8.

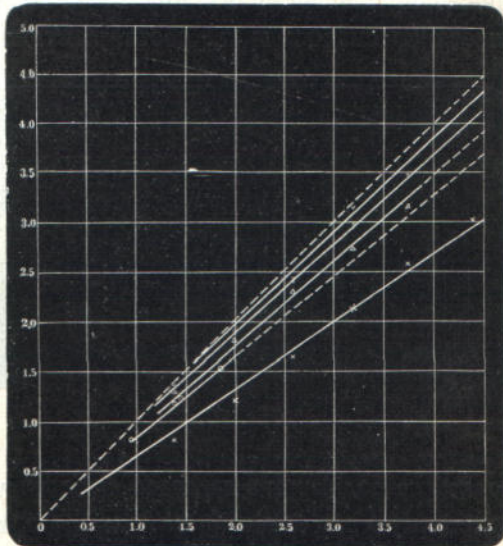
двумя ходами отъ трубки Пито (колѣно содержитъ внизу воздушную массу), и манометръ, показывающій общее давленіе въ трубѣ.

На фиг. 8 представлены диаграммы скоростей в различных точках вертикального и горизонтального диаметра [скорости по вертикальному диаметру обозначены значкомъ (x), а скорости по горизонтальному диаметру — значкомъ (o)] в трубѣ въ 12" диаметромъ. При этомъ числа, помѣщенные по горизонтальной линіи, представляютъ скорости въ футахъ.

Съ помощью такихъ диаграммъ опредѣлялась средняя скорость воды въ трубѣ V_m и составлялось ея отношеніе къ центральной скорости V_c .

Это отношеніе $\frac{V_m}{V_c}$, какъ видно на графикѣ (9), для одной и той же трубы близко къ постоянству. На графикѣ (9) по оси абсциссъ отложена центральная скорость V_c , а по оси ординатъ — средняя скорость V_m (обѣ въ футахъ).

Значокъ (x) соответствуетъ старой трубѣ съ диаметромъ въ 20", значокъ (o) — новой трубѣ съ диаметромъ въ 16", значокъ (Δ) — старой трубѣ въ 12", значокъ (v) — новой трубѣ въ 4", значокъ (L) — новой трубѣ въ 6". Отношенія $V_m : V_c$ для этихъ пяти трубъ выходятъ соответственно такіа:



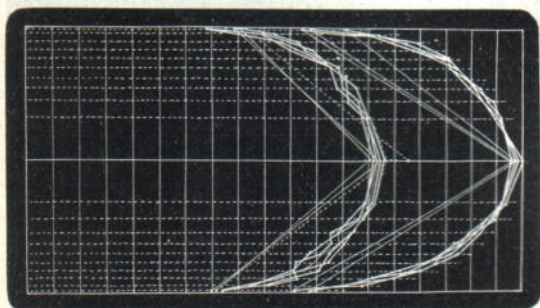
Фиг. 9.

0,66; 0,82; 0,87; 0,92; 0,97.

Составляя среднюю величину разсматриваемой дроби изъ многочисленныхъ наблюдений, американскіе изслѣдователи приходятъ къ заключенію, что для всѣхъ случаевъ практики съ точностью до 3% можно опредѣлять среднюю скорость воды въ трубѣ, умножая центральную скорость на 0,84.

Что касается до закона распределенія скоростей, то онъ,

на основаніи описываемыхъ наблюденій, всего ближе подходит къ эллиптическому закону. Это хорошо видно на фиг. 10, на которой по одному и тому же мѣсту нанесены изъ ряда различныхъ наблюденій надъ трубой въ 30" графики при центральныхъ скоростяхъ $3\frac{1}{4}'$ и $4\frac{3}{4}'$. Теоретическій разборъ эллиптическаго закона скоростей даетъ въ разсматриваемомъ сочиненіи М. Tutton. Мы приведемъ здѣсь съ небольшимъ измѣненіемъ интересный анализъ этого автора. Онъ разлагаетъ движеніе жидкости въ трубѣ на поступательное, совершающееся со скоростью v_0 , соответствующей скорости скольженія



Фиг. 10.

о стѣнки трубы, и на другое движеніе, скорость котораго v , идя по радіусу отъ стѣнки трубы къ центру, возрастаетъ отъ 0 до нѣкотораго значенія V . Tutton принимаетъ, что сила вязкости текущей жидкости пропорціональна произ-

водной по радіусу отъ квадрата скорости v и выражаетъ эту силу, отнесенную къ единицѣ площади, формулою:

$$-\rho\varepsilon \frac{R^n v dv}{2m dr},$$

гдѣ R —радіусъ трубы, ρ —плотность жидкости, ε , n , m —нѣкоторыя постоянныя величины, а r —переменная величина, представляющая разстояніе разсматриваемой точки отъ центра трубы.

Назовемъ черезъ S напоръ, потерянный на единицу длины трубы, и напишемъ:

$$\pi r^2 \rho g S = -2\pi r \rho \varepsilon \frac{R^n v dv}{2m dr} \quad (1)$$

или
$$v dv = -\frac{V^2}{R^2} r dr, \quad (2)$$

гдѣ для сокращенія положено:

$$V^2 = \frac{mgS}{\varepsilon R^{n-2}}. \quad (3)$$

Интегрирование ур. (2) и определение произвольного постоянного, под условием $r=0$, $v=V$, приводит насъ къ соотношенію:

$$\frac{r^2}{R^2} + \frac{v^2}{V^2} = 1, \quad (4)$$

которое показываетъ, что добавочная къ v_0 скорость v выражается ординатою эллипса, большая ось котораго есть діаметръ трубы $2R$, а малая ось есть $2V$, при чемъ $v_0 + V$ есть центральная скорость V_0 .

Такъ какъ объемъ, получаемый отъ вращенія около оси трубы разматриваемаго полуэллипса (фиг. 10), выражается формулою:

$$\frac{2}{3} \pi R^2 V,$$

то средняя скорость воды въ трубѣ будетъ:

$$V_m = v_0 + \frac{2}{3} V,$$

или по формулѣ (3):

$$V_m = v_0 + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{mg}{\varepsilon}} R^{\frac{1-n}{2}} \sqrt{RS}. \quad (5)$$

Что касается скорости при стѣнкахъ трубы v_0 , то она найдется по закону тренія о стѣнки:

$$\pi R^2 g \rho S = \pi R f \rho v_0^2,$$

гдѣ f —коэффициентъ внѣшняго тренія.

Изъ написаннаго уравненія получаемъ:

$$v_0 = \sqrt{\frac{g}{f}} \sqrt{RS}. \quad (6)$$

Подстановки выраженія (6) въ формулу (5) приводят насъ къ слѣдующей общей формулѣ для средней скорости:

$$V_m = \left\{ \sqrt{\frac{g}{f}} + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{mg}{\varepsilon}} R^{\frac{1-n}{2}} \right\} \sqrt{RS}. \quad (7)$$

Давая здѣсь постоянному n различныя значенія, мы можемъ получать эмпирическія формулы, предлагаемыя различными авторами.

При $n = -1$ получаемъ формулу Dupuit:

$$V_m = (a + bR) \sqrt{RS};$$

при $n = 0$ получаемъ формулу Manning:

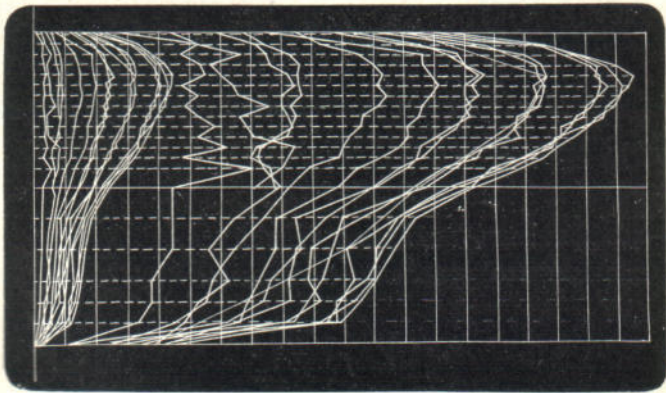
$$V_m = (a + b \sqrt{R}) \sqrt{RS};$$

при $n = 1$ получаемъ формулу Darcy:

$$V_m = (a + b) \sqrt{RS},$$

которая при надлежащемъ подборѣ коэффициента $a + b$ и была положена въ основаніе вычисленій американскихъ инженеровъ.

Главную новость въ работѣ американскихъ инженеровъ представляетъ изслѣдованіе распредѣленія скоростей при закругленіяхъ трубъ. Оказалось, что эффектъ закругленій совершенно измѣняетъ законъ распредѣленія скоростей, при чемъ замѣчается рѣзкое приближеніе наибольшей скорости къ выпуклой части трубы. На фиг. 11-й изображена діаграмма скоростей при различныхъ количествахъ протекающей воды въ трубѣ

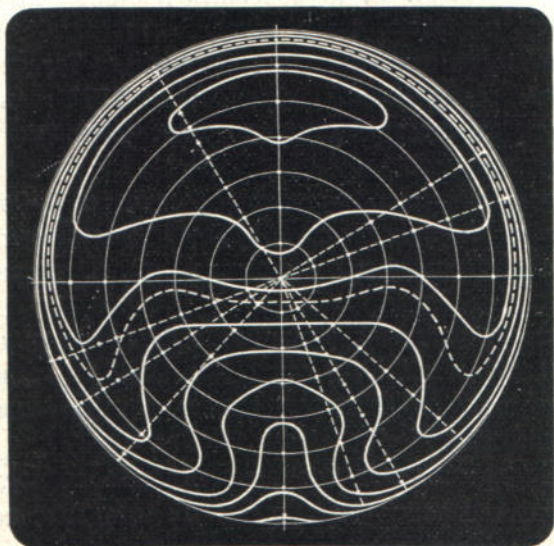


Фиг. 11.

діаметромъ въ 2" при радіусѣ закругленія, равномъ 9 діаметрамъ.

На фиг. 12-й даны линіи равныхъ скоростей въ сѣченіи этой трубы. Наибольшая скорость, прилегающая къ выпуклому краю трубы на этой фигурѣ, равна 6,1 фута, а поверхностная скорость есть 2 фута.

Эти наблюдения показываютъ, что при опредѣленіи количества протекающей жидкости съ помощью умноженія центральной скорости на 0,84 и на площадь сѣченія надо избѣгать какъ мѣста наблюдения частей трубы, близкихъ къ закругленіямъ.



Фиг. 12.

Въ заключеніе своего доклада Н. Е. Жуковскимъ было высказано пожеланіе, чтобы затронутый имъ вопросъ, вызвалъ соответствующія изслѣдованія и на русскихъ водопроводахъ.

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться по прочитанному докладу?

Н. П. Зиминъ. Я предложилъ бы поставить намѣчаемую Николаемъ Егоровичемъ задачу въ болѣе опредѣленное положеніе въ отношеніи ея осуществленія. Съ этою цѣлью слѣдуетъ желать организациі опытовъ при Московскомъ водопроводѣ, гдѣ имѣются вполнѣ благоприятныя условія для подобныхъ испытаній. Слѣдуетъ пожелать также, чтобы уважаемый профессоръ Н. Е. Жуковскій принялъ предстоящее изслѣдованіе подъ свое компетентное руководство подобно тому, какъ онъ руководилъ изслѣдованіями, произведенными при Московскомъ водопроводѣ,

надъ гидравлическими ударами, замѣчательный докладъ о которыхъ мы слушали на одномъ изъ прошедшихъ Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Предсѣдатель. Позвольте просить Собраніе принять слѣдующія предлагаемая Н. Е. Жуковскимъ постановленія:

1. Выразить пожеланіе, чтобы методы изслѣдованій, произведенныхъ американскими инженерами и описанныхъ въ Трудахъ Общества американскихъ гражданскихъ инженеровъ за 1902 годъ надъ движеніемъ воды въ водопроводныхъ трубахъ, были примѣняемы для русскихъ водопроводовъ.

2. Просить Морское Министерство разрѣшить С.-Петербургской группѣ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ воспользоваться имѣющимся въ его распоряженіи бассейномъ для тарированія трубокъ Пито.

3. Поручить Московской группѣ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ произвести изслѣдованія надъ движеніемъ воды въ водопроводныхъ трубахъ по способу американскихъ инженеровъ при помощи трубокъ Пито въ водопроводной сѣти города Москвы.

Сдѣланное предложеніе Съѣздомъ принято единогласно.

Предсѣдатель. Прошу выслушать докладъ инженера Н. Д. Тяпкина: «Новѣйшіе приборы для измѣренія скорости теченія воды въ открытыхъ руслахъ».

Докладъ инженера Н. Д. Тяпкина.

Новѣйшіе приборы для измѣренія скорости теченія воды въ открытыхъ руслахъ.

Милостивые Государи! Правильное измѣреніе скоростей теченія и по возможности точное опредѣленіе расходовъ воды въ открытыхъ руслахъ должны быть безусловно поставлены въ основу болѣе или менѣе вѣрнаго рѣшенія вопросовъ гидротехники. Такъ это и поставлено въ тѣхъ странахъ, гдѣ сдѣлано наибольшее число работъ и усовершенствованій въ дѣлѣ улучшенія измѣрительныхъ приборовъ и способовъ опредѣленія расходовъ воды, какъ, наприм., Германія, Австрія, Венгрія и въ послѣднее сравнительно время Америка. Несомнѣнно, что результаты всякихъ гидрометрическихъ работъ будутъ внушать къ себѣ довѣріе только въ томъ случаѣ, если приемы

измѣреній основаны на правильныхъ началахъ и работа производится при помощи надежныхъ приборовъ, точность которыхъ вполне извѣстна. Неудачное примѣненіе прибора для измѣренія скорости, способа опредѣленія расхода воды, формулы и т. п. легко можетъ повлечь за собою весьма значительныя неточности въ результатѣ. Для избѣжанія такихъ нежелательныхъ послѣдствій тѣхъ или другихъ гидрометрическихъ изслѣдованій крайне необходимо предварительно разобраться въ предлагаемомъ матеріалѣ и выбрать для примѣненія наиболѣе совершенные приборы и методы наблюденій. Описание существующихъ на практикѣ измѣрительныхъ приборовъ, разборъ ихъ сравнительныхъ достоинствъ и недостатковъ, а также выборъ наиболѣе лучшаго изъ нихъ для тѣхъ или иныхъ цѣлей можно найти въ особо изданной книжкѣ*); поэтому въ дальнѣйшемъ сообщеніи, чтобы не затруднить вниманіе почтеннаго собранія излишними подробностями, описание распространенныхъ въ Россіи приборовъ совсѣмъ не приводится; при разсмотрѣннн же приборовъ, находящихся въ данное время предъ вами, придется ограничиться нѣсколькими конспективнымъ изложеніемъ.

Въ виду сравнительныхъ достоинствъ и новизны эти приборы выписаны для гидравлической лабораторіи Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища и такъ какъ они вполне заслуживаютъ вниманія, то я и полагалъ, что не будетъ безынтереснымъ демонстрированіе этихъ, впервые выписанныхъ въ Россію, приборовъ**) здѣсь, на VII Русскомъ Водопроводномъ Сѣздѣ, въ день засѣданія Сѣзда въ стѣнахъ Училища.

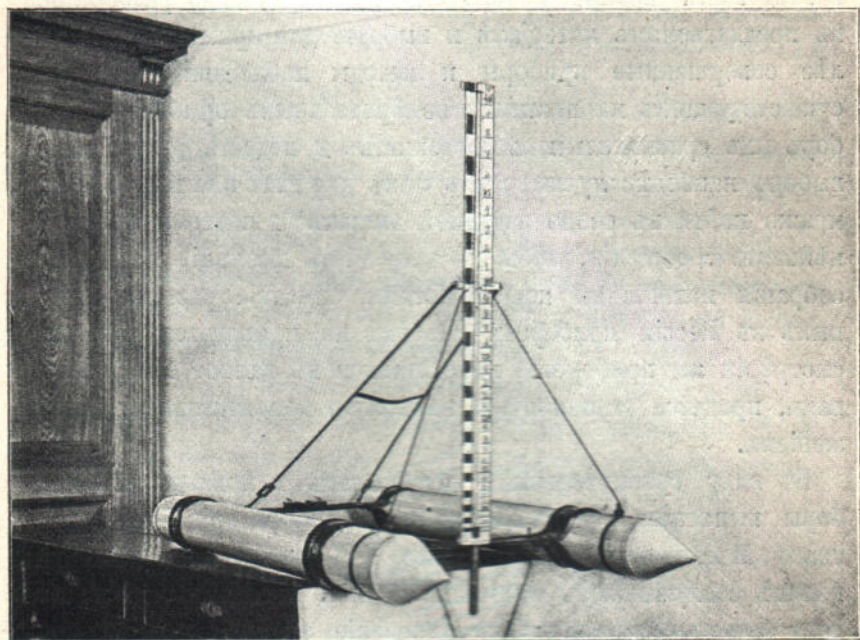
А. Гидрометрическія трубки.

I. **Трубка Франка на поплавахъ** (фиг. 1) служитъ для измѣренія скорости воды у поверхности. Приборъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей. Два цилиндрическихъ окрашенныхъ бѣлой

*) Н. Д. Тяпкинг. Приборы для опредѣленія скоростей и расходовъ воды въ открытыхъ руслахъ. Москва, 1901 г.

**) Всѣ эти приборы демонстрировались также при докладѣ 21 марта 1905 года въ засѣданіи Желѣзнодорожно-Строительнаго Отдѣла Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

краской поплавка (вн. діам. 10 см., длиною 1,25 м.) из тонкой жести (полые внутри) связаны другъ съ другомъ (въ разстояніи 0,50 м. ось отъ оси) двумя желѣзными полосами; къ одной изъ нихъ (верховой) прикрѣплена трубка со шкалой; эта трубка въ части выше желѣзной полосы—запаянная, сверху стеклянная, длиною 0,8 м., діам. 13 мм., продолженіе ея внизъ — короткая, закрытая снизу мѣдная трубка, длиною



Фиг. 1.

11,5 см., діам. нар. 15 мм. и внутр. 12 мм.; соединеніе же между ними достигается, во избѣжаніе поломокъ стеклянной трубки, помощью промежуточной каучуковой. Трубка со шкалой для наблюденія удерживается въ вертикальномъ положеніи помощью металлическихъ тяжей, а затѣмъ, вращаясь на шарнирѣ у мѣста ея прикрѣпленія, легко можетъ быть уложена горизонтально и закрѣплена. Мѣдная трубка погружается въ воду на 10,5 см.; она имѣетъ со стороны теченія рядъ малыхъ отверстій (при данныхъ размѣрахъ трубки 7 штукъ діам. 1,5 мм.), чрезъ которыя проникаетъ внутрь трубки вода;

последняя, вследствие давления текущей противъ отверстій жидкости, поднимается затѣмъ въ стеклянную трубку на большую или меньшую высоту въ зависимости отъ скорости теченія воды. На шкалѣ нанесены дѣленія, по которымъ можно непосредственно читать величины скорости въ метр./сек., опредѣляемая высотой уровня воды въ трубкѣ (при данныхъ размѣрахъ—отъ 0,6 до 4,0 метр. въ сек.). Для облегченія чтенія по шкалѣ, на поверхности воды въ трубкѣ, имѣется красный пробковый поплавочекъ. Такимъ образомъ приборъ плаваетъ самостоятельно и нѣтъ надобности прикрѣплять его къ лодкѣ или неподвижному предмету.

Для производства наблюденій помощью этого прибора протягиваютъ поперекъ рѣки промѣрный канатъ съ узлами чрезъ каждые, наприм., 5 метр. Къ этому канату помощью короткой снасти (веревки) и ролика прикрѣпляется лодка, передвигаемая помощью руля вдоль каната отъ одного берега къ другому. Совершенно также и съ тѣмъ же канатомъ соединенъ аппаратъ Франка; онъ въ то же время связанъ съ лодкой второй веревкой, такъ что при передвиженіи поперекъ рѣки перемѣщается за лодкою, одновременно съ нею, въ разстояніи 5 метр. отъ послѣдней. Слѣдовательно, при остановкѣ лодки противъ одного изъ узловъ каната приборъ находится какъ разъ противъ предшествующаго узла, при чемъ подпоръ, производимый лодкою, не имѣетъ уже вліянія на показаніе прибора. Эти показанія можно читать непосредственно съ лодки, т.-е. на разстояніи 5 метр.

Одновременно съ опредѣленіемъ скоростей съ лодки могутъ быть произведены промѣры.

Такимъ образомъ передвигаются отъ одного узла проволоки (каната) къ другому до противоположнаго берега; послѣ того тѣмъ же порядкомъ двигаются обратно для повѣрочнаго измѣренія. Въ случаѣ несовпаденія результатовъ двухъ наблюденій процедура повторяется еще разъ.

Этотъ приборъ исключаетъ необходимость наблюденія времени, даетъ показаніе скорости прямо въ метр./сек., не требуя для сего никакихъ вычисленій; быстрота измѣренія скорости этимъ аппаратомъ не можетъ быть достигнута никакимъ дру-

гимъ приборомъ. Когда особой точности не требуется, а между тѣмъ надо въ короткое время (особенно же въ половодье) произвести измѣренія скоростей на значительномъ участкѣ рѣки, какъ то было, наприм., на р. Рейнѣ *), приборъ этотъ оказывается незамѣнимымъ. Стоимость этого прибора съ доставкой изъ Мюнхена въ Москву для Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища 60 р. 10 к. (При выписываніи обращаться по адресу: An das mechanische Institut von Falter und Sohn, München.)

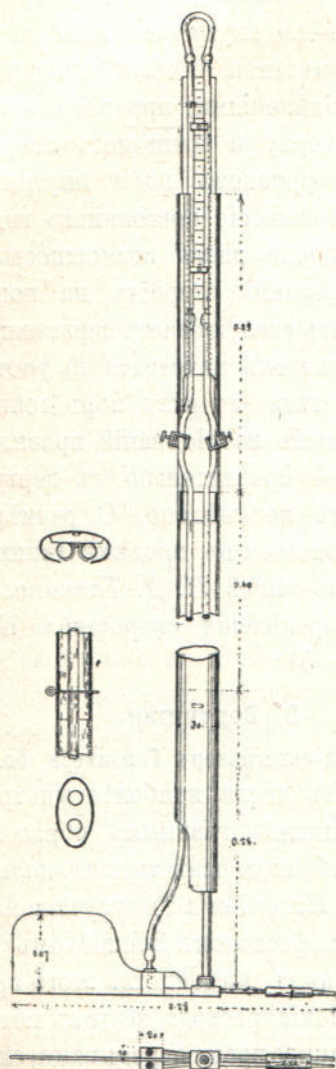
II. Гидротахиметръ Риттера*) для малыхъ сѣченій потока, названный имъ карманнымъ (Pitot de poche), изображенъ на фиг. 2. Приборъ представляетъ видоизмѣненную трубку Дарси съ нѣкоторыми упрощеніями и полезными дополненіями и служить для измѣренія скоростей въ отдѣльныхъ точкахъ живого сѣченія. По каучуковымъ трубкамъ къ манометру передается давленіе сжимаемаго воздуха, находящагося въ воздушныхъ камерахъ и этихъ трубкахъ; приѣмныя металлическія трубки передъ наблюденіемъ осторожно наполняются водою для полученія гидравлическаго затвора, прекращающаго возможность выхода воздуха изъ камеръ, если горизонтальное положеніе послѣднихъ будетъ случайно нарушено. Стоимость прибора съ доставкой изъ Парижа въ Москву для Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища—32 р. 30 к. (Выписать можно отъ фирмы A. Demischel Succ-r M-on J. Salleron—Paris, Rue Pavée au Marais, 24).

III. Усовершенствованная трубка Франка **) для измѣренія однимъ наблюденіемъ средней скорости всей вертикали потока представлена на фиг. 3 и 4. Она состоитъ изъ слѣдующихъ главныхъ частей: 1) опускаемой въ воду до дна трубки R_1 съ отверстиями, располагаемыми противъ теченія; 2) короткаго оттруба R_2 , который при установкѣ прибора плотно прилегаетъ

*) При артели въ 20 рабочихъ оказалось возможнымъ производить въ день измѣреніе скорости по два раза въ 250 пунктахъ, т.-е. всего 500 измѣреній, несмотря на многократныя затрудненія отъ весьма оживленнаго судоходства.

**) Подробнѣе объ этихъ двухъ приборахъ см. въ книгѣ Н. Д. Тяпкина „Приборы“. Приборы были собраны, но за недостаткомъ времени во время чтенія доклада на описаніи ихъ остановиться не удалось.

въ своей нижней части къ трубѣ R_1 ; 3) особаго устройства манометра B (фиг. 4), дающаго возможность читать показанія скорости



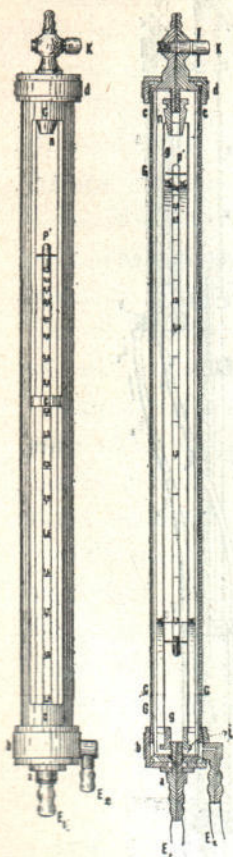
Фиг. 2.



Фиг. 3.

непосредственно въ метр./сек.; 4) каучуковыхъ трубокъ E_1 и E_2 . Выкачивая чрезъ кранъ K насосомъ воздухъ изъ ма-

нометра, поднимаютъ вверхъ оба уровня воды въ потокѣ: гидростатическій по трубкамъ R_1 и E_2 — въ промежутокъ между двумя стеклянными цилиндрами манометра; гидродинамическій изъ трубки R_1 по R_3 и E_1 — во внутренній цилиндръ манометра, гдѣ имѣется особый поплавковъ съ нанесенными дѣленіями, при чемъ нуль расположенъ вверху и совпадаетъ при своемъ подъемѣ съ уровнемъ воды внутри этого цилиндра. Положеніе постоянного гидростатическаго уровня даетъ возможность легко прочесть показаніе скорости на поплавкѣ. Приборъ этотъ заслуживаетъ серьезнаго вниманія, но хотя онъ находится въ употребленіи съ 1893 года, до сихъ поръ точныхъ и многочисленныхъ изслѣдованій правильности его показаній сравнительно съ вертушкой-интеграторомъ не сдѣлано. О размѣрахъ и цѣнахъ имѣющихся въ продажѣ такихъ приборовъ см. въ книгѣ *Н. Д. Тяпкина: «Приборы для опредѣленія скоростей»*. Москва, 1901 г., стр. 57.



Фиг. 4.

В. Вертушки.

I. Вертушка-интеграторъ Гарлахера большихъ размѣровъ. Изъ числа наиболѣе употребляемыхъ за границей, главнымъ образомъ въ Германіи, особенною извѣстностью пользуется

вертушка системы профессора Harlachera *)), улучшаемая механикомъ Ott'омъ **) и нынѣ профессоромъ Schmidt'омъ ***) въ виду несомнѣнныхъ сравнительныхъ достоинствъ этого прибора по отношенію точности опредѣленія расхода воды въ потокахъ. Приборъ ****), находящійся въ данное время передъ вами, служить

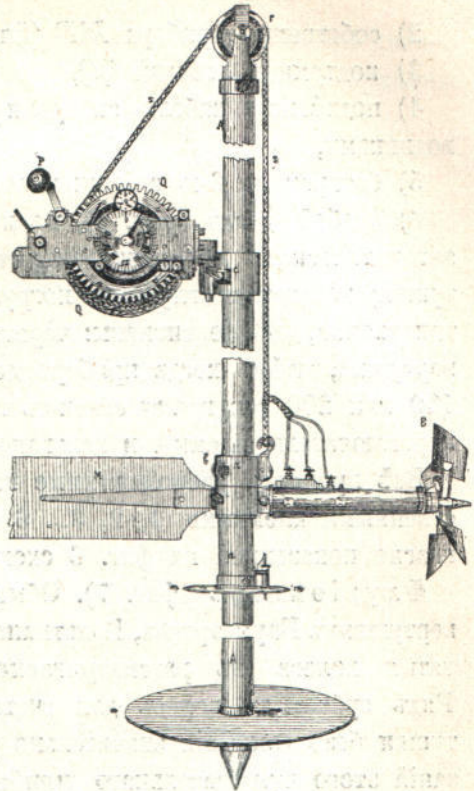
*) Въ Прагѣ.

**) Въ Кемптенѣ.

***) Въ Мюнхенѣ.

****) Приборъ этотъ былъ демонстрированъ на IX Съѣздѣ Гидротехниковъ въ Петербургѣ 7 февраля 1902 года.

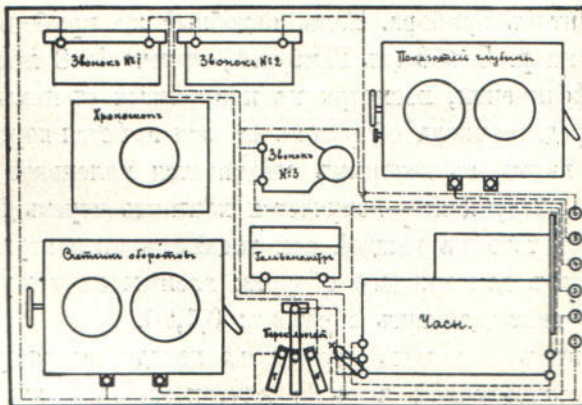
для большихъ глубинъ и главнымъ образомъ для большихъ скоростей и въ указанныхъ ниже предѣлахъ можетъ быть названъ универсальнымъ по совокупности различныхъ манипуляцій, для которыхъ онъ можетъ быть примѣненъ. Во всякомъ данномъ случаѣ приборъ можетъ быть заказанъ меньшихъ размѣровъ (для малыхъ скоростей) съ меньшимъ числомъ частей, а слѣдовательно и уплачено за него можетъ быть меньше.



Фиг. 5.

Все устройство въ случаѣ наибольшей его сложности, когда производится главнымъ образомъ интеграція скоростей по вертикали, состоитъ изъ слѣдующихъ частей (фиг. 5):

- 1) штанги *АА* съ приспособлениями,



Фиг. 6.

2) собственно прибора *МВ* (флувиометра),
3) подъемной лебедки *QQ*,
4) подвѣсного кабеля съ тремя помѣщенными внутри проводниками,

5) батареи съ 6-ю сухими элементами и

6) особой доски (фиг. 6), на которой укрѣплены: часы съ автоматическимъ прерывателемъ; счетчикъ числа оборотовъ вертушки; показатель глубины погруженія прибора; хроноскопъ; три звонка, дающіе сигналы: черезъ каждые 20 оборотовъ оси вертушки, затѣмъ когда приборъ дойдетъ до дна и чрезъ каждыя 100 или 200 секундъ въ связи съ часами; кромѣ того имѣются: переключатель, клеммы и гальванометръ.

Всѣ приборы, расположенные на доскѣ, связаны съ соотвѣтственными клеммами 1, 2, 3... 6 помощью проводниковъ согласно показанной на фиг. 6 схемы.

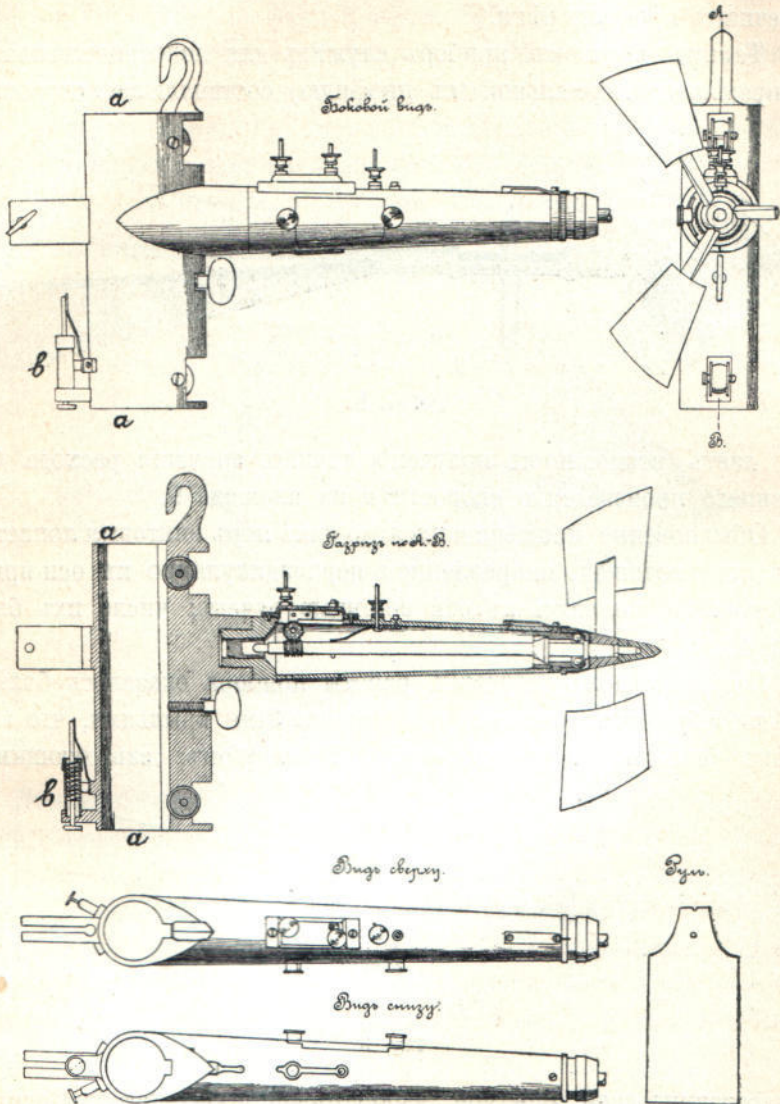
Флувиометръ (фиг. 7). Обыкновенно употребляемая въ вертушкахъ Баумгартена, Вольтмана, Амслера и Лелявскаго зубчатая колеса въ рассматриваемомъ приборѣ отсутствуют. Рядъ зубчатыхъ колесъ для счета числа оборотовъ оси вертушки безъ сомнѣнія значительно уменьшаетъ точность показаній этого чувствительнаго прибора.

Ось вертушки со стороны лопастей поддерживается на 8 шарикахъ изъ твердаго никелеваго сплава; сзади же остриемъ упирается въ агатовую пластинку. Такимъ устройствомъ треніе сведено до *minimum*'а и достигнута наибольшая неизмѣняемость коэффициентовъ прибора. Такъ, подобный же приборъ, примѣнявшійся на р. Эльбѣ (въ Гамбургѣ) въ теченіе 8 лѣтъ, сохранилъ коэффициенты, несмотря на постоянныя съ нимъ работы.

Для передачи числа оборотовъ на оси имѣется короткій безконечный винтъ, съ которымъ соединяется маленькое винтовое колесо съ 20 зубцами—получается контактъ черезъ 20 оборотовъ; кромѣ того на каждой оси насаженъ эксцентрикъ, дающій контактъ для каждаго оборота; клеммы на кожухѣ обозначены соотвѣтственнымъ образомъ: 0,1,20.

Флувиометръ помощью муфты *аа* передвигается по вертикально установленной штангѣ; внутри муфты помѣщены два ролика, идущіе при движеніи вдоль выступа штанги. Помощью

имѣющагося въ муфтѣ винта можно весь флувиометръ привер-
нуть къ штангѣ на любой высотѣ вполне надежно, не причиняя

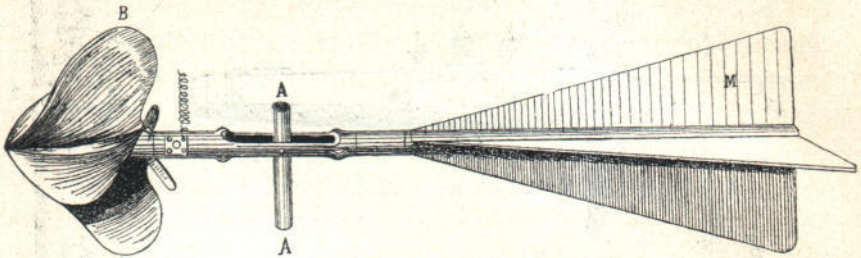


Фиг. 7.

вреднаго давленія на оси направляющихъ роликовъ. Внизу
муфты расположено такъ наз. щупало *b*, дающее контактъ для
звонка *F*, когда приборъ коснется дна. Руль служитъ только

для уравнивания прибора, который вмѣстѣ со штангой устанавливается точно нормально къ положенію избраннаго поперечнаго профиля рѣки.

Такимъ образомъ, приборъ служитъ для непосредственнаго опредѣленія нормальной (къ профилю) составляющей скорости

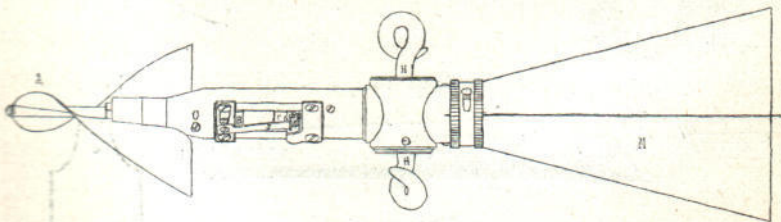


Фиг. 8.

и даетъ возможность получения точнаго значенія расхода Q , равнаго произведенію скорости v на площадь Ω .

Обыкновенно примѣнявшіяся до сихъ поръ винтовья лопасти съ производящей, направленной перпендикулярно къ оси прибора, прикрѣплялись къ оси помощью ручекъ; число ихъ было 4.

По детальномъ изученіи работы прибора оказалось болѣе цѣлесообразнымъ заказать приборъ съ 3-мя крыльями, что затѣмъ было подтверждено проф. Schmidt'омъ, завѣдующимъ



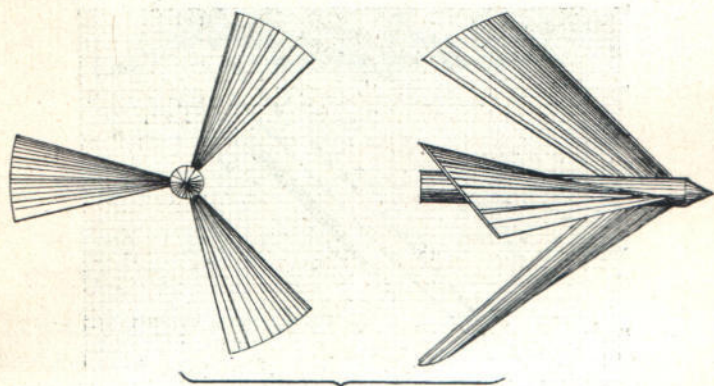
Фиг. 9.

гидротехнической опытной лабораторіей Мюнхенскаго Техническаго училища.

Стремленіе въ послѣднее время избѣгать примѣненія ручекъ, задерживающихъ тину, траву и т. п., а также избѣжанія образования стоячаго конуса воды предъ плоскостью крыльевъ привело изобрѣтателей къ системѣ крыльевъ наподобіе бурава

съ малыми и большими лопастями, прикрѣпляемыми непосредственно къ оси вертушки. Таковы системы: Haskell'я (фиг. 8); Hajos'a (Hirschfeld'a) фиг. 9; проф. Schmidt'a (фиг. 10).

Послѣдняя система крыльевъ, какъ имѣющая преимущество предъ двумя другими, къ описываемому нами прибору заказана въ видѣ запасной. Въ этой системѣ сохранена форма винта, только производящая наклонена къ оси вертушки подъ угломъ въ 45° ; ходъ винта 65—70 см. Сравнительныя наблюденія производились профессоромъ Schmidt'омъ въ Мюнхенѣ и инж. Еррег'омъ въ Бернѣ (гидрометрич. опытн. станц.).



Фиг. 10.

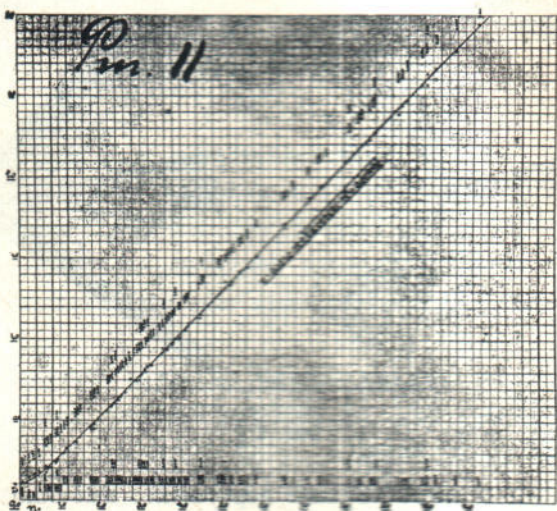
Для новѣйшихъ конструкцій вертушекъ, имѣющихъ большія винтообразныя поверхности лопастей, шариковые подшипники, а также подвижныя части изъ легкаго матеріала, обыкновенно до сихъ поръ употреблявшаяся формула двучлена—зависимости v и n ($v = a + bn$)—не всегда можетъ быть примѣнима. вмѣстѣ съ тѣмъ тарированіе прибора въ деревянномъ жолобѣ или съ лодки, двигаемой идущими по берегу людьми, не можетъ быть признано точнымъ.

Передвиженіе гидрометра въ бассейнѣ стоячей воды помощью вагонетокъ, движущихся съ различными скоростями по проложеннымъ надъ водою рельсамъ, съ примѣненіемъ самопишущихъ аппаратовъ—наилучшій и точный способъ тарирования этихъ приборовъ и, конечно, можетъ быть выполненъ правильно лишь на особо устроенныхъ гидрометрическихъ опытныхъ стан-

ціяхъ при помощи спеціально для сего подготовленныхъ приспособленій.

Такія станціи имѣются во Фрейбергѣ, Мюнхенѣ, Штуттгартѣ, Бернѣ, Шафгаузенѣ, Готѣ и т. д. Слѣдовало бы и у насъ, въ Россіи, имѣть если не нѣсколько, то хоть одну такую отдѣльную станцію въ виду того, что не всегда можно пользоваться всѣми приспособленіями въ Новомъ Адмиралтействѣ.

Пересылка тарированныхъ приборовъ по желѣзной дорогѣ не можетъ ввести какихъ-либо затрудненій, что вполне подтверждаетъ практика Зап. Европы.



Фиг. 11.

Находящіяся передъ вами крылья были тарированы на Мюнхенской опытной станціи и снабжены каждое особымъ свидѣтельствомъ, заключающимъ въ себѣ вычерченную (фиг. 11) кривую зависимости v и p , предѣлы наблюдавшихся скоростей и соответственныя уравненія *) приборовъ.

Такъ, для трехлопастныхъ крыльевъ, съ производящей, перпендикулярной къ оси, имѣются слѣдующія данныя:

Число наблюденій = 116.

*) Описание опытныхъ станцій, способовъ тарированія приборовъ, разборъ имѣвшихся и новѣйшихъ уравненій вертушекъ см. *Н. Д. Гякинъ*. Приборы для опредѣленія скоростей...

Пределы наблюдавшихся скоростей: $0,05—3,00 \frac{\text{метр.}}{\text{сек.}}$

Уравнение прибора:

$$v = a + bn + cn^2 \pm 10,3 \text{ м/м.}$$

гдѣ $a = 0,032892$; $b = 0,883195$; $c = 0,02068$.

Для крыльевъ системы Schmidt'a, съ производящей, направленной подъ угломъ въ 45° къ оси, имѣется:

Число наблюдений = 62.

Пределы наблюдавшихся скоростей: $0,1—3,0 \frac{\text{метр.}}{\text{сек.}}$

Уравнение прибора не остается общимъ, а имѣеть тотъ или другой видъ въ зависимости отъ числа n оборот./сек.; именно:

$$\begin{array}{ll} \text{для } n < 3 & v = kn + \sqrt{k_1 n^2 + a} \\ \text{для } n > 3 & v = an + b \end{array}$$

При этомъ:

$$k = 0,1375; k_1 = 0,2677; a = 0,0064$$

$$a = 0,690; b = -0,104.$$

Средняя ошибка измѣренія = ± 8 м/м.

Вообще коэффициенты существующихъ приборовъ не могутъ быть постоянными и требуютъ неоднократныхъ повѣрокъ въ продолженіе работъ и при томъ въ условіяхъ, соответствующихъ обстоятельствамъ дѣйствительныхъ измѣреній. Кромѣ того, какъ мы видимъ на только что приведенномъ примѣрѣ, общими коэффициентами вертушки нельзя пользоваться для различныхъ скоростей, ибо можетъ оказаться даже необходимымъ примѣнить и другое уравненіе зависимости между v и n .

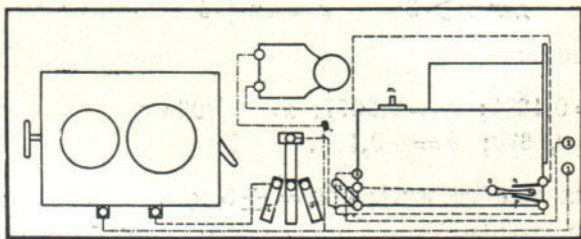
Монтировка доски. Приборы, расположенные на доскѣ, и схема ихъ соединенія перечислены выше (фиг. 6). Способы приведенія въ дѣйствіе всѣхъ одновременно или только нѣкоторыхъ изъ приборовъ понятны изъ вышеизложеннаго, а также и изъ дальнѣйшаго описанія нѣкоторыхъ деталей.

Показатель глубины даетъ ходъ барабана черезъ каждые 2 см. Какъ этотъ приборъ, такъ и счетчикъ оборотовъ даютъ возможность считать до 10.000. Оба аппарата заключены въ ящики и имѣють каждый: рычагъ—для выключенія и включенія при-

бора въ цѣпь, винтъ—для регулированія разстоянiя магнитнаго якоря отъ полюса при болѣе сильномъ или слабомъ токъ, штифтъ—для установки, при повторномъ нажиманiи его, стрѣлокъ счетчика на нуль.

Схема соединенiя часовъ, счетчика оборотовъ и звонка *G* проводниками болѣе подробно показана на фиг. 12.

Переключатель при этомъ долженъ быть поставленъ на *T*; рычагъ *г*—на соединенiе съ *S*. Задвижка *т* служитъ для останав- вливанiя и пусканiя въ ходъ часовъ. Рычагъ *н*, свободно вра- щающiйся около *O*, находится постоянно въ соприкосновенiи съ пластинкой *р* и, какъ видно по схемѣ, счетчикъ можетъ въ этомъ случаѣ работать независимо отъ часовъ. Помощью осо- баго механическаго приспособленiя рычагъ *н* по истеченiи 100 или 200 секундъ по желанiю можетъ быть приведенъ въ со-



Фиг. 12.

прикосновенiе съ пластинкой *q*, т. е. совершенно автоматически чрезъ 100 или 200 секундъ счетчикъ числа оборотовъ будетъ выключенъ, а звонокъ *G* будетъ звонить все время пока не прочтутъ на счетчикѣ сдѣланное за это время число оборотовъ и не разъединятъ рычагъ *н* и пластинку *q*.

Батарея состоитъ изъ 6-ти сухихъ элементовъ. Для работы вполнѣ достаточно 2—4 штукъ; остальные служатъ за- пасомъ. Не слѣдуетъ включать тока болѣе, чѣмъ его необходимо для правильнаго дѣйствiя всей системы, такъ какъ иначе счетчики *B* и *C* нерѣдко перестаютъ работать.

Штанга длиною 9 метр. и діаметромъ 45 м/м. состоитъ изъ двухъ частей (5 м. и 4 м.) и представляетъ собою Ман- песпан'овскую тннутую стальную гладкую трубу безъ щели, а съ направляющимъ выступомъ, привинченнымъ снаружи. Та-

кая штанга обладает значительною прочностью и для примѣненія на большихъ глубинахъ можетъ быть составлена изъ большого числа звеньевъ, просто и крѣпко соединяемыхъ другъ съ другомъ. Наибольшая существующая длина штанги въ 12 метр. при діаметрѣ ея 75 м/м. употребляется въ настоящее время на р. Эльбѣ (Гамбургъ).

Штанга снабжена (фиг. 5) навинчиваемымъ внизу металлическимъ дискомъ *m*, мѣшающимъ глубокому проникновенію штанги въ грунтъ ложа рѣки.

На верхнюю часть штанги, при установкѣ ея, надѣвается особая маленькая муфта съ закрѣпительнымъ винтомъ, рычагомъ и визирами для точнаго направленія выступа штанги, а съ нимъ и всего флуviометра нормально къ плоскости избраннаго живого сѣченія.

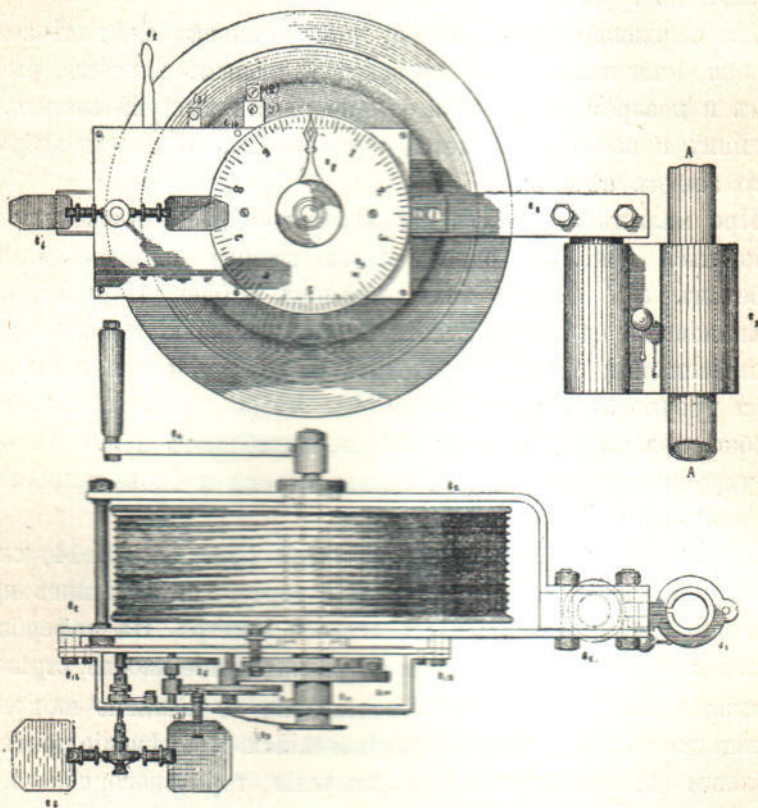
При малыхъ глубинахъ изслѣдуемаго потока можно довольствоваться (фиг. 5) одной частью штанги *AA*, свободнымъ кабелемъ *SS* и такъ наз. зажимомъ *p* (фиг. 15 и 17), закрѣпляемымъ на любой высотѣ штанги помощью особаго винта. Направляющій блокъ *r* подходит на каждую изъ частей штанги и прочно закрѣпляется винтомъ. Чтобы имѣть возможность удобно положить по блоку кабель, ослабляютъ немного сбоку круглую гайку, отклоняютъ назадъ стремя и снова запираютъ по наложенію кабеля.

Подъемный барабанъ *QQ* (фиг. 5, 13, 14) служитъ для подниманія и опусканія вертушки по штангѣ при большой глубинѣ; окружность его = 0,5 метра. На циферблатахъ можно считывать въ сантим. разматываніе кабеля; стрѣлка большого диска можетъ быть поставлена по желанію на нуль, маленькій дискъ также поворачивающійся. Примѣненіе приспособленій для включенія и выключенія тормозного колеса, а также шестерни, приводящей механизмъ въ движеніе, выясняется послѣ нѣкотораго навыка само собою.

Регулирующій часовой механизмъ примѣняется въ случаяхъ интеграціи, когда нужно получить, при помощи равномернаго погруженія вертушки, среднюю скорость рѣки въ вертикали. Скорость хода прибора по штангѣ можетъ быть ускорена или замедлена при помощи переставляющихся лопастей. На рамкѣ

барабана расположены 5 клеммъ (4 изолированныхъ и 1 не изолированная), соответственнымъ соединеніемъ которыхъ проводами съ аппаратами на доскѣ можно пользоваться счетчикомъ оборотовъ вертушки, всѣми 3-мя звонками, показателемъ глубины черезъ 2 сантим. и часами съ механическимъ прерывателемъ.

Клеммамъ 0, 2 и 3 соответствуютъ три свободныхъ конца кабеля; скрученные вмѣстѣ свободные концы кабеля 0 и 1



Фиг. 13 и 14.

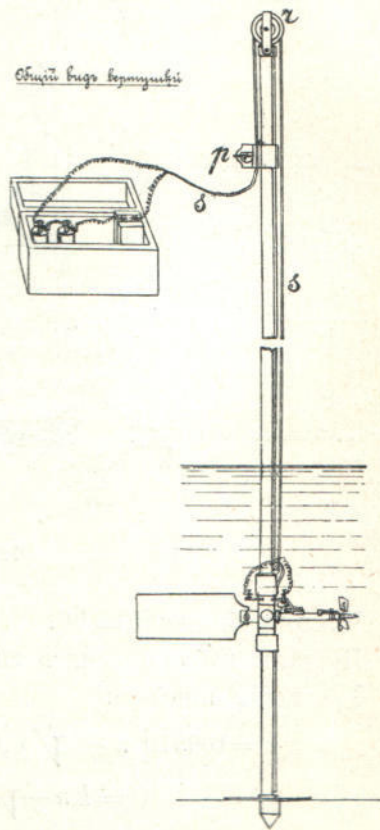
(или 20) должны быть соединяемы съ клеммами вертушки, а отдѣльный болѣе длинный конецъ со щупаломъ.

По желанію можно ввести въ цѣпь *телефонъ*, дающій ясные и довольно громкіе звуки соответствующіе каждому отдѣльному обороту оси вертушки.

Общая стоимость всѣхъ имѣющихся здѣсь приспособленій и аппаратовъ этого большого прибора съ запасными частями = 1400 марокъ, изъ которыхъ 100 м. уплачены за тарированіе двухъ вертушекъ Мюнхенской опытной станціи; съ доставкой въ Москву общая стоимость опредѣлилась въ 662 р. 62 к.

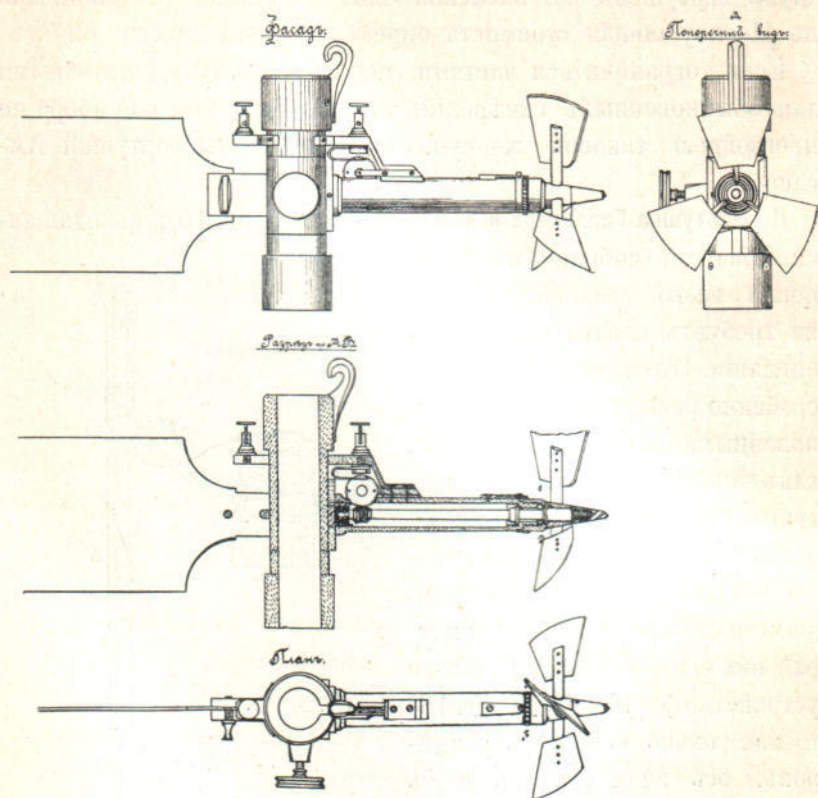
Если ограничиться частями, необходимыми и достаточными для обыкновенныхъ измѣреній, то стоимость этого прибора не превзойдетъ таковой же существующей и для вертушки Амслера.

II. Вертушка Гарлахера малыхъ размѣровъ (фиг. 15), находящаяся здѣсь въ собранномъ видѣ, послѣ всего вышензложеннаго не требуетъ новаго подробнаго описанія. Этотъ приборъ можно особенно рекомендовать въ обыкновенныхъ случаяхъ практики, какъ вполне замѣняющій вертушки съ колесными счетчиками и дающій значительно болѣе точныя показанія. Стальная штанга діаметр. 20 м/м., длиною 4,0 метра изъ двухъ частей; общее устройство флувиометра (фиг. 16) то же, только меньшихъ размѣровъ, ось на шарикахъ и съ агатовымъ у хвоста подшипникомъ, крылья изъ 3-хъ алюминиевыхъ лопастей, съ сигналомъ черезъ каждые 25 оборотовъ оси вертушки, съ приспособленіями для вертикальнаго передвиженія по штангѣ; детали зажима съ визиромъ и направляющаго блока (фиг. 17) ясно видны и не требуютъ объясненій. Тарированіе было также произведено на Мюнхенской опытной станціи и приборъ снабженъ удостовѣреніемъ съ вычерченной кривою



Фиг. 15.

зависимости между v и n (фиг. 11). Эта вертушка служит для измѣренія скоростей до 3,00 метр. въ сек. и особенно чувствительна для малыхъ скоростей. Данные тарирования слѣдующія:



Фиг. 16.

Число наблюдений = 96.

Предѣлы наблюдавшихся скоростей: 0,05—3,00 м/сек.

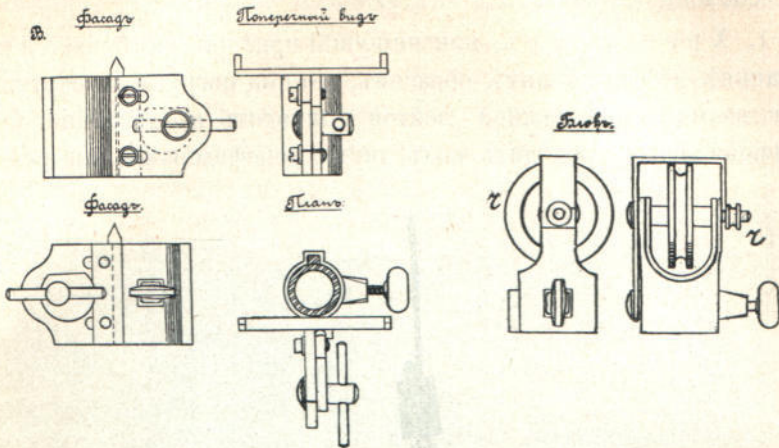
Уравненіе прибора:

$$v = 0,0510 n + \sqrt{0,043288 n^2 + 0,009063} =$$

$$= kn + \sqrt{k_1 n^2 + \alpha}.$$

Стоимость прибора съ уплатой за тарированіе 50 марокъ, съ доставкою въ Москву опредѣлилась въ 134 р. 47 к. Вертушка Амслера, выписанная для Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища отъ Герляха изъ Варшавы, съ достав-

кой въ Москву обошлась въ 261 р. 25 коп. Подробности о цѣ-



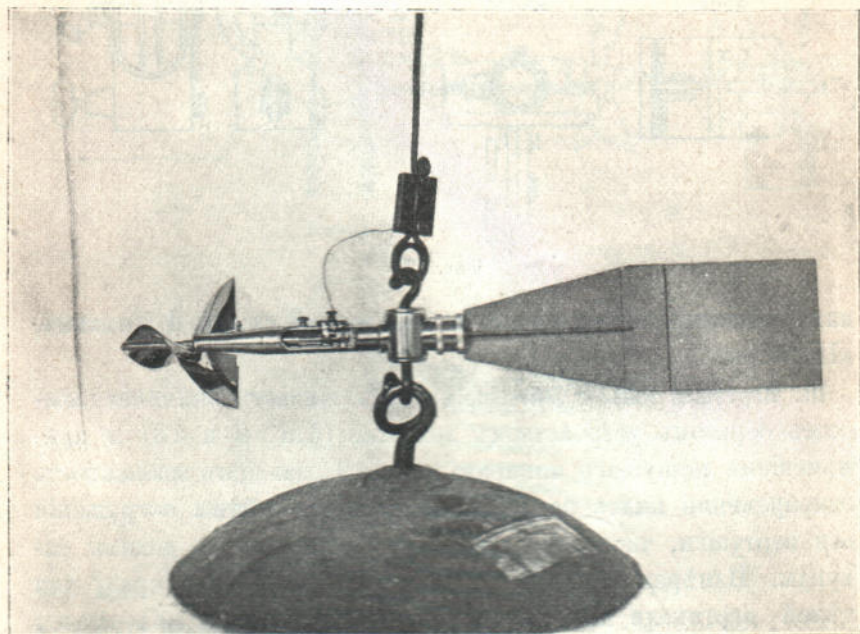
Фиг. 17.

нахъ различныхъ вертушекъ и ихъ частей см. Н. Д. Тяпкинь, «Приборы...»

III. Вертушка Hajós'a (Hirschfeld'a) заслуживаетъ вниманія главнымъ образомъ устройствомъ лопастей (фиг. 9 и 18) и примѣненіемъ пишущаго аппарата (фиг. 19), дающаго возможность одновременно имѣть на лентѣ показанія: глубины погруженія оси вертушки, числа оборотовъ оси и времени въ доляхъ секунды. Измѣренія производятся этимъ приборомъ сразу для цѣлой вертикали какъ и при интеграціи; данныя получаютъ подробнѣе и кривая скоростей вертикали можетъ быть вычерчена точнѣе и плавнѣе, чѣмъ при способѣ измѣренія скоростей въ отдѣльныхъ точкахъ вертикали. Помощью такого приспособленія самъ изобрѣтатель при измѣреніяхъ скоростей теченія р. Дуная тратилъ на работу столько часовъ, сколько прежде, при измѣреніи скоростей въ отдѣльныхъ точкахъ, требовалось на ту же работу дней. Но, какъ видно изъ общаго устройства прибора, эта быстрота измѣренія достигается, безъ сомнѣнія, за счетъ точности. При измѣреніяхъ въ половодье большихъ скоростей и на большихъ глубинахъ обыкновенно и приходится поступить точностью, требуется, напротивъ, быстрота и возможное упрощеніе производства измѣреній; въ такихъ случаяхъ разсматриваемое устройство вполнѣ достигаетъ на-

мѣченной цѣли и можетъ быть рекомендовано. Все это приспособленіе состоитъ изъ слѣдующихъ частей.

1. Хронографъ, или пишущій приборъ, укрѣпляется къ станинѣ лебедки такимъ образомъ, что при погруженіи вертушки валикъ съ бумажной лентой приходитъ въ движеніе, бумажная лента проходитъ подъ двумя рейсфедерами; эти рейс-



Фиг. 18.

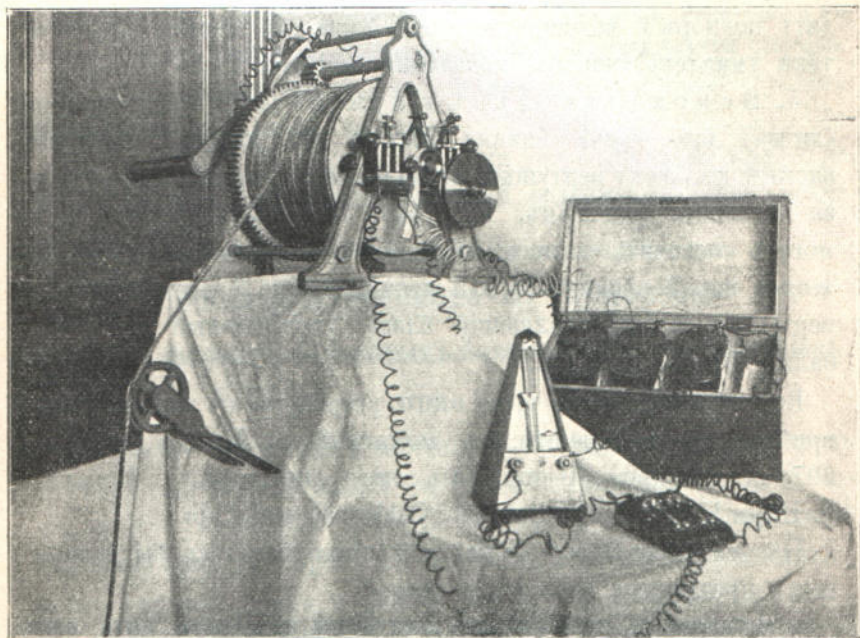
федеры записываютъ время и число оборотовъ посредствомъ электромагнитной передачи; глубина погруженія вертушки опредѣляется длиною ленты въ масштабѣ $= 1:5$, ибо діаметръ валика съ бумажной лентой находится въ такомъ отношеніи къ діаметру барабана лебедки.

2. Лебедка, служащая для погруженія вертушки съ проволочнымъ канатомъ, въ который влетенъ хорошо изолированный мѣдный проводникъ.

3. Хронометръ съ секундными контактами имѣется особаго устройства, но въ виду его дороговизны при выписыва-

ни для Училища рѣшено было приспособить для этого обыкновенный музыкальный хронометръ.

4. Вертушка съ лопастями по винтовой поверхности, прикрѣпленными непосредственно къ оси; лопасти для скоростей до 2 м. и болѣе 2 м/сек. различного подъема; части прибора за лопастями имѣютъ весьма малые размѣры, чтобы из-



Фиг. 19.

бѣжать вліянія подпора; ось на шарикахъ, а задній конецъ ея остріемъ упирается въ агатовую пластинку; запись можетъ вестись для каждаго отдѣльнаго оборота и для каждахъ 10 оборотовъ оси вертушки. Вертушка подвѣшена къ канату, а снизу ея—линза; такое подвѣшиваніе обладаетъ тѣми же недостатками, что замѣчается и въ вертушкѣ Амслера: приборъ можетъ совершенно независимо отъ наблюдателя вращаться около вертикальной оси (въ горизонтальной плоскости) и качаться (въ вертикальной плоскости), кромѣ того весь приборъ силою теченія всегда относится отъ вертикали, на которой производится измѣренія скорости. Конечно, о точномъ измѣре-

ни вообще дѣйствительной средней величины скорости, а также и скорости въ данной вертикали (или точкахъ ея) при такомъ устройствѣ не можетъ быть и рѣчи. Такіе приборы могутъ дать лишь наибольшую скорость и не въ направленіи нормальномъ къ плоскости живого сѣченія, т.-е. для опредѣленія расхода воды, въ точномъ смыслѣ этого слова, не пригодны. Близко подвѣшенная къ вертушкѣ линза несомнѣнно производитъ подпоръ и водоворотныя или обратныя теченія, что опять-таки умалываетъ точность показаній прибора.

5. Вспомогательныя приспособленія: а) *грузъ* (линза) изъ куска свинца вѣсомъ 90 килогр., подвѣшиваемый къ крюку вертушки; имѣющееся устройство крюка нельзя признать удачнымъ, ибо грузъ или сама вертушка легко могутъ соскочить съ него; б) двойной *переключатель*; в) *батарея* изъ 2 элементовъ для хронометра и 2 элементовъ для вертушки; д) направляющій *блокъ*, укрѣпляемый на особой балкѣ въ носу лодки.

Всѣ перечисленныя части этого устройства съ тарированіемъ прибора въ Будапештѣ, съ доставкой въ Москву обошлись 297 р. 08 коп. (Выписывать надо по адресу: Budapest, S. Hajós Königl. Ung. Baurath; Calderoni und C-іе.)

На основаніи всего вышеизложеннаго казалось бы возможнымъ предложить слѣдующіе тезисы:

а) Вертушки съ механическими счетчиками не должны быть вовсе употребляемы.

б) Вертушки всѣхъ системъ, свободно и независимо отъ наблюдателя вращающіяся около горизонтальной и вертикальной осей, для опредѣленія расхода воды, въ точномъ смыслѣ этого слова, непригодны.

в) Для точнаго опредѣленія расхода воды въ настоящее время можетъ служить лишь вертушка Harlach'er'a, усовершенствованная А. Ott'омъ. Примѣненіе къ ней крыльевъ по системѣ Hajós'a (Hirshfeld'a), Haskell'я или Shmidt'a послужитъ лишь для увеличенія получаемой до сихъ поръ степени точности.

г) Коэффициенты гидрометрическихъ приборовъ не могутъ быть постоянными и требуютъ неоднократныхъ провѣрокъ въ продолженіе работъ и притомъ въ условіяхъ, соответствующихъ обстоятельствамъ дѣйствительныхъ измѣреній.

д) Общими коэффициентами вертушек нельзя пользоваться для различных скоростей.

е) Передвижение гидрометра в бассейн стоячей воды помощью вагонеток, движущихся с различными скоростями по проложенным над водой рельсам, с применением самопишущих аппаратов — наилучший способ тарирования этих приборов.

ж) Как для прогресса науки и усовершенствования конструкций гидрометров, так и для точного определения коэффициентов, применяемых в практике гидрометрических приборов, необходимо в России устроить особую (подобную Мюнхенской) испытательную станцию.

Тезисы, предложенные докладчиком, Съездом приняты без возражений.

Председатель. Позвольте перейти к докладу инженера И. П. Борзова «О новых формах водоемных баков и их повреждениях».

Сообщение инженера И. П. Борзова.

О новых формах водоемных баков и их повреждениях.

I.

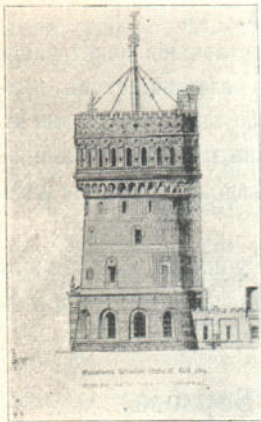
Увеличение населения и необходимость расширения размеров и числа водоемных зданий в городах, заводах и железнодорожных станциях вызвали постройку новых сооружений значительных размеров с особыми приспособлениями и особыми формами стѣн и днища. С другой стороны, проложение желѣзных дорог по степным, совершенно безводным мѣстностям заставило устроить новые грандіозныя и весьма дорого-стоящія сооружения для снабженія желѣзных дорог водою.

Происшедшая недавно (в началѣ апрѣля 1905 года) катастрофа в Мадридѣ при разрушеніи водопроводных резервуаров, объемомъ в 500.000 литровъ, при чемъ пострадало до 250 рабочихъ, указывает на непрочность подобных построекъ и на необходимость рассмотреть условія ихъ сооруженія.

Старый способъ устройства хранителей и собирателей воды в римскихъ водопроводахъ с каменными водоемами, надземными или подземными, с каменными вѣдуками былъ оставленъ при открытіи способа нагнетанія воды паровыми машинами.

При чемъ стали устраивать высокіе водоемы на башняхъ для нагнетанія воды въ чугунныя трубы.

Для уничтоженія колебаній напора въ водопроводныхъ трубахъ, а также для того, чтобы дать возможность насосамъ подавать воду равномерно независимо отъ колебанія потребления, практика выработала такую схему распределенія различныхъ приборовъ водоснабженія, при которой машины поднимаютъ воду равномерно въ особые, такъ называемые водонапорные резервуары, располагаемые или на естественныхъ возвышенностяхъ, имѣющихся въ городѣ, или около него, или же въ особыхъ зданіяхъ, называемыхъ водонапорными башнями; затѣмъ изъ резервуаровъ вода подь постояннымъ напоромъ посту-



пасть въ сѣть въ такомъ количествѣ, какое потребляется въ данный моментъ населеніемъ. Очевидно, что для того, чтобы насосы могли работать равномерно цѣлыя сутки съ постояннымъ количествомъ подаваемой ежечасно воды, равнымъ суточному расходу, дѣленному на 24, необходимо, чтобы водонапорный резервуаръ обладалъ емкостью не менѣе суммы объемовъ, представляющихъ каждый разность между часовымъ количествомъ воды, доставляемымъ насосами, и количествомъ потребляемой, взятыхъ за всѣ часы потребления менѣе средняго часового.

Равнымъ образомъ емкость водонапорнаго резервуара не должна быть менѣе суммы объемовъ разностей часового потребления и часовой подачи воды за всѣ часы сутокъ съ расходомъ воды въ сѣти больше средняго часового.

Назначеніе водонапорнаго резервуара является практически исполнимымъ и цѣлесообразнымъ лишь до извѣстнаго объема суточного потребления; за этимъ предѣломъ, руководствуясь формулою, получаемъ громадную емкость резервуара, могущую достигнуть миллионовъ ведеръ для многихъ современныхъ водоснабженій, считающихъ суточный расходъ воды десятками миллионовъ ведеръ; а при такомъ объемѣ резервуара затраты

на первоначальное устройство возрастают до суммъ, не оправдываемыхъ въ коммерческомъ отношеніи получаемою пользою.

На основаніи этихъ соображеній современная практика водопроводнаго дѣла выработала другую схему службы водонапорныхъ резервуаровъ, при которой главное значеніе ихъ заключается лишь въ регулированіи напора въ водопроводной сѣти; въ этомъ случаѣ насосы нагнетаютъ воду непосредственно въ магистрالی сѣти въ количествѣ, приблизительно подходящемъ къ объему потребленія, что легко достигается включеніемъ или выключеніемъ изъ работы большаго или меньшаго числа насосовъ.

Водонапорный резервуаръ при этой схемѣ устанавливается на соотвѣтствующей высотѣ на магистрالی или, если это представляется выгоднымъ, въ сторонѣ, и въ послѣднемъ случаѣ лишь соединяется съ нею трубою должнаго діаметра; вслѣдствіе регулированія объема подаваемой воды количествомъ работающихъ насосовъ въ резервуаръ будутъ поступать лишь незначительные объемы воды въ тѣ часы, когда подъемная сила работающихъ насосовъ немного превышаетъ потребленіе, и обратно—при недостаточности подаваемой насосами воды изъ резервуара будутъ вытекать въ сѣть также сравнительно незначительные объемы. Слѣдовательно, въ данномъ случаѣ водонапорный резервуаръ будетъ представлять собою открытый манометръ большаго діаметра; это послѣднее обстоятельство является существенно важнымъ, такъ какъ съ уменьшеніемъ діаметра резервуара высота колебанія уровня воды въ немъ, при одинаковыхъ другихъ условіяхъ, будетъ увеличиваться обратно пропорціонально квадрату діаметровъ, а чѣмъ больше колебанія уровня воды, тѣмъ менѣе будетъ получаться продуктивность

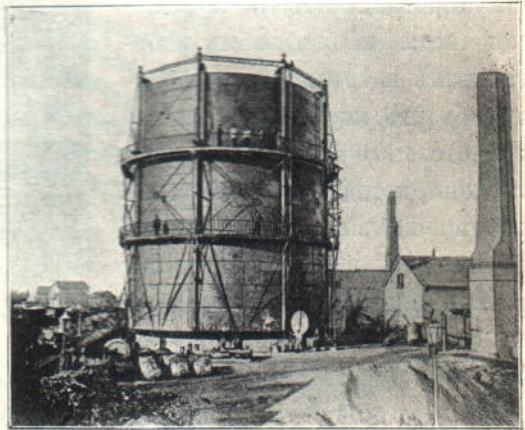




насосовъ. Опредѣленіе объема водонапорнаго резервуара при указанныхъ условіяхъ производить, руководствуясь практическими соображеніями объ удобствѣ исполненія, а равно коммерческими подсчетами.

Водонапорныя башни представляютъ собою каменныя высокія сооруженія, въ верхней части которыхъ помѣщается водонапорный резервуаръ; по своей конструкціи башни бываютъ германскаго типа и французскаго типа; первыя приспособлены для уста-

новки резервуаровъ съ плоскими днищами, поддерживаемыя балками, уложенными на внутреннихъ и наружныхъ стѣнахъ; вторыя имѣютъ кольцевую внутреннюю стѣну для принятія кольцевой опоры резервуара, имѣющаго всегда, въ этомъ случаѣ, сферическое дно той или иной формы; очень часто устраиваютъ водонапорныя башни французскаго типа безъ внутреннихъ стѣнъ, опирая резервуаръ на наружныхъ стѣнахъ.



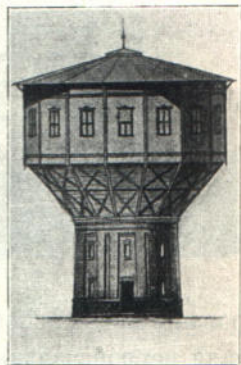
Глубина заложения подошвы основанія обыкновенно опредѣляется въ зависимости отъ глубины заложения трубъ, принимая первую такой величины, чтобы подъ трубами могъ помѣститься сплошной слой основанія толщиной не менѣе 2-хъ футовъ; очень часто вслѣдствіе значительности нагрузки представляется необходимымъ устраивать сплошное основаніе, примѣняя для такового бетонъ, а иногда бетонъ съ заложениемъ въ него желѣзныхъ

балокъ для предохраненія отъ выпученія силою противодѣйствія материка въ незагруженныхъ частяхъ.

Сравнивая въ конструктивномъ и экономическомъ отношеніяхъ германскій типъ башенъ съ французскимъ, слѣдуетъ отдать предпочтеніе послѣднему, какъ представляющему больше конструктивныхъ достоинствъ и въ то же время требующему меньшихъ затратъ на сооруженіе; такая оцѣнка обоихъ типовъ вполне установлена современною практикою водопроводнаго дѣла, въ которой башни германскаго типа послѣднее время уже не примѣняются.

Въ нѣкоторыхъ водопроводныхъ резервуарахъ со сферическими и коническими днищами имѣются внутренніе проходы для дымовыхъ трубъ и лѣстницъ.

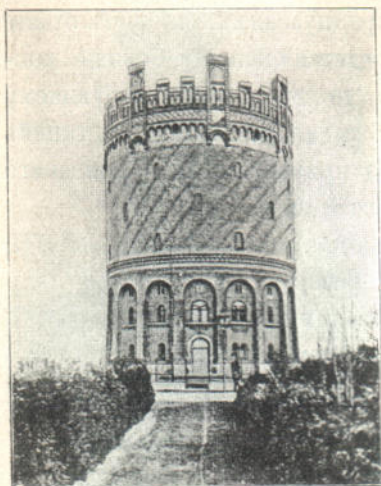
Резервуаръ типа Интце съ коническою верхнею частью, въ томъ видѣ, какъ онъ выработанъ на заводѣ, существенныхъ преимуществъ не имѣетъ, за исключеніемъ значительной экономіи матеріала. Матеріаломъ для скелетки резервуаровъ въ на-



стоящее время служить исключительно желѣзо; въ старыхъ же водоснабженіяхъ можно встрѣтить резервуары изъ чугунныхъ плитъ, соединенныхъ на болтахъ (Москва, резервуаръ въ Сухаревой башнѣ). Что касается формы резервуаровъ, то слѣдуетъ признать единственно рациональную форму цилиндра съ круговою направляющею; всякая иная кривая направляющая даетъ такое распредѣленіе усилій, при которомъ, если не будетъ устроено особыхъ закрѣпленій, она неминуемо будетъ деформирована въ круговую; въ такой же степени не рациональны резервуары полукольцевые въ планѣ и вообще не сомкнутой формы, въ нихъ всегда является необходимость устраивать особыя связи для противодѣйствія деформациі силою неравновѣшаннаго гидростатическаго давленія на противоположныя стѣнки. (Петербургскій резервуаръ.)

Примѣненіе водонапорныхъ резервуаровъ, исключительно какъ регуляторовъ давленія въ сѣти, невольно зарождаетъ вопросъ о необходимости въ этомъ случаѣ самихъ резервуаровъ, такъ какъ съ перваго взгляда кажется, что соотвѣтственно установ-

ленные и соединенные между собою двѣ вертикальныя трубы могутъ регулировать напоръ въ сѣти съ такимъ же успѣхомъ, какъ и водонапорный резервуаръ; это соображеніе выразилось въ практикѣ водопроводнаго дѣла устройствомъ такъ называемыхъ водонапорныхъ колоннъ, представляющихъ собою напорную и расхожую трубы, установленныя въ особой каменной трубѣ, и соединенныя между собою на высотѣ, соответствующей тому напору, который желаютъ имѣть въ водопроводной сѣти.



Результаты наблюдений надъ дѣйствіемъ машинъ, при регулировании давления посредствомъ водонапорныхъ колоннъ, не оправдали первоначальныхъ предположеній; оказалось, что продуктивность машинъ въ этомъ случаѣ сильно понижается, а сама работа ихъ становится очень неравномерною.

Указанное невыгодное вліяніе водонапорныхъ колоннъ на работу машинъ представляется настолько существеннымъ, что въ настоящее время водопроводные инженеры совершенно отказались отъ устройства водонапорныхъ колоннъ *), не смотря на экономію въ первоначальныхъ затратахъ на ихъ сооруженіе, по сравненію съ тако-

выми на сооруженіе водонапорныхъ резервуаровъ.



*) Очевидно докладчикъ имѣетъ въ виду системы безъ резервуаровъ.

Водонапорныя колонны, не замѣняя резервуаровъ, могутъ быть очень полезны для погашенія опасныхъ гидравлическихъ ударовъ на длинныхъ водахъ.

II.

Новѣйшія формы резервуаровъ. При устройствѣ станцій для водоснабженія паровозовъ, когда впервые пришлось примѣнить въ широкихъ размѣрахъ большія водовмѣстилища, послѣднія вплоть до семидесятыхъ годовъ истекшаго XIX столѣтія устраивались съ прямоугольнымъ основаніемъ. Хотя такіе резервуары представляютъ значительныя неудобства, вслѣдствіе ничтожнаго сопротивленія стѣнокъ, влекущаго за собою необходимость скрѣплять послѣднія анкерами, но примѣненіе ихъ оправдывалось тѣмъ соображеніемъ, что при указанной формѣ является возможнымъ использовать данную площадь водоемного зданія наиболѣе выгоднѣйшимъ образомъ. Въ этихъ резервуарахъ многочисленныя, пересѣкавшіеся подъ прямымъ угломъ анкера постоянно ржавѣли и, кромѣ того, затрудняли доступъ во внутрь водохранилища для его очистки; сдѣлать водонепроницаемыми тѣ мѣста, гдѣ анкера проходили сквозь стѣнки резервуара, было далеко не легкой задачей, а плоское дно, неспособное выдержать значительной тяжести, приходилось подпирать цѣлымъ рядомъ балокъ, покрытыхъ обыкновенно толстымъ скоро гнѣющимъ дощатымъ настиломъ, такъ что доступъ къ резервуару снизу былъ немислимъ.



Громадные недостатки такого устройства вызывались тѣмъ, что водоемнымъ зданіямъ придавалась прямоугольная форма; при переходѣ же къ зданіямъ съ круглымъ основаніемъ большая часть этихъ недостатковъ устранялась сама собою, такъ какъ представилось возможнымъ придавать резервуарамъ естественную цилиндрическую форму. Идея придавать стѣнкамъ

резервуара то очертаніе, при которомъ давленіе жидкости на стѣнки находится въ состояніи равновѣсія, вскорѣ нашла примѣненіе и къ формѣ дна резервуара, а именно: послѣднее начали устраивать въ видѣ полога шарового сегмента съ закрай-

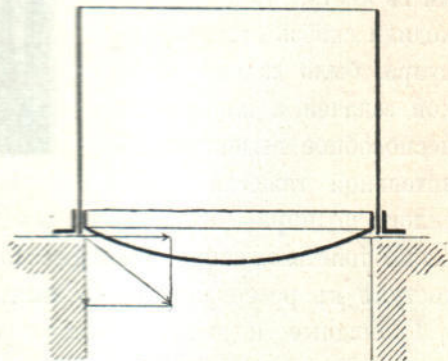


нами, который вставлялся въ цилиндръ, представляющій собою стѣнки водовместилища. Эта новая форма водохранилищъ не требовала ни анкерныхъ скрѣпленій, ни особыхъ приспособленій для увеличенія жесткости какъ стѣнокъ, такъ и дна резервуара.

При кругломъ очертаніи водоемнаго зданія примѣненіемъ подобныхъ водохранилищъ достигалось наивыгоднѣйшее использование площади, занимаемой зданіемъ, а

стѣнки и дно самаго резервуара, за исключеніемъ кольцеобразной площади, которой онъ опирался на свое основаніе, были совершенно доступны: снаружи—во всякое время, изнутри—послѣ его опорожненія.

Описываемыя водовместилища, изображенныя схематически на фиг. 1, въ теченіе многихъ лѣтъ были почти единственнымъ типомъ, примѣнявшимся на практикѣ и вполне удовлетворяли всѣмъ требованіямъ, пока не было потребности увеличивать ихъ емкость свыше 250 куб. метровъ.



Фиг. 1.

Когда же для различныхъ фабрикъ и заводовъ понадобились

резервуары съ большой емкостью, и необходимость въ послѣднихъ стала сказываться все чаще и настойчивѣе, то на сцену выступили недостатки и затрудненія, на которыя раньше не обращалось никакого вниманія.

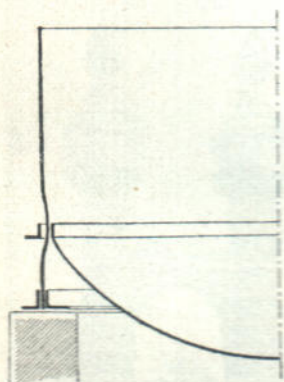
При увеличеніи емкости резервуаровъ, сдѣлалось необходимымъ привлечь къ образованію такого кольца жесткости и цилиндрическую вертикальную стѣнку и опорное кольцо резервуаровъ. При этихъ условіяхъ, однако, прежде всего подвергаются разрывающимъ усиліямъ заклепки, соединяющія закраины дна съ цилиндрической стѣнкой резервуара, что, конечно, отражается на плотности стѣнки.

Затѣмъ діаметръ цилиндрической стѣнки стремится уменьшиться только внизу, между тѣмъ какъ въ вышележащей части подъ вліяніемъ давленія жидкости онъ стремится увеличиться, послѣдствіемъ чего являются прогибы стѣнокъ резервуара. Наконецъ, если примѣнять въ качествѣ кольца жесткости опорное кольцо, то оно суживается при наполненіи и расширяется при опораживаніи резервуара, такъ что, помимо существующаго уже вліянія со стороны колебаній температуры, оно стремится перемѣщаться по поверхности своей опоры и легко повреждаетъ ее, въ особенности если послѣдняя состоитъ изъ каменной кладки. Всѣ эти недостатки старались устранить различными способами, чтобы сдѣлать резервуары описанной формы пригодными и при большой ихъ емкости.



Первымъ средствомъ для достиженія этой цѣли служить увеличеніе высоты полаго сегмента, служащаго дномъ резервуара. Но, вслѣдствіе крутого ската крайнихъ частей дна, устройство опоры становится болѣе затруднительнымъ; поэтому, и чтобы въ тоже время воспрепятствовать опорному кольцу дѣйствовать наподобіе кольца жесткости, начали приклепывать

дно резервуара къ цилиндрической стѣнкѣ выше, чѣмъ это дѣлалось прежде. Благодаря этому видоизмѣненію получилась новая форма резервуаровъ, изображенная на фиг. 2-ой съ тѣми измѣненіями, которыя она испытываетъ при наполненіи резервуара водою. Однако при этомъ прогибъ стѣнокъ и неправильная нагрузка заклепокъ не устраняются, а такъ какъ опорное кольцо уже не играетъ роли кольца жесткости, то послѣднее, при большой емкости резервуара, приходится устраивать особо, хотя бы приклепывая его снаружи резервуара. При этомъ приходится склепывать три листа, а въ стыковыхъ частяхъ и больше, при чемъ, конечно, значительно возрастаетъ стоимость плотной склепки въ виду увеличенія работъ по сверленію заклепочныхъ отверстій и затруднительности правильной пригонки отдѣльныхъ частей.



Фиг. 2.

Прогибъ цилиндрическихъ стѣнокъ, хотя бы самый незначительный, является крайне нежелательнымъ главнымъ образомъ потому, что эта деформация происходитъ какъ разъ въ той части резервуара, которая передаетъ весь грузъ опорному кольцу и тѣмъ самымъ увеличиваетъ еще больше напряженія въ стыкахъ.

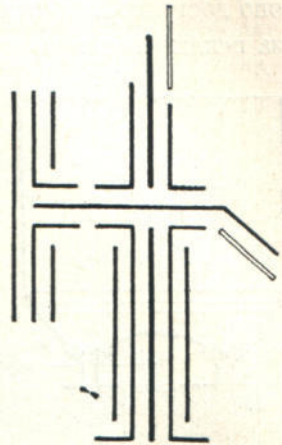
Другія многочисленныя рѣшенія этой задачи состоятъ въ томъ, чтобы увеличить жесткость опорнаго кольца до того предѣла, какой нуженъ для кольца жесткости, испытывающаго усиліе вертикальное, при чемъ совершенно упускается изъ вида часто весьма затруднительное изготовленіе такого кольца и его вредное вліяніе на опоры.

До какихъ размѣровъ и до какихъ сложныхъ конструкцій приходится доходить при устройствѣ такихъ колецъ видно изъ фиг. 3-ей, изображающей опорное кольцо и кольцо жесткости резервуара для промывки угля, съ діаметромъ въ 15 метровъ, высотой 7,5 мет. и радіусомъ дна въ 15 метровъ. Площадь поперечнаго разрѣза этого кольца равна 540 кв. сант., а какія невѣроятныя трудности представляетъ его изготовленіе,

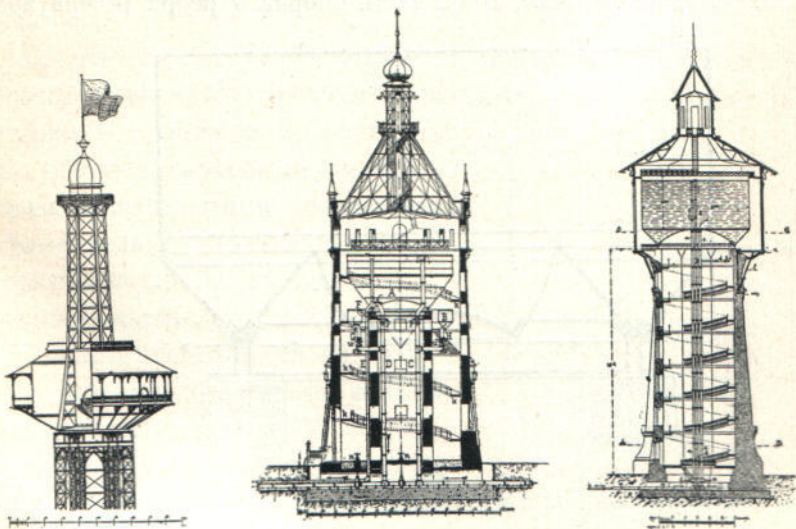
именно въ смыслѣ достиженія горизонтальности средняго листа, точной пригонки и плотной склепки отдѣльных частей.

Изъ приведенныхъ примѣровъ видно, что значительная часть труда и теоретическихъ изслѣдованій, затраченныхъ изобретателями, была направлена на то, чтобы сдѣлать простѣйшую цилиндрическую форму резервуаровъ пригодною и для большой емкости послѣднихъ; однако тѣ же примѣры показываютъ, что всѣ рѣшенія этой проблемы обладаютъ недостатками и что трудно рассчитывать придти къ какому-нибудь результату, удовлетворительному во всѣхъ отношеніяхъ, идя по тому же пути.

Поэтому въ концѣ-концовъ дальнѣйшіе опыты въ этомъ направленіи были оставлены, и Интле*) примѣнили принципы и отдѣльные результаты, полученные бла-



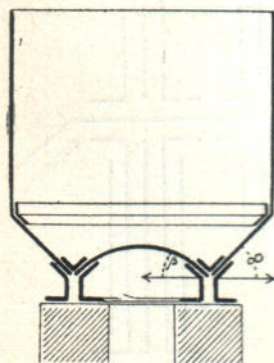
Фиг. 3.



годаря его опытамъ съ предложенной имъ конструкціей днищъ резервуаровъ, нашли теперь самое широкое распространеніе.

*) Профессоръ въ Лахенѣ.

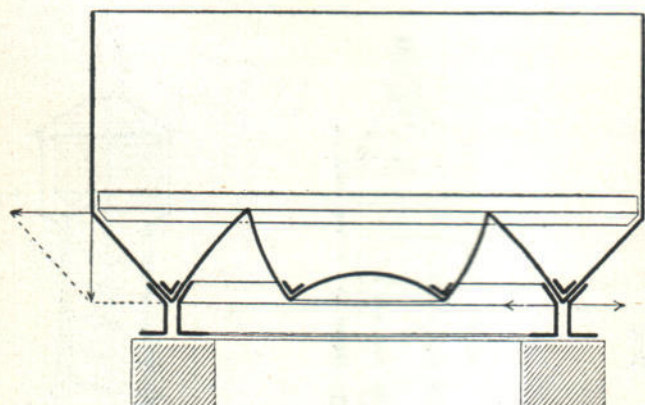
Въ резервуарахъ системы Интце дно состоитъ изъ конической или шарообразной части и имѣетъ внутреннее опорное кольцо; оно доступно для осмотра и ремонта во всѣхъ своихъ частяхъ за исключеніемъ поверхности, которою опирается на опору, и,



Фиг. 4.

благодаря взаимному уничтоженію горизонтальныхъ составляющихъ, не имѣетъ колецъ жесткости сложной конструкции. Самая обыкновенная и простая форма этого типа резервуаровъ изображена на фиг. 4, распределеніе усилий указано на чертежѣ. Ясно, что когда на обѣихъ частяхъ дна, шарообразной и конической, покоятся одинаковые грузы, то они оба передаютъ на кольцообразную опору равныя усилия на каждую единицу длины, и вызываютъ такимъ образомъ

взаимно уничтожающіяся горизонтальныя силы, если только углы α и β равны между собою. По большей части эти углы дѣлаются равными 45° , чтобы части опорнаго ребра резервуара

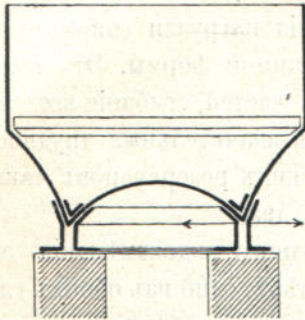


Фиг. 5.

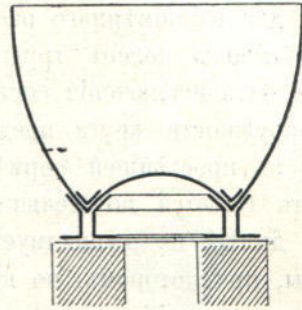
можно было соединить обыкновеннымъ уголковымъ желѣзомъ въ 90° .

То, что конструкция, предложенная Интце, не ограничивается простѣйшимъ типомъ, изображеннымъ на фиг. 4-ой, извѣстно.

Такъ какъ при большой емкости резервуаровъ шаровой сегментъ и конусъ занимаютъ слишкомъ много мѣста, которое могло бы быть использовано болѣе производительнымъ образомъ, то на практикѣ примѣняются видоизмѣненія этого типа, вродѣ изображеннаго на фиг. 5-ой, при чемъ часть дна, лежа-



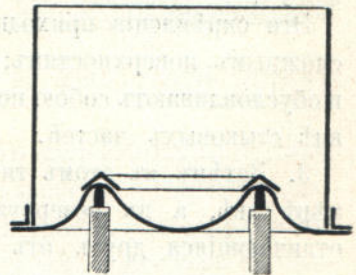
Фиг. 6.



Фиг. 7.

щая ближе къ оси резервуара, всегда должна разсматриваться, какъ подвѣшенная къ смежной части дна болѣе отдаленной отъ оси.

Въ видахъ достиженія наиболѣе выгоднаго использования пространства между опорами и наиболѣе удобнаго устройства угловыхъ соединеній въ мѣстѣ, гдѣ помѣщаются скрѣпленія, вслѣдъ за предложеніемъ Интце послѣдовалъ цѣлый рядъ попытокъ придать резервуарамъ другія конструкціи, которыя дѣйствительно имѣютъ нѣкоторыя преимущества. На фигурахъ 7 и 8 показано два такихъ типа резервуаровъ.



Фиг. 8.

Подобныя видоизмѣненія въ теченіе долгаго времени были исключительно прототипомъ для резервуаровъ большой емкости. Однако эти резервуары не были свободны отъ недостатковъ, которые можно перечислить по слѣдующимъ пунктамъ:

1. Массивныя кольца, составленныя изъ многихъ частей, которыя представляли изъ себя главное затрудненіе при устрой-

ствѣ резервуаровъ старыхъ системъ, устранены, такъ какъ требуются кольца лишь небольшого поперечнаго сѣченія; но за то форма колець при составныхъ днищахъ является болѣе сложной, въ особенности же въ опорномъ кольцѣ, гдѣ горизонтальныя усилія, хотя и могутъ быть сдѣланы равными нулю, но соединеніе соприкасающихся частей дна и полученіе площади для равномернаго распредѣленія нагрузки сопряжены съ устройствомъ колець трудно выполнимой формы. Эти кольца почти безъ исключенія состоятъ изъ частей, сгибаніе которыхъ по окружности круга представляетъ значительныя трудности. Даже въ простѣйшей формѣ интцевскихъ резервуаровъ такихъ колець имѣется по меньшей мѣрѣ два.

2. Далѣе: не существуетъ ни одного видоизмѣненія этой формы, при которомъ, по крайней мѣрѣ, одно изъ обоихъ главныхъ напряженій въ отдѣльныхъ частяхъ не было бы сжимающимъ; въ нѣкоторыхъ видоизмѣненіяхъ даже оба эти напряженія являются сжимающими (фиг. 5).

Но если сжимающее напряженіе больше растягивающаго, или если оба напряженія сжимающія, то, во избѣжаніе прогибовъ, отдѣльные листы должны быть снабжены приклепанными къ нимъ скрѣпленіями, чего нѣтъ въ старыхъ типахъ резервуаровъ.

Эти скрѣпленія приходится сгибать и пригонять къ крайне сложнымъ поверхностямъ; они даютъ очень сложныя соединенія и обуславливаютъ собою помѣщеніе заклепокъ въ листахъ днища внѣ стыковыхъ частей.

3. Затѣмъ въ этомъ типѣ днищъ встрѣчаются по меньшей мѣрѣ двѣ, а въ резервуарахъ большой емкости и больше, отличающіяся другъ отъ друга формы листового желѣза, отчасти неправильнаго вида, точное изготовленіе которыхъ, какъ извѣстно, далеко не легкая задача.

4. Какъ о второстепенномъ недостаткѣ, нельзя не упомянуть объ одномъ обстоятельстве, а именно, что емкость нижней части типичныхъ интцевскихъ резервуаровъ очень незначительна. Поэтому такіе резервуары приходится дѣлать довольно высокими, послѣдствіемъ чего является уменьшеніе сопротивленія опрокидывающимъ усиліямъ со стороны вѣтра.

5. Если описанные резервуары приходится устанавливать не на сплошную кольцеобразную опору, а не цѣлый рядъ отдѣльныхъ опоръ, расположенныхъ по окружности круга, то стѣнки резервуара, какъ это бываетъ въ другихъ случаяхъ, не могутъ нести на себѣ вертикальную нагрузку, дѣйствующую въ промежуткахъ между отдѣльными опорами, потому, что онѣ находятся внѣ опорнаго кольца; части же шарового сегмента и конуса, находящіяся непосредственно надъ опорами, тоже не могутъ играть этой роли, по крайней мѣрѣ въ большихъ резервуарахъ, ибо въ качествѣ днища резервуара онѣ уже испытываютъ напряженія, близкія къ предѣльнымъ, или же ихъ приходится снабжать особыми кольцами жесткости, что отзывается на количествѣ работъ.

Такимъ образомъ на промежуточные опоры приходится класть особое опорное кольцо, которое, вслѣдствіе значительной нагрузки и изогнутаго вида между каждыми двумя опорами, должно имѣть большіе поперечные размеры.

6. Опорное кольцо, въ виду колебаній температуры и случайныхъ измѣненій дѣйствующихъ на него усилій, перемѣщается по поверхности опоры.

Изготовленіе кольца, соединяющаго шарообразную и коническую части днища, и въ дѣйствительности не представляющаго изъ себя настоящаго кольца жесткости, благодаря взаимному уничтоженію горизонтальныхъ усилій, сопряжено съ большими трудностями, какъ вслѣдствіе большой сложности формы, такъ и вслѣдствіе необходимости получить нужную опорную поверхность.

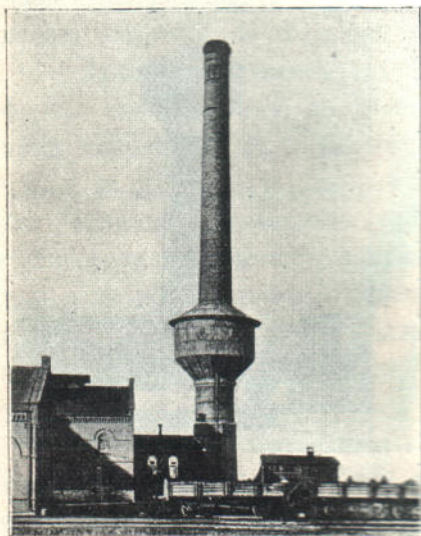
Дно резервуара не должно имѣть колець, т.-е. оно не должно имѣть перегибовъ и не должно испытывать отдѣльныхъ, неуравновѣшенныхъ усилій; въ мѣстѣ перехода дна въ цилиндрическую стѣнку также не должно быть перегиба.



Дно и стѣнки резервуара во всѣхъ своихъ частяхъ должны получать отъ давленія жидкости лишь растягивающія усилія, для того, чтобы вся оболочка резервуара была по возможности тоньше и не требовала никакихъ особыхъ скрѣпленій.

Дно резервуара не должно состоять изъ фасонныхъ листовъ, а должно быть изъ листовъ по возможности простой формы.

Части резервуара, находящіяся надъ промежутками между отдѣльными опорами, не должны опираться на особое кольцо; роль послѣдняго поддерживать вертикальныя цилиндрическія стѣнки резервуара, которыя можно укрѣпить соответствующимъ образомъ поясками и вертикальными полосами жесткости.



Ни деформаци, вытекающія изъ колебаній температуры, ни деформаци, являющіяся слѣдствіемъ той или другой степени наполненія резервуара, не должны обуславливать собою горизонтальныхъ перемѣщеній опорнаго кольца по поверхности опоры.

Для новаго водопровода въ Магдебургѣ устроено верхнее водозапасное зданіе, длиною 183 фута и шириною 112 футь, и въ немъ помѣщается запасъ воды, нака-

чиваемой паровыми машинами въ день по 366 т. куб. фут. или по вѣсу до 640.500 пудовъ; водохранилище это находится на 130 футовъ выше низшаго уровня рѣки Эльбы.

Въ Берлинѣ верхнее водозапасное зданіе вмѣщаетъ только 160 т. куб. футовъ воды; за то въ Брюсселѣ есть три такихъ зданія, которыя всѣ вмѣстѣ могутъ вмѣщать воды болѣе ежедневнаго расхода. Также и Ліонъ снабженъ тремя такими водохранилищами, которыя по вмѣстимости равняются суточному потребленію воды.

Въ Парижѣ 12 верхнихъ водозапасныхъ зданій, которыя превосходятъ вмѣстимостью дневной расходъ воды изъ нихъ; во-

дохранилище у Амандьерь-заставы можетъ вмѣщать 200 т. куб. футовъ или 460 т. ведеръ воды; оно покрыто кирпичными сводами. Водохранилище въ Шальо заключаетъ 14.000 куб. футовъ и покрыто куполомъ изъ котельнаго желѣза.

Для новаго водопровода въ **Вѣнѣ** устроено верхнее водозапасное зданіе на Розенгюгельской возвышенности на 278 фут. выше низшаго уровня рѣки Дуная, въ 40 т. куб. футовъ вмѣстимостью; затѣмъ другое на Шмельцѣ въ 400 т. куб. футовъ и третье на горѣ въ 310 т. куб. футовъ. Итакъ для Вѣны можетъ быть наготовѣ запасъ воды въ 750 т. куб. футовъ или $1\frac{3}{4}$ мил. ведеръ въ сутки.

Бостонъ, при проводѣ воды изъ Кохитуанскаго озера, имѣетъ три водохранилища, изъ которыхъ главное Бракончимское. Стѣны его выведены изъ гранита, толщиною при подошвѣ въ 5 футовъ и вверху у начала сводовъ въ 3 фута; дно покрыто слоемъ бетона въ 3 фута толщины и выслано сверху въ два ряда кирпичемъ. Площадь водохранилища въ 28.014 кв. футовъ и, при высотѣ въ 16 футовъ 7 дюйм., оно вмѣщаетъ 470 т. куб. футовъ воды; верхній уровень выше на 124,6 фута надъ низшимъ уровнемъ озера.

Въ **Константинополѣ** верхнее запасное зданіе имѣетъ внутри длину 137 футовъ, 75 ширину и 33 фута высоту до начала арокъ; перекрытіе его сдѣлано 45 перекрестными сводами, которые, кромѣ боковыхъ стѣнъ, упираются еще на 32 четырехугольныхъ столба, толщиною въ 4×4 фута; внѣшняя стѣна его на всю высоту имѣетъ толщину 8 футовъ.

Стоящее вниманія водохранилище устроено въ городѣ **Цитау**. Водопроводъ питается ключами, находящимися въ 1 милѣ разстоянія отъ города. Выспій источникъ возвышается на 576, а низшій—на 496 фут. надъ уровнемъ рѣки Мандау. Сборный водоемъ для ключей поднять на $495\frac{1}{2}$ фут. надъ этимъ уровнемъ и $935\frac{1}{2}$ (почти 1000) фут. выше низшаго горизонта Эльбы. Ключевая вода изъ сборнаго водоема проводится $6\frac{1}{2}$ дюймовою трубою въ верхнее водозапасное зданіе, устроенное на самомъ высокомъ мѣстѣ города, и отсюда вода проведена двумя $6\frac{1}{2}$ дюймовыми трубами въ водопроводную сѣть для разведенія по городу. Запасъ воды въ 34 т. куб. фут. помѣщается вверху 12-ти

угольного зданія, возвышающагося надъ самымъ высокимъ мѣстомъ города на 16 футовъ и имѣющаго въ поперечникѣ $60\frac{1}{2}$ и въ высоту 12 футовъ; углы зданія укрѣплены контрфорсами. Въ этомъ массивномъ зданіи, внизу подъ резервуаромъ, отъ каждаго изъ 12-ти угловъ къ центру идутъ стѣны, раздѣляющія его на 12 отдѣленій, а въ самомъ центрѣ устроено тринадцатое шестиугольное отдѣленіе. Всѣ онѣ покрыты каждое своимъ сводомъ, составляющими вмѣстѣ общее перекрытіе всего зданія, которое устроено подъ резервуаромъ въ 2 этажа.

При устройствѣ каменныхъ водозапсныхъ зданій, возвышающихся надъ поверхностью земли, достиженіе непроницаемости стѣнъ противъ утечки воды весьма трудно и послѣдняя можетъ случится при малѣйшемъ промахѣ въ устройствѣ отъ самой ничтожной трещины въ стѣнахъ и въ днѣ и отъ осадки земли подъ дномъ; при чемъ отъ напора воды эти трещины быстро увеличиваются размываніемъ. Такъ въ Оренбургѣ былъ устроенъ резервуаръ каменный, врытый въ землю древняго вала, казалось бы уже совершенно слежавшагося и уплотнивагося въ материкъ; но сквозь дно, выложенное на гидравлическомъ растворѣ плитами, вдругъ произошла промоина и вся вода утекла изъ резервуара, вмѣстимостью въ 60 т. ведеръ. Это случилось отъ того, что подъ фундаменты стѣнъ наружной и промежуточной, дѣлящей водохранилище на двѣ половины, вырыты были рвы съ уширеніемъ кверху и когда, по выведеніи прямыхъ стѣнъ фундамента, остающееся по сторонамъ ихъ незакрытое пространство рововъ было засыпано свѣжею землею, то она дала съ краевъ подъ дномъ осадку. Отъ этой осадки подалась плитная выстилка дна и въ разошедшіеся между плитъ швы сдѣлалась сказанная промоина.

Только въ недавнее время гидравлическія силы водонапорныхъ башенъ заставили обратить на себя вниманіе со стороны ихъ могущественнаго разрушительнаго дѣйствія. Быстро возрастающіе несчастные случаи въ водонапорныхъ колоннахъ указали на необходимость реформы въ ихъ конструкціи при пользованіи ими. Существенныя улучшенія, произведенныя въ паровыхъ котлахъ при помощи систематическаго изученія взры-

вовъ этихъ котловъ, выяснили всю важность подобнаго метода по отношенію ко всевозможнымъ конструкціямъ, и въ частности къ водонапорнымъ колоннамъ.

III.

О крушеніяхъ водонапорныхъ колоннъ недавно вышла въ Америкѣ книжка Лоренса, который собралъ свѣдѣнія о 28 крушеніяхъ, систематизировалъ ихъ и указалъ причины крушенія.

1. Крушеніе въ Викторіи 20-го августа 1886 года.

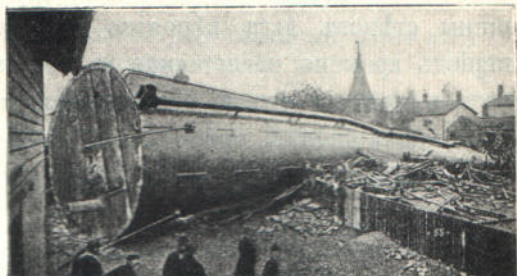
Въ 1886 году 20-го августа во время сильнаго урагана верхняя часть водонапорной колонны (16"×100") оторвалась и упала. По наблюденіямъ въ ближайшихъ мѣстностяхъ скорость вѣтра достигала 80 миль въ часъ. Главная причина несчастія, кромѣ вѣтра, конечно, кроется въ томъ, что вода, достигавшая во время урагана только 70 футовой высоты, могла волноваться подъ порывами вѣтра, образуя достаточно большой добавочный моментъ. Разрушенная колонна изображена на фиг. 9-й.



Фиг. 9.

2. Канканское крушеніе 14-го октября 1886 года.

Крушеніе 20"×120" водонапорной колонны (фиг. 10) произошло во время сильнаго урагана. Скорость вѣтра достигала 60 миль въ часъ. Якоря, задѣланные въ фундаментъ, лопнули еще до паденія. Попытки укрѣпить трубу остались напрасными. Причины заключаются въ конструктивныхъ недочетахъ, главнѣйшіе изъ кото-

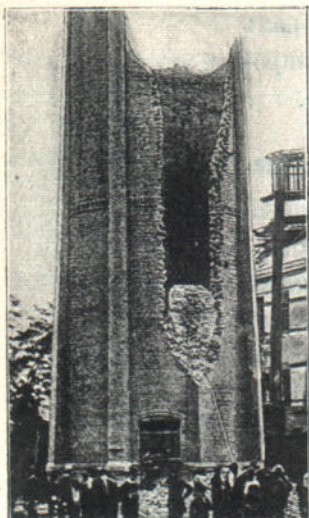


Фиг. 10.

рыхъ слабое скрѣпленіе съ фундаментомъ и слишкомъ тонкіе верхніе листы колонны, $\frac{1}{8}$ дюйма.

3. Томасвильское крушеніе 6-го декабря 1887 года.

Водонапорная колонна въ Томасвилѣ (фиг. 11) представляла изъ себя 70 футовую трубу съ 8 подпорными стѣнками; на трубу покоился резервуаръ кованнаго желѣза 25 футовъ въ діаметръ и 30 высотой. Наклоненіе юго-восточной части трубы послужило причиной паденія резервуара. Но резервуаръ во время крушенія былъ безъ воды, что уменьшило порчу сооруженія настолько, что починка состояла почти въ реставраціи кирпичной кладки. Причина крушенія заключалась въ неравномѣрномъ осѣданіи фундамента.



Фиг. 11.

4. Мэривилльское крушеніе 28-го февраля 1893 года.

Водонапорная колонна была построена изъ лучшей стали толщиною, варьировавшей отъ $\frac{13}{16}$ " до $\frac{5}{16}$ ". При паденіи колонна сломалась на двѣ части—нижняя въ 50 и верхняя въ 85 футовъ. Внутри колонны образовался ледъ, имѣющій форму трубы, при чемъ толщина стѣнокъ этого льда безъ сомнѣнія была больше въ сѣверной части, чѣмъ въ южной. При повышеніи въ послѣдующіе дни разница толщины стѣнокъ льда вѣроятно еще возросла. Въ слѣдующій періодъ времени нагнетаемая въ колонну вода оттаяла внизу ледъ и подняла его до значительной высоты. Затѣмъ температура упала снова и, приподнятый подъ всей своей массой, сталь неравномѣрно давить на стѣнки колонны. Это и послужило причиной крушенія.

Изъ построенныхъ въ послѣднее время водоемныхъ резервуаровъ въ Россіи наиболѣе интересными представляются устроенные: въ Москвѣ, на Орловскихъ ключахъ для Царскаго

Села, въ Полтавѣ для желѣзно-дорожныхъ линій, на Петербургской станціи Варшавской желѣзной дороги.

Этотъ послѣдній резервуаръ объемомъ въ 25 кубическихъ сажень представляетъ весьма изящное сооруженіе.



Крушеніе отъ землетрясенія въ Андижанѣ.

З а к л ю ч е н і е. I. При устройствѣ городскихъ и желѣзно-дорожныхъ водопроводовъ желательно избѣгать устройства значительныхъ водоемовъ, что представляется весьма возможнымъ въ настоящее время при усовершенствованіи и улучшеніи напорныхъ водоподъемниковъ.

2. Предохранительными мѣрами противъ поврежденій и разрушеній водоподъемныхъ сооружений могутъ служить: а) наблюденія надъ правильностью и равномерностью наполненія баковъ, и б) наполненіе и опорожненіе ихъ лишь въ случаяхъ необходимости: какъ-то при чисткѣ, ремонтѣ и проч.

3. Необходимо выработать и утвердить общія техническія условія на устройство водоемовъ и рациональные типы ихъ.

Таблица крушеній водоемныхъ колоннъ въ Америкѣ.

Мѣсто крушенія.	Матеріаль колонны.	Мѣсто первоначальнаго поврежденія.	Вѣроятная причина крушенія.
1. Кливлендъ.	Кованое желѣзо.	Боковая сторона.	Перепопненіе водой. Перенапряженіе листовъ при одиночномъ рядѣ заклепокъ.
2. Джерси-Сити.	Кованое желѣзо.	Боковая сторона.	Перепопненіе водой и льдомъ. Разрушеніе листовъ.
3. Сандаски.	Сталь.	" "	Внѣшній цилиндръ наполненъ водою. Внутренній пустой.
4. Цинциннати.	Сталь.	" "	Переполи. вод. Белеморовская сталь. Сильные вѣтры.
5. Лексингтонъ.	Кованое желѣзо.	Основаніе.	Крушеніе полное. Неравномѣрность осѣданія фундамента.
6. Кольдвелъ.	Сталь.	Анкоражъ.	Циклонъ. Труба была пустая безъ воды. Поврежденіе незначительное.
7. Викторія.	Кованое желѣзо.	Верхняя часть.	Ураганъ.
8. Гривсендъ.	Сталь.	Боковая сторона.	Неудачная конструкція и плохой матеріаль.
9. Канкаки.	Кованое желѣзо.	Анкоражъ.	Вѣтеръ. Слабое скрѣпленіе съ фундаментомъ. Тонкіе верхніе листы.
10. Этвильскъ.	Сталь.	Верхняя часть.	Штормъ. Жесткость крыши.
11. Платтсмуть.	Сталь.	Анкоражъ.	" " " и плохой анкоражъ.
12. Нью-Портъ.	Дерево, жел. обручи.	Обручи.	Перепопненіе водой. Перенапряженіе обручей.
13. Франклинъ.	Кованое желѣзо.	Кирпичная башня.	Дурное качество и плохая кладка кирпича.
14. Сенека.	Сталь.	Боковая сторона.	Перепопненіе водой. Поврежденіе листовъ, вслѣдствіе хрупкости стали.
15. Томасвиль.	Кованое желѣзо.	Кирпичная башня.	Вибрація въ элеваторѣ; неравномѣрное осѣданіе фонд.
16. Гинкастль.	Кованое желѣзо.	Внутренніе тяжи.	Образованіе льда внутри трубы.
17. Темплъ.	Сталь.	Боковая сторона.	Перепопненіе водой. Поврежденіе листовъ.
18. Дефиансъ.	Сталь.	" "	Образованіе льда. Паденіе льда.
19. Стивенъ Понтъ.	Кованое желѣзо.	" "	Ледъ; переполи. водой. Паденіе льда; поврежд. лист.
20. Дерпансъ.	Сталь.	" "	Перепопненіе водой и льдомъ. Раскач. разруп. лист.
21. Нарани.	Дерево, жел. обручи.	Обручи.	Перепопненіе водой. Перенапряженіе обручей.
22. Витландъ.	" " "	" "	Ледъ. Суровая погода.
23. Ашвиль.	Сталь.	Боковая сторона.	Ледъ. Перемѣна догоды; поврежденіе листовъ.
24. Маривиль.	Сталь.	Боковая сторона.	Циклонъ; не имѣла крыши.
25. Е. Провиденсъ.	Сталь.	Верхніе листы.	Ледъ.
26. Тамъ же.	Сталь.	Боковые листы.	Неправильность конопач.; вѣтеръ. Недостат. въ стали.
27. Торія.	Сталь, кован. желѣзо.	Стальные листы.	Щели въ нижнихъ мѣстахъ колонны.

Приложение.

Крушение желѣзо-бетоннаго резервуара въ Мадридѣ.

Обрушеніе строящагося резервуара для водоснабженія города Мадрида, происшедшее въ апрѣлѣ сего (1905) года, въ свое время обратило на себя всеобщее вниманіе. При этомъ несчастномъ случаѣ пострадало 95 человѣкъ, а именно 35 было убито и 60 ранено.

Послѣ этой катастрофы на той же постройкѣ случилось второе крушеніе. Однако послѣдующее поврежденіе не было столь значительно, а потому остались не уничтоженными слѣды отъ перваго поврежденія, давашіе въ значительной степени возможность судить о причинахъ катастрофы. Въ настоящее время собраны свѣдѣнія объ обстоятельствахъ этого дѣла, которыя съ довольно большою вѣроятностью объясняютъ происшедшіе несчастные случаи.

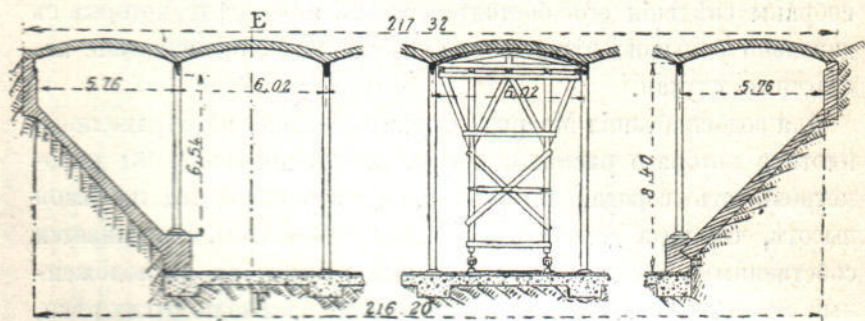
Для водоснабженія Мадрида служить большое водохранилище, плотина котораго расположена въ разстояніи около 90 километровъ отъ города. Водоохранилище это находится на такой высотѣ, что вода доходитъ до города самотокомъ и подымается собственнымъ напоромъ въ запасный резервуаръ, расположенный въ самомъ городѣ. Вода притекаетъ частью по руслу рѣки, частью по крытому акведуку.

Сначала въ городѣ существовалъ только одинъ резервуаръ на 58.000 кубич. метровъ; но съ теченіемъ времени резервуаръ этотъ оказался недостаточнымъ, и пришлось построить второй, емкостью въ 182.000 куб. метровъ. Старый резервуаръ, который послѣ постройки новаго перестали ремонтировать, спустя нѣсколько лѣтъ пришелъ въ полное разстройство, и для питанія города стали пользоваться исключительно новымъ резервуаромъ.

Въ Мадридѣ вода потребляется населеніемъ не въ очень большомъ количествѣ. Однако, при господствующихъ въ этомъ климатѣ продолжительныхъ засухахъ, резервуаръ, рассчитанный на запасъ воды въ 182.000 куб. метровъ, въ скоромъ времени оказался недостаточнымъ для города съ 600.000 душъ населенія, притомъ въ періоды большихъ дождей глинистая почва

каптажнаго бассейна размягчается и въ воду попадает значительное количество глины, придающее ей коричневую окраску. Окраска эта не можетъ быть уничтожена отстаиваніемъ воды и сохраняется при поступленіи воды изъ резервуаровъ въ распределительную сѣть города. Это явленіе повторяется не очень часто, но оно настолько непріятно, что необходимо было подумать объ устраненіи его.

Какъ уже было сказано, разность горизонтовъ каптажнаго бассейна на мѣстѣ полученія воды и запаснаго резервуара въ городѣ достаточна для доставленія воды въ резервуаръ самоотокотомъ. Но затѣмъ прибывшая вода уже не имѣетъ излишка напора, которымъ можно было бы воспользоваться при устройствѣ фильтровъ. Сначала предполагали, что, оставляя воду въ

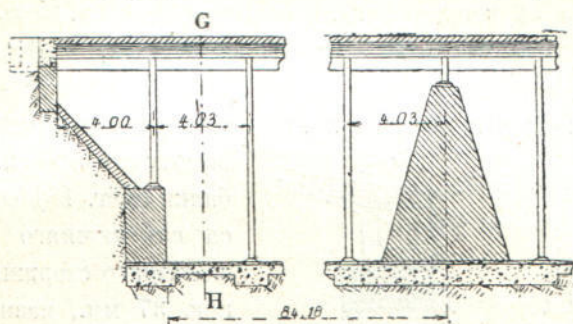


Фиг. 12. Разрѣзъ по ГН.

запасномъ бассейнѣ на болѣе продолжительное время, можно будетъ достигнуть осажденія глинистой мути, окрашивающей воду, и освѣтленія ея. Однако оказалось, что даже при продолжительномъ пребываніи въ бассейнѣ взвѣшенные частицы не осаждаются совершенно, если не принимать для этого какихъ-нибудь искусственныхъ мѣръ.

На основаніи всего этого нѣсколько лѣтъ тому назадъ рѣшено было принципиально построить третій резервуаръ, болѣе помѣстительный, чѣмъ первые два. Послѣ долгихъ обсужденій остановились на предположеніи построить резервуаръ вмѣстимостью въ 480.000 куб. метровъ, съ раздѣленіемъ его на четыре отдѣленія, вмѣстимостью по 120.000 куб. метровъ, при высотѣ слоя воды въ 6, 65 метра. Къ землянымъ работамъ по соору-

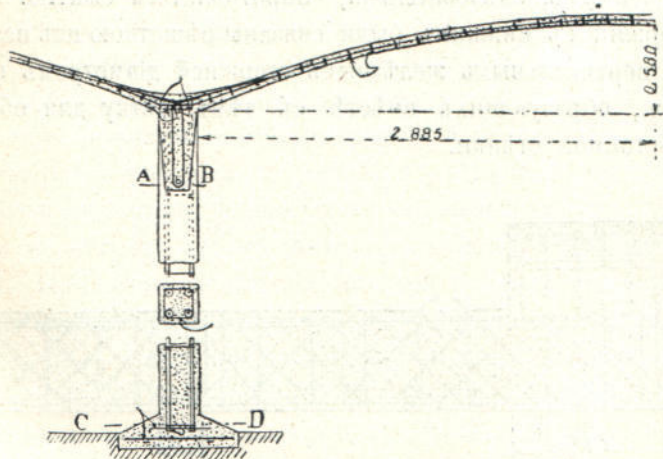
женію этих резервуаровъ было приступлено въ 1897 году, а затѣмъ начали строить кирпичный полъ и простѣнки между отдѣленіями резервуара. Работы эти исполнялись раньше, чѣмъ



Фиг. 13. Разрѣзь по ЕФ.

было принято окончательное рѣшеніе о системѣ перекрытія резервуара.

Избранная конструкція для желѣзо-бетоннаго покрытія резервуара состояла изъ параболическихъ арокъ, упирающихся

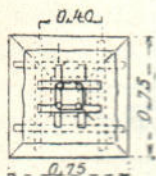


Фиг. 14.

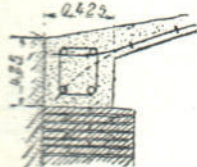
въ балки, поддерживаемыя столбами квадратнаго сѣченія. Эти столбы (фиг. 12, 13 и 14), высоту до пяти арокъ 8,4 м., имѣли 25 сантиметровъ въ сторонѣ и составлены были изъ металлическаго скелета въ видѣ четырехъ круглыхъ стержней

толщиною въ 16 мм., перевязанныхъ черезъ 25 см. проволокою (фиг. 15, 16 и 17). Столбы эти основаны были на фундаментѣ изъ желѣзо-бетона, при чемъ желѣзные стержни скелета опущены были въ кладку фундамента всего на 8 см. Подъ концами стержней подложены двѣ желѣзные полосы, заделанные въ бетонѣ.

Поддерживаемыя этими столбами горизонтальныя балки имѣли высоту въ 50 см. Остовъ балки (фиг. 18) составлялся изъ нижняго круглаго желѣзнаго стержня толщиною 37 мм., назначеннаго для сопротивленія растяженію, и трехъ рядомъ расположенныхъ верхнихъ стержней толщиною 15 мм., замѣнявшихъ верхній поясъ обыкновенной балки



Фиг. 15. Разрѣзъ по CD.

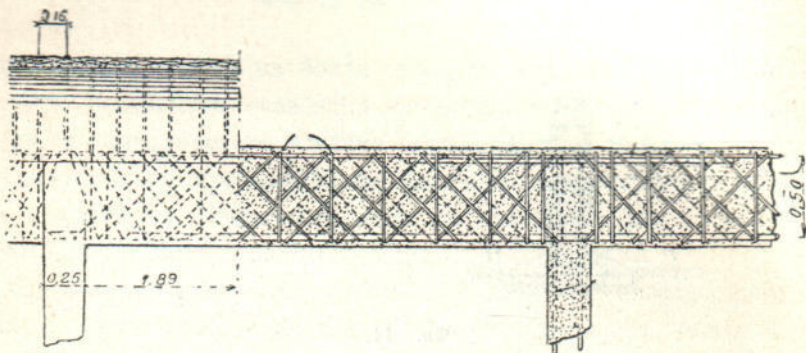


Фиг. 16.



Фиг. 17. Разрѣзъ по АВ.

и назначенныхъ, слѣдовательно, сопротивляться сжатію. Верхніе стержни съ нижнимъ были связаны рѣшеткою изъ наклонныхъ и вертикальныхъ желѣзныхъ стержней діаметромъ отъ 4 до 6 мм., образующихъ вмѣстѣ съ тѣмъ сѣтку для образованія бетонной стѣнки.



Фиг. 18.

Между описанными столбами весьма слабого сѣченія, какъ уже упомянуто, не было никакой взаимной связи, кромѣ положенныхъ на нихъ балокъ. Слѣдовательно, не было достаточ-

наго сопротивленія выпучиванію и опрокидыванію столбовъ въ томъ случаѣ, когда дѣйствующія на нихъ горизонтальныя силы не уравновѣшены.

Параболическія арки имѣли пролетъ въ 5,77 м., стрѣлу подъема въ 58 сантим. и однообразную толщину въ 10 сантим., кромѣ нѣкотораго утолщенія у начала арки, которое требуется, чтобы кривая давленія не выходила изъ очертанія арки (по теоріи требуется, чтобы кривая давленія оставалась въ предѣлахъ средней трети толщины арки). Остовъ арокъ составлень былъ изъ круглыхъ желѣзныхъ стержней толщиной 12 мм., связанныхъ сѣткою изъ желѣзной проволоки толщиной 6 мм.

Согласно техническимъ условіямъ требовалось употребленіе портландскаго цемента съ сопротивленіемъ разрыва 30 килограммовъ на квадрат. сантиметръ черезъ семь дней послѣ схватыванія и 35 килограммовъ черезъ 28 дней. Портландскій цементъ, фабрикуемый въ Испаніи, удовлетворяеть поставленнымъ условіямъ, слѣдовательно, качествомъ матеріала нельзя объяснить происшедшую катастрофу. На устройство столбовъ и арокъ употребляли растворъ въ составѣ 400 килограммовъ цемента на куб. метръ песка; на другія части брался составъ въ 300 килограммовъ цемента на куб. метръ песка.

Проваль покрытія случился въ четвертомъ отдѣленіи бассейна. Къ этому времени покрытія отдѣленій № 1 и № 2 были наполовину окончены, къ работамъ по устройству отдѣленія № 3 не было еще приступлено. Наканунѣ катастрофы всѣ арки № 4 были нагружены слоемъ песка, толщиной 80 см. на ширинѣ 4 м. При этомъ испытаніи никакой деформаци замѣчено не было. При катастрофѣ, случившейся въ апрѣлѣ мѣсяцѣ, могло играть роль растяженіе конструкціи отъ нагрѣва солнцемъ, но при случаѣ въ іюнѣ мѣсяцѣ этого вліянія не могло быть. Арки защищали балки отъ солнечныхъ лучей и должны были оказывать сопротивленіе чрезмѣрному прогибу этихъ балокъ.

Происшедшую катастрофу первоначально старались объяснить тѣмъ, что для испытанія была предписана слишкомъ значительная нагрузка. Нагрузка эта, по объясненію нѣкоторыхъ лицъ, должна была вызвать чрезмѣрное давленіе на столбы, которые, вслѣдствіе этого, прогнулись, такъ что равнодѣйствующую

щая вертикальныхъ давленій вышла изъ горизонтальнаго очертанія сѣченія. Это объясненіе могло бы быть допущено, если бы провалъ случился во время испытанія, слѣдовательно, когда арки были перегружены. Между тѣмъ обрушеніе произошло послѣ снятія нагрузки.

Въ проектѣ не были приняты во вниманіе напряженія, вызываемыя расширеніемъ вслѣдствіе вліянія температуры на разныя части сооруженія. Горизонтальныя балки, простиравшіяся надъ двумя сосѣдними отдѣленіями, на длинѣ въ 178 м., были неразрѣзными. Изъ осторожности слѣдовало бы предусмотрѣть вліяніе расширенія отъ температуры при столь значительныхъ колебаніяхъ въ этомъ отношеніи, какія наблюдаются въ Мадридѣ. Когда случилась катастрофа 8-го апрѣля, въ отдѣленіяхъ 1-мъ и 2-мъ резервуара была выведена только одна часть арочнаго покрытія. Всѣ же столбы были установлены и балки уложены. Въ теченіе всего мая мѣсяца и первыхъ дней іюня эти балки и столбы оставались на солнцѣ открытыми и подвергались довольно значительнымъ колебаніямъ температуры, вслѣдствіе разности температуры дневного и ночного времени. 2-го іюня, при осмотрѣ работъ, можно было замѣтить деформацію балокъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, вызванную расширеніемъ отъ температуры. Два дня спустя около 200 колоннъ внезапно обрушились; въ теченіе нѣсколькихъ дней температура не была жаркою, но впослѣдствіи значительная часть оставшихся столбовъ также обрушилась.

Катастрофа, происшедшая въ іюнѣ мѣсяцѣ, вызвана была небрежнымъ отношеніемъ къ дѣлу строительнаго надзора. Нельзя себѣ объяснить, какимъ образомъ можно было оставить безъ горизонтальныхъ укрѣпленій ряды высокихъ столбовъ, связанныхъ между собою только въ одномъ направленіи длинною горизонтальною балкою. Точно также непонятно, какимъ образомъ строители оставались въ теченіе нѣсколькихъ дней спокойными наблюдателями деформаціи и не приняли никакихъ мѣръ для предотвращенія окончательнаго разрушенія.

Истинныя причины этой катастрофы трудно установить въ точности. Весьма вѣроятно, что причинъ этихъ нѣсколько; но главныя изъ нихъ, повидимому, были слѣдующія:

1. Чрезмѣрная высота столбовъ и малое поперечное сѣченіе ихъ, не соотвѣтствующее высотѣ; вслѣдствіе этого столбы не могли достаточно сопротивляться горизонтальнымъ опрокидывающимъ усиліямъ.

2. Недостаточное углубленіе металлическаго остова столбовъ въ фундаментъ; стержни задѣланы были въ фундаментъ всего на глубину 8 сантиметровъ и безъ всякаго укрѣпленія.

3. Отсутствие какого-либо утолщенія столбовъ книзу, что уменьшало ихъ сопротивленіе выпучиванію и опрокидыванію.

4. Отсутствие связей между столбами, за исключеніемъ длинныхъ неразрѣзныхъ балокъ, въ которыя упирались пяты арокъ. Небольшое поперечное усиліе могло оказаться вслѣдствіе этого достаточнымъ для опрокидыванія колоннъ.

5. Значительная непрерывная длина горизонтальныхъ балокъ, вслѣдствіе чего онѣ подвергались чувствительному удлиненію при нагрѣвѣ солнцемъ; никакихъ уравнильныхъ мѣръ противъ того не было принято.

Употребленный матеріалъ оказался хорошаго качества, слѣдовательно, описанная катастрофа произошла исключительно вслѣдствіе ошибокъ конструкціи и неправильнаго исполненія. Разсматривая обстоятельства этого дѣла, можно видѣть, что увѣренность въ устойчивости сооруженія основана была на предположеніи о прочности каждаго элемента конструкціи въ отдѣльности безъ принятія во вниманіе условій равновѣсія сооруженія, какъ цѣлага. Вслѣдствіе этого небольшая деформация одного изъ элементовъ могла повлечь за собою болѣе значительныя измѣненія въ другихъ и, наконецъ, разрушеніе всего сооруженія.

Въ преніяхъ *) по этому докладу участвовали: М. И. Алтуховъ, Г. Б. Красинъ, Н. Е. Жуковскій, Э. Г. Перримондъ, Н. П. Зиминъ и М. Е. Правосудовичъ.

На основаніи этихъ преній Съездъ принялъ слѣдующее постановленіе:

Образовать подъ предсѣдательствомъ М. И. Алтухова комиссію изъ членовъ Съезда: И. П. Борзова, Э. Г. Перримонда, Н. П. Зимина,

*) Пренія по докладамъ въ этомъ засѣданіи не были стенографированы.

М. Е. Правосудовича, Г. Б. Красина и И. П. Калинина, для выработки проекта постановленія по означенному докладу.

Затѣмъ было выслушано сообщеніе Э. А. Ганнекена «Объ устройствѣ напорнаго трубопровода черезъ Большую Неву въ С.-Петербургѣ по дну рѣки для водоснабженія Васильевскаго Острова, исполненнаго по проекту докладчика въ 1905 году».

Сѣздомъ постановлено:

Сообщеніе принять къ свѣдѣнію и благодарить докладчика.

Текстъ сообщенія Э. А. Ганнекена, для напечатанія въ Трудахъ Седьмого Сѣзда, не былъ доставленъ Постоянному Бюро и потому здѣсь не помѣщенъ.

Слѣдующимъ по очереди было выслушано сообщеніе инженера Н. П. Зимины «О современномъ положеніи американскаго способа очищенія воды»

Сообщеніе инженера Н. П. Зимины.

О современномъ положеніи американскаго способа очищенія воды.

Милостивые Государи! Поставивъ себѣ задачею слѣдить за успѣхами американскаго способа очищенія воды и знакомить Русскіе Водопроводные Сѣзды съ этими успѣхами, я желалъ бы и на настоящемъ нашемъ Седьмомъ Сѣздѣ сдѣлать краткій обзоръ развитія и современнаго положенія этого дѣла.

Разработка означеннаго вопроса въ С. Америкѣ въ послѣднее время энергично шла впередъ и почти непрерывно производились все новыя и новыя изслѣдованія, представлявшія дѣло послѣдовательно въ новомъ уллучшенномъ освѣщеніи.

Восемь лѣтъ тому назадъ говорить объ американскомъ способѣ очищенія воды—это значило говорить о «механическихъ фильтрахъ», то-есть о цѣломъ рядѣ разныхъ конструкцій сравнительно небольшихъ приборовъ, назначенныхъ для быстраго фильтрованія воды. Значеніе коагулированія, т.-е. химическаго воздѣйствія на воду, въ то время едва сознавалось, а отстаиваніе воды стояло на заднемъ планѣ, а иногда и совершенно отсутствовало.

Затѣмъ начался періодъ научныхъ изслѣдованій даннаго во-

проса, во время которыхъ все болѣе и болѣе уходили на второй планъ особенности различныхъ приборовъ и все болѣе выдвигалась основная идея американскаго способа очищенія воды. Стало яснымъ, что *американскій способъ—есть способъ химическій*,—что дѣло не въ приборахъ, не въ фильтрахъ, а въ коагулированіи воды,—что такъ называемые американскіе фильтры служатъ только для быстрого отцѣживанія изъ воды хлопьевъ коагулянта, стянувшихъ въ себя находящіяся въ водѣ примѣси,—что для той же цѣли служатъ и предварительные отстойные бассейны, играющіе не меньшую, а иногда даже, можетъ быть, и большую роль, чѣмъ самые фильтры.

Говорить теперь объ «американскомъ способѣ» это значить говорить о связанныхъ между собою процессахъ коагулированія, отстаиванія и быстрого фильтрованія, все равно въ какихъ бы приборахъ послѣднее не производилось.

На ряду съ выясненіемъ идеи американскаго способа и въ связи съ этимъ въ С. Америкѣ за послѣдніе годы шла борьба между новымъ «американскимъ» и старымъ «англійскимъ» способами очищенія воды. Эта-то борьба и вызвала усиленные работы надъ изслѣдованіемъ и разработкою новаго способа «американскаго». Одни скептически относились къ нему, другіе старались доказать, что онъ въ санитарномъ отношеніи не уступаетъ англійскому,—третьи желали выяснить, на чьей сторонѣ правда и преимущества, и въ результатъ—цѣлый рядъ изслѣдованій. Городамъ и водопроводнымъ управленіямъ было важно удостовѣриться, хорошъ ли новый способъ и они организовали эти изслѣдованія, устраивая для нихъ испытательныя станціи и приглашая спеціалистовъ.

Въ С. Америкѣ, вообще говоря, не существуетъ большого разстоянія между мыслью и дѣломъ, и потому новое дѣло двинулось очень энергично. За 6 лѣтъ осуществлено 7 независимыхъ крупныхъ научныхъ работъ нѣкоторыя изъ нихъ очень значительны; эти работы дали рядъ объемистыхъ и содержательныхъ отчетовъ съ многочисленными опытными данными и цифровыми таблицами. По мѣрѣ того, какъ эти изслѣдованія все болѣе и болѣе выясняли «американскій способъ очищенія воды» и подтверждали его дѣйствительность, все бо-

лѣе и болѣе значительные города стали вводить у себя этотъ способъ.

Въ настоящее время споры о новомъ способѣ очищенія воды въ С. Америкѣ, повидимому, можно считать оконченными. Слѣдя за американскими техническими журналами и отчетами объ инженерныхъ Сѣздахъ, можно видѣть, что за новымъ способомъ—«американскимъ» признано право гражданства наряду со старымъ способомъ—«англійскимъ». Стало яснымъ, что американскій способъ можетъ давать въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніи приблизительно такіе же результаты, какъ и англійскій. Стоимость примѣненія той и другой системы въ С. Америкѣ, гдѣ по условіямъ климата часто можно строить дешево открытые англійскіе фильтры, тоже приблизительно равна. Выборъ между двумя системами поэтому зависитъ отъ мѣстныхъ условій стоимости и отъ качествъ воды. Для воды прозрачной и не окрашенной, но содержащей много бактерій, рекомендуются преимущественно англійскіе фильтры, такъ какъ удаленіе ими бактерій считается нѣсколько выше, чѣмъ при американскомъ способѣ. При хорошемъ устройствѣ и надзорѣ англійскіе фильтры даютъ задержку бактерій до 99%, американскіе же—въ 97—98% **).

Для воды мутной или окрашенной рекомендуется американскій способъ, такъ какъ муть трудно удаляется англійскими фильтрами, окраску же удалить ими иногда совершенно не удается.

Являются попытки комбинировать ту и другую систему, соединяя медленное фильтрованіе съ коагулированіемъ воды «измѣненный англійскій способъ».

Изъ новыхъ американскихъ изслѣдованій надъ американ-

*) Производились изслѣдованія въ С. Америкѣ въ слѣдующихъ городахъ: 1) Луисвилль (1895—1897), 2) Лоренъ (1897), 3) Питтсбургъ (1898), 4) Цинциннати (1898—1899), 5) Истъ-Провиденсъ (1899), 6) Вашингтонъ (1899—1901), 7) Новый-Орлеанъ (1901). Въ этотъ перечень не входятъ города Провиденсъ, въ которомъ изслѣдованія были произведены раньше (1893) и городъ Александрія (1902), который относится къ Старому Свѣту.

***) Последнія изслѣдованія профессора гигиены Д-ра Биттера въ Александріи (см. Труды VI Водопроводнаго Сѣзда, стр. 274) доказываютъ, впрочемъ, и бактериологическое преимущество американской системы надъ англійской.

скимъ способомъ очищенія воды нужно указать на изслѣдованія Фуллера въ 1902 и 1903 гг. въ Литль-Фольсѣ, штата Нью-Джерси. Объ этихъ изслѣдованіяхъ я скажу впереди.

Изслѣдованія американскаго способа очищенія воды теперь переносятся и въ Европу: послѣ изслѣдованій профессора Биттера въ Александріи и проф. Бубнова въ Москвѣ *), съ прошлаго года организованы изслѣдованія отъ Королевской Испытательной Комиссіи въ Берлинѣ, при Берлинскомъ водопроводѣ въ Фридрихсхагенѣ. Отъ завѣдующаго сооруженіемъ Берлинскаго водопровода у Мюгельскаго озера инженера Анкламъ я имѣю свѣдѣнія, что результаты испытаній получаются хорошіе. Но изслѣдованія эти еще не закончены и отчетъ о нихъ выйдетъ лишь въ концѣ настоящаго года и я буду имѣть возможность сообщить о нихъ нашему 8-му Съѣзду.

По мѣрѣ того, какъ американскіе механическіе фильтры стали устраиваться для большихъ водоснабженій, все болѣе и болѣе являлось стремленіе увеличить отдѣльныя фильтрующія единицы, чтобы сократить ихъ число.

Сохранить прежній способъ перемѣшиванія песка во время его промывки посредствомъ вращающихся механическихъ граблей въ такихъ увеличенныхъ фильтрахъ уже не представлялось удобнымъ, и стало вводиться взмѣшиваніе фильтрующей массы песка посредствомъ вдуванія въ нее сжатого воздуха. Это въ свою очередь даетъ возможность устраивать фильтры уже не круглаго типа, какъ прежде, а въ видѣ прямоугольныхъ бассейновъ. Бассейны эти дѣлаются обыкновенно изъ бетона.

Такимъ образомъ, внѣшній видъ американскихъ фильтровъ при сохраненіи прежней основной идеи американскаго способа очищенія воды измѣнился до неузнаваемости.

Для фильтровъ, примѣняемыхъ для очищенія небольшихъ количествъ воды, еще удерживается до сихъ поръ старый круг-

*) Объ изслѣдованіяхъ проф. С. Ф. Бубнова я говорилъ на VI-мъ Водопроводномъ Съѣздѣ и всѣ мои заявленія по этому поводу остаются въ силѣ и теперь, когда появился подробный отчетъ о нихъ. (См. Труды VI Водопр. Съѣзда стр. 254 и брошюру инженера Н. П. Зимина „Американскій способъ очищенія воды. Параллель между работою профессора С. Ф. Бубнова и работами другихъ изслѣдователей“. Москва 1905 г.)

лый типъ деревянныхъ или металлическихъ фильтровальныхъ баковъ; для фильтровальныхъ же станцій на большія количества воды, напр., свыше 3.000.000 ведеръ въ сутки, примѣняется новый прямоугольный типъ. Существуютъ уже станціи американскихъ фильтровъ, устроенныя по прямоугольному типу и на меньшія количества воды, таковы напр. станціи въ городѣ Андерсонъ, штата Индіана, на 1.230.000 ведеръ и на 923.000 ведеръ въ сутки, на станціи въ городѣ Падука, штата Кентуки, на 1.800.000 ведеръ и въ г. Молинѣ, штата Иллинойсъ, на 1.500.000 ведеръ.

Болѣе крупныя прямоугольныя фильтры американскаго типа строятся въ г. Луисвиллѣ, штата Кентуки, на 11.500.000 ведеръ въ сутки и устроены уже въ г. Литль-Фольсѣ, штата Нью-Джерси, на 10.000.000 ведеръ въ сутки. О Луисвилльскихъ фильтрахъ, имѣющихъ металлическіе баки и нѣсколько отличающихся по своему типу отъ остальныхъ, я уже упоминалъ въ докладѣ моемъ V-му Русскому Водопроводному Съезду. Здѣсь же я хочу еще разъ остановиться нѣсколько на Литль-Фольскихъ фильтрахъ американскаго прямоугольнаго типа.

— Эта фильтровальная станція является особенно интересной, потому что она послужила образцомъ для всѣхъ только что перечисленныхъ фильтровальныхъ станцій прямоугольнаго типа меньшаго размѣра и, повидимому, указываетъ тотъ путь, по которому пойдетъ впередъ американскій способъ очищенія воды въ конструктивномъ отношеніи.

Фильтровальная станція въ Литль-Фольсѣ, устроенная, какъ уже было упомянуто, на 10.000.000 ведеръ въ сутки, назначена для водоснабженія городовъ Патерсонъ и Пассайкъ, а впослѣдствіи еще восьми селеній. Очищенію въ этомъ случаѣ подвергается вода рѣки Пассайкъ, отличающаяся сильной гумусовой окраской. Сооруженія для очищенія воды въ Литль-Фольсѣ изображены на прилагаемыхъ чертежахъ и состоятъ изъ слѣдующихъ частей:

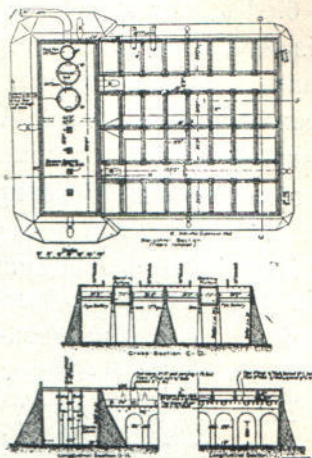
1. Крытый бетонный отстойный бассейнъ, въ формѣ продолговатаго прямоугольника, размѣрами въ планѣ 19×6 саж., и глубиною около 6-ти саж. Бассейнъ этотъ вмѣщаетъ 526.000 ведеръ и даетъ 50-ти минутное отстаиваніе воды. (См. фиг. 1.)

2. Пристроенные къ нему 32 прямоугольныхъ быстрыхъ фильтра, размѣромъ каждый 3,43 саж. въ длину и 2,14 саж. въ ширину. Эти фильтры расположены въ 4 ряда, по 8-ми въ каждомъ.

3. Между фильтрами проходятъ внизу 2 галлерей, вмѣщающія проводящія и отводящія воду трубы. Надъ этими нижними галлерейями устроены верхнія галлерейи съ платформами, служащими для доступа къ фильтрамъ и управленія ими.

4. Подъ фильтрами помѣщается бассейнъ для приема чистой воды. Онъ имѣеть глубину около 4-хъ саж. и вмѣщаетъ въ себѣ болѣе 1.000.000 ведеръ. Бассейнъ этотъ раздѣленъ стѣною на два отдѣленія. Какъ видно на чертежѣ, фильтры и резервуаръ чистой воды вмѣстѣ имѣють такую же высоту, какъ и отстойный бассейнъ.

5. Надъ отстойнымъ бассейномъ во всю его площадь по-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

строено зданіе, вмѣщающее контору, химическую и бактериологическую лабораторіи, машины: воздуходувку, коагулянтный насосикъ и приводящій ихъ въ движеніе электрической моторъ.

Тутъ же находятся склады коагулянта, инструментовъ и проч. (См. фиг. 2.)

6. Къ означенному зданію примыкають два длинныхъ зданія, идущія вдоль платформъ, служащихъ для управленія фильтрами. Кромѣ платформъ, зданія эти приходятся отчасти и надъ фильтрами. (См. фиг. 3.) Остальная же ббльшая часть фильтровъ покрыта просто бетонными крышами. Все это кромѣ чертежей изображено еще и на прилагаемыхъ фотографическихъ снимкахъ.

Нижнія части описанныхъ зданій сдѣланы изъ бетона, верхнія же, начиная съ высшаго уровня воды въ резервуарѣ чистой воды,—изъ цементъ-желѣза. Дерево для устройства зданія совсѣмъ не употреблено, исключая дверей и оконъ.

Бассейны вышли глубже, чѣмъ они обыкновенно дѣлаются. Провозшло это вслѣдствіе мѣстныхъ условий.

Общій, имѣющійся на фильтрованіе напоръ, считая его отъ уровня воды въ фильтрѣ до уровня ея въ регуляторахъ, составляетъ около 10 футовъ.



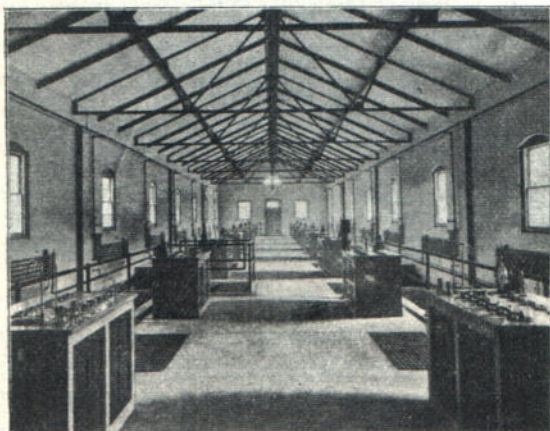
Фиг. 3.

Коагулянтъ разводится въ двухъ резервуарахъ, вмѣщающихъ 13.500 ведеръ, расположенныхъ подъ поломъ зданія, надъ коагуляціоннымъ бассейномъ. Въ коагуляціонный бассейнъ коагулянтъ вводится изъ поставленной въ немъ водонапорной колонны, въ которой онъ перемѣшивается съ водою. Возможно

и прямо направлять растворъ коагулянта изъ колонны на фильтры, минуя осадочный бассейнъ.

Въ періоды недостаточной жесткости рѣчной воды въ нее вводятъ соду. Количества коагулянта и количества фильтруемой воды строго регулируются.

Песокъ фильтровъ во время промывки перемѣшивается

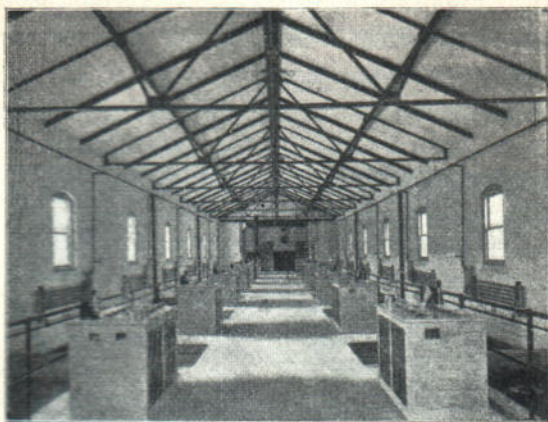


Фиг. 4.

вдуваніемъ въ него сжатого воздуха, который направляется въ песокъ снизу попеременно съ водой.

Изъ cadaго фильтра фильтрованная вода стекаетъ прямо въ расположенный подъ нимъ бассейнъ чистой воды. Всѣ примѣненныя при фильтрахъ запорныя задвижки снабжены для ихъ открыванія и закрыванія гидравлическими цилиндрами, и все управленіе каждымъ изъ фильтровъ сосредоточено на соответствующемъ ему столику въ одной изъ двухъ упомянутыхъ платформъ верхней галереи. Эти галереи, какъ вы видите на экранѣ (см. фиг. 4 и 5), имѣютъ очень изящный видъ: вездѣ чистота, масса свѣта изъ расположенныхъ съ двухъ сторонъ оконъ. Вотъ два ряда столиковъ съ ручками для управленія фильтрами и со всѣми приспособленіями для наблюденія за работой cadaго изъ фильтровъ. На мраморной доскѣ cadaго столика, кромѣ ручекъ, сообщающихся съ задвижками, помѣщаются кнопки для управленія воздухо-

дувкою и насосомъ для промывки фильтровъ. Здѣсь же помѣщаются приборы, показывающіе потерю напора въ фильтрѣ,



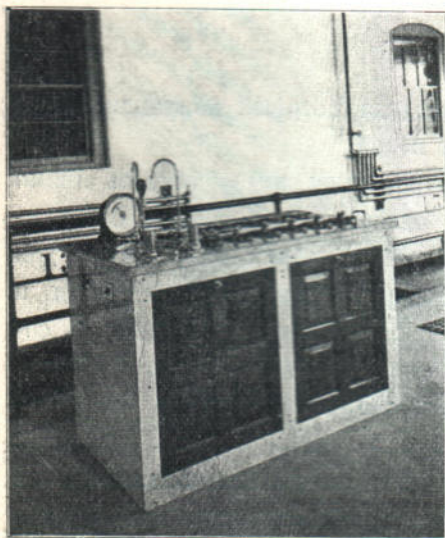
Фиг. 5.

а также краны для получения образцовъ воды изъ соответствующихъ фильтровъ при поступленіи въ нихъ и при выходѣ

изъ нихъ. Все управление фильтромъ производится отсюда. (См. фиг. 6.)

Всѣ машины на станціи приводятся въ движеніе отъ электромотора и управляются нажатіемъ на кнопки.

Въ главной конторѣ поставлены стеклянныя трубки, по которымъ постоянно протекаетъ фильтрованная и нефилтрованная вода; имѣются также приборы, показывающіе уровни въ отстойномъ бассейнѣ и бассейнѣ чистой воды. Вездѣ, гдѣ только можно, примѣ-



Фиг. 6.

нены автоматическіе приборы, что сокращаетъ трудъ по управленію фильтрами до минимума.

Фильтровальная станція въ Литль-Фольсѣ была устроена подъ руководствомъ инженера Фуллера. По окончаніи ея устройства она въ теченіе года находилась подъ его руководствомъ, для того чтобы онъ наладилъ ея работу. Этотъ періодъ былъ сплошнымъ рядомъ изслѣдованій условій, необходимыхъ для достиженія наилучшихъ результатовъ. Количество анализовъ во время этой работы было слѣдующее:

Полныхъ химическихъ анализовъ воды	30
Частичныхъ химическихъ анализовъ на щелочность, гидратъ алюминія, окраску и мутность	5120
Другихъ специальныхъ анализовъ, считая здѣсь и опредѣленіе удѣльнаго вѣса раствора коагул.	340
Полныхъ микроскопическихъ анализовъ	16
Бактеріологическихъ изслѣдованій и другихъ	4260

Результаты бактеріологическихъ изслѣдованій приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ параллельно съ результатами работы двухъ извѣстныхъ фильтровальныхъ станцій англійскаго типа.

За 1902—1903 года.	Лауренсъ.			Ольбани.			Литль-Фольсъ.		
	Англійскіе фильтры.						Американскіе фильтры.		
	Число бактерій на 1 куб. сант.			Число бактерій на 1 куб. сант.			Число бактерій на 1 куб. сант.		
	до очистки.	послѣ оч.	% задержанія бактерій.	до очистки.	послѣ оч.	% задержанія бактерій.	до очистки.	послѣ оч.	% задержанія бактерій.
Сентябрь				16 800	343	97,6	5 400	190	96,5
Октябрь	16 500	560	96,6	10 700	142	98,6	3 800	90	97,6
Ноябрь	7 300	190	97,4	9 200	71	99,2	3 500	60	98,3
Декабрь	9 800	200	98,0	45 800	213	99,4	5 800	50	99,1
Январь	6 700	129	96,1	66 300	1232	98,3	4 000	110	97,2
Февраль	8 000	244	96,9	119 000	938	99,2	3 600	70	98,1
Мартъ	10 100	220	97,8	44 700	426	99,1	2 700	48	98,2
Апрѣль	11 500	230	98,0	26 000	80	99,6	2 000	60	97,0
Май	7 300	134	98,2	2 600	35	98,6	1 300	26	98,0
Іюнь	6 080	110	98,4	3 100	45	98,4	3 600	75	97,9
Іюль	9 142	212	97,5	34 420	358	98,8	3 570	78	97,8
Августъ	82 280	1907	87,74	344 200	3575	98,8	35 700	779	97,9

Эти анализы указывают на очень хорошіе результаты работы американскихъ фильтровъ. Нужно имѣть въ виду, что въ Литль-Фольсѣ въ средніе выводы вошли и результаты специальныхъ изслѣдованій, когда работа фильтровъ при уменьшенномъ количествѣ коагулянта завѣдомо должна была ухудшаться. Временемъ, когда фильтры старательно удерживались въ нормальныхъ условіяхъ работы для получения изъ нихъ наилучшихъ результатовъ, былъ декабрь мѣсяць 1902 года. Описание всѣхъ изслѣдованій Фуллера, очень интересныхъ и содержательныхъ, заняло бы однако сейчасъ слишкомъ много времени; оно будетъ издано мною отдѣльно—и потому возвращусь къ конструкціи фильтровъ.

Изъ сдѣланнаго сейчасъ краткаго описанія Литль-Фольскойъ фильтровальной станціи видно, насколько теперь при крупныхъ установкахъ измѣнился внѣшній видъ американскихъ фильтровъ:—въ идеѣ ихъ устройства не измѣнилось ничего, но внѣшняя форма стала неузнаваема,—она приблизилась къ типу англійскихъ фильтровъ.

Въ самомъ дѣлѣ, что мы видимъ теперь?

1. Въ американскихъ фильтровальныхъ станціяхъ появляются сравнительно крупные фильтрующие элементы; площадь ихъ, правда, всетаки гораздо меньше, чѣмъ у англійскихъ фильтровъ, но пропускная ихъ способность можетъ доводиться для каждаго элемента до 300.000 ведеръ въ сутки. Въ англійскихъ фильтрахъ пропускная способность фильтрующаго элемента колеблется отъ 50.000 до 500.000 ведеръ въ сутки. (Послѣдняя цифра принята мною для англійскихъ фильтровъ Москворѣцкаго водопровода въ Рублевѣ при скорости фильтрованія въ 100 м.м. въ часъ).

2. Форма американскихъ фильтровъ стала прямоугольною.

3. Стѣнки фильтровальныхъ бассейновъ строятся уже не деревянные, а кирпичныя, бетонныя и лишь иногда желѣзныя (въ Луисвиллѣ).

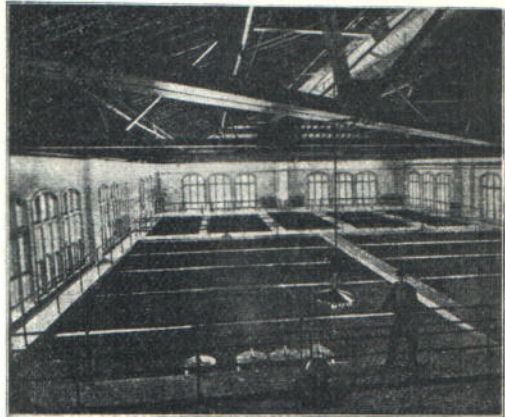
4. Устранены всѣ движущіяся части, такъ что фильтръ уже совершенно не имѣетъ видъ «машинны» и къ нему уже мало подходитъ названіе «механическій».

5. Подъ пескомъ, подобно англійскимъ фильтрамъ, помѣ-

щается слой гравія, такъ какъ фильтрованная вода собирается чрезъ болѣ крупныя отверстія.

6. Помѣщаются фильтры иногда не въ зданіи, какъ прежде, а скорѣе подъ зданіемъ, или, вѣрнѣе, подъ крышей, и имѣютъ видъ просто крытыхъ бассейновъ. (Примѣръ прямоугольныхъ фильтровъ, расположенныхъ въ зданіи, даетъ водоснабженіе въ городѣ Молинѣ въ штатѣ Иллинойсѣ, см. фиг. 7).

Представляется интереснымъ то, что, на ряду съ отмѣченнымъ ви́шнимъ измѣненіемъ американскихъ фильтровъ въ сторону англійскихъ, въ Америкѣ за послѣдніе годы замѣчается другое встрѣчное движеніе: измѣненіе англійскихъ фильтровъ въ сторону американскихъ. Въ этомъ отношеніи можно отмѣтить слѣдующее:



Фиг. 7.

1. Начинаетъ разрабатываться такъ называемая «измѣненная англійская система», т.-е. англійскіе фильтры съ приспособленіями для введенія коагулянта въ періоды появленія мутности и окрашенности воды *). Скорость фильтрованія при этомъ допускается нѣсколько большая противъ прежней **).

2. Иногда примѣняются такіе регуляторы фильтрованія, при которыхъ дѣлаются ненужными прежніе сточные колодцы для сливанія излишней поступившей на фильтр воды.

*) Крупный примѣръ этого мы имѣемъ на фильтрахъ Рублевской насосной станціи Москворѣцкаго водопровода, гдѣ практическимъ опытомъ дознано, что въ весенніе и дождевые паводки и послѣ нихъ англійскіе фильтры не могутъ удовлетворительно очищать воду отъ мути и бурой окраски безъ предварительнаго коагулированія ея, каковое уже и введено въ систему очищенія воды, какъ мѣра въ такихъ случаяхъ безусловно необходимая.

Примѣч. докладчика.

***) Напр., Р. Вестонъ въ Новомъ Орлеанѣ допускаетъ для этой системы скорость фильтрованія въ 6 дюймовъ въ часъ.

3. При новыхъ фильтровальныхъ станціяхъ этого типа примѣняются иногда совершенно такія же платформы для управленія фильтрами, какъ описанная платформа при американскихъ фильтрахъ въ Литль-Фольсѣ *).

4. Промывка песка производится почти совершенно механическимъ способомъ. Инженеръ Allen Hazen при устройствѣ англійскихъ фильтровъ предлагаетъ помѣщать складъ песка и приспособленія для его промывки непосредственно сверхъ перекрытія фильтровъ, откуда производится и загрузка ихъ. Такимъ образомъ боковые входы въ фильтры уничтожаются и замѣняются отверстиями сверху. Подлежащій промывкѣ песокъ скребается съ поверхности фильтровъ и перекачивается помощью небольшого эжектора наверхъ, гдѣ механическимъ способомъ промывается. Отсюда онъ, уже смѣшанный съ водою, струею воды распределяется по разнымъ мѣстамъ крыши фильтра; когда же нужно производить новую загрузку, то песокъ прямо сваливается внизъ въ соотвѣтственные отдѣленія фильтровъ, гдѣ и распределяется ручнымъ способомъ.

Такой способъ примѣненъ въ Паукипси штата Нью-Йоркъ, а также при новостроющихся значительныхъ фильтрахъ въ Филадельфій и въ другихъ мѣстахъ. Хотя тутъ еще далеко не уничтожена ручная работа, но она уже все болѣе и болѣе замѣняется машинною, автоматическою.

Въ фильтрахъ въ Нью-Гавенѣ песокъ, снятый съ поверхности фильтровъ, вовсе не выносится изъ нихъ, а направляется въ одно специально предназначенное для того отдѣленіе фильтра, тамъ сейчасъ же промывается и перекачивается обратно на фильтр эжекторомъ.

Таковъ характеръ измѣненій, происходящихъ въ типѣ и конструкціи англійскихъ фильтровъ, примѣняемыхъ въ Сѣверной Америкѣ.

Не представляется ли возможнымъ, что въ будущемъ сближеніе англійскихъ и американскихъ фильтровъ будетъ продолжаться? Теперь главныя ихъ различія—это коагулированіе воды, скорость фильтрованія и способъ очистки. Относительно

*) Напр., въ Нью-Гавенѣ и строящійся фильтръ въ Нью-Йоркѣ.

послѣдняго въ моихъ глазахъ представляется возможнымъ, что въ будущемъ въ американскихъ фильтрахъ не будутъ промываться нижніе слои песка: вѣдь уже и инженеръ Фуллеръ въ Луисвиллѣ и профессоръ Биттеръ въ Александріи примѣняли лишь «поверхностное перемѣшиваніе»; если это будетъ такъ, то тогда разниа между фильтрами обѣихъ системъ еще сократится.

Остается вопросъ о скорости фильтрованія. Примѣненіе процесса коагулированія, т.-е. предварительнаго стягиванія мути и окрашивающихъ воду веществъ въ крупные хлопья, даетъ возможность увеличивать скорость фильтрованія разъ въ 40 сравнительно со скоростью допускаемою при англійскихъ фильтрахъ. Это въ экономическомъ отношеніи является очень большимъ преимуществомъ, такъ какъ съ увеличеніемъ скорости фильтрованія сокращается площадь фильтровъ и, слѣдовательно, ихъ стоимость. Въ санитарномъ же отношеніи, какъ это доказалъ профессоръ гигиены докторъ Биттеръ при испытаніяхъ въ Александріи, никакой опасности отъ этого не предвидится, и даже, наоборотъ. Поэтому, если обѣ системы—и американская и англійская—когда-нибудь сольются въ одну, то нужно думать, что будущее принадлежитъ ббльшей скорости фильтрованія.

По этому докладу произошли весьма оживленныя пренія*), въ которыхъ приняли участіе: Н. К. Игнатовъ, М. Б. Блаубергъ, М. И. Алтуховъ, А. Г. Дорошевскій, Н. П. Зиминъ и А. А. Семеновъ.

Во время преній предсѣдательствующій обратилъ вниманіе Собранія, что трудъ профессора С. Ф. Бубнова, какъ не розданный членамъ Съѣзда, и въ виду отсутствія въ засѣданіи самого автора, не долженъ подлежать критическому обсужденію, въ чемъ Собраніе согласилось.

Пренія закончились замѣчаніемъ предсѣдателя, что вопросъ объ оцѣнкѣ фильтровъ всегда особенно интересовалъ Водопроводные Съѣзды и что въ этомъ вопросѣ по самой сущности его нельзя придти къ строго опредѣленному заключенію.

*) Пренія по докладамъ въ этомъ засѣданіи не были стенографированы.

Съѣздомъ постановлено:

Благодарить за сдѣланное сообщеніе инженера Н. П. Зимина и всѣхъ лицъ, принявшихъ участіе въ преніяхъ.

Затѣмъ предсѣдателемъ было предложено выразить благодарность за любезный пріемъ директору Инженернаго Училища профессору Ф. Е. Максименко; предложеніе это было принято единодушными аплодисментами, послѣ чего засѣданіе Съѣзда было закрыто.

Занятія Съѣзда 6-го апрѣля.

Утромъ въ 10-мъ часу члены Съѣзда съ вокзала Брестской жел. дор. на особомъ поѣздѣ отправились на станцію Кунцево, а оттуда, на заранѣе приготовленныхъ экипажахъ, — въ Рублево, для осмотра сооруженій Рублевской насосной станціи. Члены Съѣзда встрѣтили любезный пріемъ со стороны городскихъ инженеровъ, дававшихъ объясненія. Послѣ осмотра станціи членамъ Съѣзда былъ предложенъ завтракъ. Изъ Рублева члены Съѣзда отправились въ экипажахъ на Воробьевы горы, откуда послѣ осмотра возвышеннаго запаснаго резервуара вечеромъ вернулись въ Москву.

Занятія Съѣзда 7-го апрѣля.

Очередное засѣданіе Съѣзда открылось въ 10 ч. 30 м. утра въ малой залѣ Московской Городской Думы, подъ предсѣдательствомъ профессора В. Е. Тимонова, замѣнившаго профессора С. А. Федорова, который отказался въ этотъ день руководить засѣданіемъ вслѣдствіе болѣзни.

Первымъ было выслушано сообщеніе инженера К. Д. Грибоѣдова «Гидравлическій эжекторъ и примѣненіе его въ канализаціонномъ дѣлѣ».

Сообщеніе инженера К. Д. Грибоѣдова.

Гидравлическій эжекторъ и примѣненіе его въ канализаціонномъ дѣлѣ.

Милостивые государи! Въ технику канализаціоннаго дѣла вопросъ перекачки нечистотъ имѣетъ весьма важное значеніе;

настолько важное, что можно без преувеличенія сказать, что даже при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ ни одинъ городъ не можетъ быть канализуемъ безъ примѣненія въ одной или нѣсколькихъ своихъ частяхъ перекачки нечистотныхъ жидкостей. Какъ примѣръ города исключительно благопріятнаго въ топографическомъ отношеніи при своемъ канализованіи можно привести Царское Село; этотъ городъ расположенъ въ мѣстности, имѣющей весьма однообразный и удобный въ канализаціонномъ отношеніи уклонъ въ одну сторону (къ желѣзной дорогѣ), и, казалось бы, что при устройствѣ его канализаціонной сѣти можно было бы обойтись безъ перекачекъ нечистотныхъ жидкостей. Однако, въ районѣ Императорскихъ парковъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ начинается покатость въ другую сторону, расположены такъ называемыя Китайская деревня и Оранжерея. Канализованіе этихъ мѣстъ самотекомъ въ соотвѣтствующія мѣста канализаціонной сѣти возможно, но сопряжено съ весьма значительными расходами, такъ какъ часть трубъ должна быть проложена въ тоннелѣ; послѣдняя же работа при несомнѣнномъ существованіи здѣсь плитняковъ, весьма обильныхъ водою, угрожаетъ большими осложненіями въ работѣ и солидную стоимость.

Въ Россіи немного канализованныхъ городовъ, однако всѣ они представляютъ примѣры необходимости, даже при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, примѣненія перекачки нечистотъ въ большихъ или меньшихъ районахъ. Такъ, въ городѣ Кіевѣ, какъ извѣстно, значительный районъ его канализованъ по системѣ Шона; Москва, несмотря, повидимому, на весьма благопріятныя топографическія условія, тоже не избѣгла и не избѣгнетъ въ будущемъ надобности въ значительной перекачкѣ нечистотъ: по послѣднему проекту канализаціи этого города второй очереди предполагается, что насосная станція будетъ перекачивать нечистоты съ динамическимъ напоромъ свыше 21 саж., для чего потребуетъ весьма сильное оборудованіе этой станціи.

Городъ С.-Петербургъ въ рассматриваемомъ отношеніи представляетъ собою классическій примѣръ: составляетъ проектъ канализаціи г. Петербурга, по крайней мѣрѣ его канализаціонной

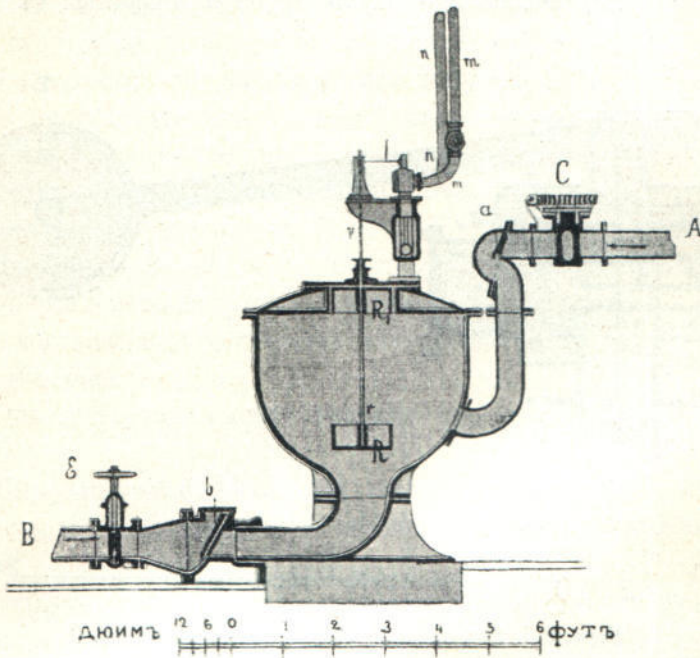
сѣти,—это все равно, что предлагать тотъ или другой приемъ перекачекъ нечистотныхъ жидкостей въ бѣльшемъ или меньшемъ числѣ пунктовъ, такъ какъ очевидно, что совершенно плоское расположеніе Петербурга съ одной стороны, а условія грунта, съ другой, не позволяютъ примѣнить иного приема проектированія его канализаціонной сѣти, какъ при посредствѣ весьма многочисленныхъ перекачекъ на небольшія высоты въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ, идя предѣльными уклонами, трубы опускаются до возможной въ техническомъ и экономическомъ отношеніяхъ глубины (2,0—2,5 саж.). Вся трудность проектированія канализаціонной сѣти С.-Петербурга и заключается въ томъ, чтобы предложить простѣйшіе и дешевѣйшіе въ эксплуатаціонномъ отношеніи насосы для перекачекъ нечистой жидкости во многихъ пунктахъ на небольшія высоты.

Едва ли мы ошибемся, если скажемъ, что канализаціонная практика наилучшимъ приборомъ для такихъ перекачекъ признаетъ эжекторы системы англійскаго инженера Шона, дѣйствующіе посредствомъ сжатого воздуха, вырабатываемаго на одной или нѣсколькихъ центральныхъ станціяхъ. Что касается до другихъ возможныхъ рѣшеній этого вопроса, то, повидимому, установилось полное единомысліе въ томъ, что для большого количества мелкихъ насосныхъ станцій совершенно непригодны никакіе паровые насосы и весьма сомнительны электрическіе.

Такимъ образомъ, собираясь сдѣлать новое предложеніе по вопросу перекачки жидкости во многихъ пунктахъ въ сравнительно малыхъ количествахъ, естественнѣе всего провести параллель между новымъ предложеніемъ и упомянутыми эжекторами Шона. Не сомнѣваясь въ томъ, что присутствующимъ хорошо извѣстны устройство и дѣйствіе сказанныхъ эжекторовъ, я позволяю себѣ тѣмъ не менѣе вкратцѣ напомнить устройство этого прибора.

Приборъ (черт. 1) состоитъ изъ чугунаго сосуда, обыкновенно яйцевидной формы, различной емкости въ зависимости отъ суточного расхода жидкости (50—75 вед.). Къ этому сосуду подходит одна труба *A*, приводящая нечистоты, и отходитъ другая труба *B*, по которой эти нечистоты перекачиваются; обѣ эти трубы имѣютъ по клапану *a* и *b*, способно-

му пропускать жидкость только въ одномъ направлении, какъ это показано стрѣлкой на чертежѣ. Въ верхней части прибора имѣется такъ называемый воздухораспределитель (золотникъ); назначеніе этого аппарата (показанъ отдѣльно на черт. 2), какъ показываетъ само названіе, заключается въ томъ, что сжатый воздухъ автоматически или впускается въ эжекторъ или выпускается изъ него. Дѣйствіе золотника происходитъ посредствомъ двухъ особыхъ грузовъ R и R_1 , подвѣшенныхъ внутри эжек-



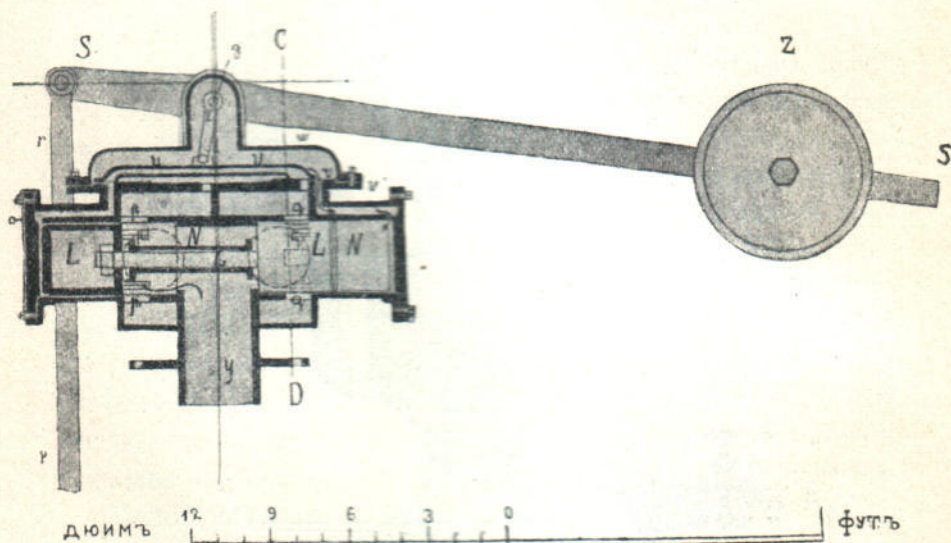
Черт. 1-й. Эжекторъ Шона.

тора, и третьяго груза Z , находящагося на особомъ рычагѣ внѣ эжектора.

Дѣйствіе прибора происходитъ слѣдующимъ образомъ: приборъ поставленъ въ отношеніи питающей трубы настолько низко, что онъ способенъ, при отсутствіи въ немъ сжатаго воздуха, заливаться перекачиваемою жидкостью полностью. Представимъ себѣ, что такое заполненіе эжектора происходитъ *):

*) Клапанъ отводящей трубы въ это время автоматически закрыть и удерживается въ такомъ положеніи вѣсомъ столба жидкости, находящейся въ колѣнѣ сказанной трубы.

по мѣрѣ накопленія въ немъ жидкости, подвѣшенные внутри его грузы R и R_1 начинаютъ терять въ своемъ вѣсѣ столько, сколько вѣситъ вытѣсняемая ими жидкость; внутренніе и наружный грузы уравновѣшены такимъ образомъ, что, когда эжекторъ заполнится весь, то наружный грузъ Z перетягиваетъ внутренніе, отчего происходитъ такое передвиженіе частей воздухораспределительнаго аппарата, что трубопроводъ m съ сжатымъ воздухомъ соединится съ внутреннимъ помещеніемъ эжектора, а отводящая воздухъ труба n закроется; съ этого



Черт. 2-й. Воздухораспределитель эжектора Шона.

момента, очевидно, начнется вытѣсненіе сжатымъ воздухомъ канализаціонной жидкости въ отводящую трубу B , такъ какъ клапанъ a приводящей трубы A закроетъ таковую автоматически и не позволитъ жидкости идти по ней обратно. По мѣрѣ вытѣсненія жидкости, подвѣшенные внутри эжектора грузы снова начинаютъ приобрѣтать свой полный вѣсъ и понятно, что когда жидкость вся вытѣснится, то они опять перевѣсятъ наружный грузъ. Въ этотъ моментъ произойдетъ такое передвиженіе частей золотника, что доступъ сжатаго воздуха прекратится и откроется сообщеніе внутренности эжектора съ на-

ружнымъ воздухомъ. Съ этого момента канализаціонная жидкость опять начнетъ заполнять эжекторъ, и дальше явленія будутъ повторяться, какъ описано выше.

Какъ видно изъ изложеннаго, приборъ этотъ обладаетъ слѣдующими свойствами:

1. Дѣйствіе прибора вполне автоматическое, основанное на такихъ простыхъ приѣмахъ, которые обезпечиваютъ его надежное и безостановочное дѣйствіе.

2. Сжатый воздухъ расходуется въ мѣрѣ дѣйствительной надобности, т.-е. въ количествѣ, отвѣчающемъ объему перекачиваемой жидкости. Это явствуетъ изъ того, что впускъ сжатого воздуха происходитъ только тогда, когда эжекторъ заполненъ жидкостью, и, слѣдовательно, если притекающей жидкости такъ немного, что эжекторъ не заполненъ весь, то и расхода сжатого воздуха происходитъ не будетъ.

3. Приборъ этотъ весьма компактный и устраняетъ сообщеніе нечистой жидкости съ открытымъ воздухомъ.

Что касается до недостатковъ этого прибора, то можно сказать слѣдующее:

1. Онъ требуетъ особыхъ станцій для выработки сжатого воздуха.

2. Вырабатываемый станціями сжатый воздухъ необходимо разводить особыми трубами въ мѣста нахождения эжекторныхъ станцій.

3. Отработанный воздухъ и слѣдовательно бывшій въ соприкосновеніи съ нечистотами выводится въ атмосферу, т.-е. можетъ заражать воздухъ улицы, если станція находится подъ таковою.

4. Эжекторы Шона мало выгодны при небольшихъ высотахъ перекачиванія, такъ какъ, вслѣдствіе потерь въ трубопроводахъ, воздухъ по необходимости долженъ вырабатываться съ значительнымъ запасомъ давленія и, слѣдовательно, коэффициентъ полезнаго дѣйствія при малыхъ высотахъ перекачки будетъ весьма незначителенъ.

Разбираясь въ вопросахъ перекачки жидкости во многихъ пунктахъ на малыхъ высоты (1—2 саж.), я остановился на мысли, что для этой цѣли выгодно использовать еще одинъ видъ

энергіи, а именно воду, находящуюся под напоромъ. Если присмотрѣться къ тому круговороту, который происходитъ въ каждомъ городѣ съ водопроводной водой, особенно въ благоустроенныхъ городахъ, гдѣ вода расходуется въ большомъ количествѣ на надобности его опрятнаго содержанія, то можно замѣтить, что значительная часть напора этой жидкости совершенно не утилизируется и пропадаетъ безплодно. Въ самомъ дѣлѣ, въ канализированныхъ городахъ тратятся ежедневно огромныя количества водопроводной воды на періодическое промываніе канализаціонныхъ сѣтей. Какъ извѣстно, однако, сточныя трубы промываются такимъ образомъ, что въ слѣпыхъ концахъ сѣти устанавливаются такъ называемыя промывныя танки; дѣйствіе этихъ танковъ заключается въ томъ, что они способны періодически выливать въ канализаціонную сѣть опредѣленныя порціи воды съ тою цѣлью, чтобы временно пополнить въ промываемой трубѣ жидкость до полного живого сѣченія и тѣмъ сообщить этой жидкости достаточную скорость для смыванія со стѣнокъ трубъ накопившихся нечистотъ и грязи. Чѣмъ канализаціонныя сѣти уложены съ меньшими уклонами, тѣмъ чаще и обильнѣе должны совершаться періодическія промыванія трубъ, а вѣдь несомнѣнно, что меньшіе уклоны имѣютъ мѣсто при менѣе благоприятныхъ топографическихъ условіяхъ для самотечнаго направленія жидкости, другими словами можно выразиться такимъ образомъ, что тамъ, гдѣ приходится имѣть дѣло съ малыми уклонами трубъ, тамъ вѣроятнѣе всего необходимо имѣть дѣло и съ перекачками нечистотъ.

Употребленіе водопроводной воды для цѣлей промывки канализаціонныхъ трубъ ведется такимъ образомъ, что вода предварительно поступаетъ, какъ сказано выше, въ автоматическіе танки, теряя при этомъ, конечно, весь свой напоръ; это потому, что самотечныя керамиковыя канализаціонныя трубы могутъ промываться безъ вреда для ихъ состоянія лишь подъ самымъ незначительнымъ напоромъ. Такимъ образомъ вся водопроводная вода, расходуемая для надобностей промывки канализаціонной сѣти, освобождается сначала отъ сообщеннаго ей напора, т.-е., другими словами, вся эта вода безъ всякой

утилизациі теряетъ весь тотъ напоръ, который она приобрѣла въ водопроводной сѣти.

Однако гашеніе (если можно такъ выразиться) напора водопроводной воды совершается и при расходованіи ея на другія надобности. Напримѣръ, промывныя баки ватерклозетныхъ устройствъ, какъ извѣстно, тоже разряжаютъ напоръ притекающей въ нихъ воды, оставляя для цѣлей промывки напоръ всего 5—6 фут. Уже одинъ тотъ фактъ, что въ многоэтажныхъ домахъ большихъ городовъ самыя верхнія квартиры имѣютъ воду съ достаточнымъ напоромъ, ясно говоритъ за то, что въ самыхъ нижнихъ квартирахъ имѣется совершенно ненужный запасъ напора водопроводной воды.

Такимъ образомъ не будетъ преувеличеніемъ сказать, что въ каждомъ благоустроенномъ городѣ ежедневно происходитъ разряженіе всего или части напора значительнаго количества водопроводной воды совершенно непроизводительно и слѣдовательно огромные запасы энергіи, накапливаемые на насосныхъ водопроводныхъ станціяхъ, пропадаютъ совершенно бесполезно.

Это обстоятельство невольно наводитъ на тотъ путь, чтобы попробовать использовать въ той или другой мѣрѣ эту пропадающую энергію, и новизна предлагаемаго прибора и заключается, въ сущности говоря, въ попыткѣ использовать часть упомянутой энергіи при расходованіи водопроводной воды на промываніе канализаціонныхъ трубъ и для поливки улицъ, садовъ и проч.

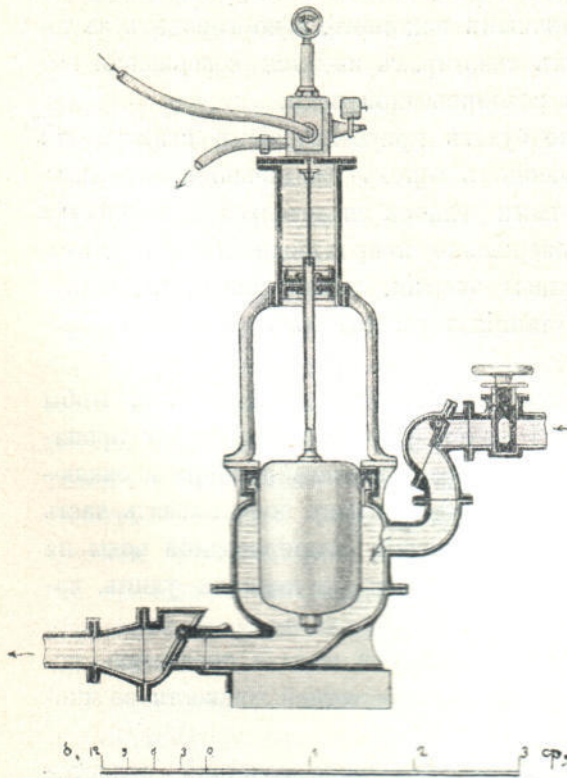
Пропадающій напоръ водопроводной воды я предлагаю использовать для цѣлей перекачки нечистой жидкости во многихъ мѣстахъ и на малыя высоты.

Выше уже было упомянуто, что такое сочетаніе является вполне умѣстнымъ, такъ какъ требованіе промывки (усиленной) канализаціонныхъ трубъ совпадаетъ, вообще говоря, съ необходимостью перекачки нечистотныхъ жидкостей.

Приборъ, который я предлагаю для утилизациі сказаннаго теряющагося напора для перекачекъ нечистотныхъ жидкостей, но аналогіи съ пневматическимъ эжекторомъ Шона можно назвать «гидравлическимъ эжекторомъ»; это потому, что нагнета-

тельное движение нечистой жидкости происходит здѣсь не посредствомъ сжатого воздуха, а посредствомъ напорной жидкости.

Гидравлическій эжекторъ (черт. 3) состоитъ изъ двухъ цилиндровъ различныхъ діаметровъ, такъ подобранныхъ, чтобы отношеніе площадей сѣченій ихъ соответствовало бы соотношенію между напоромъ рабочей (водопроводной) жидкости и высотъ перекачки (конечно, съ необходимымъ запасомъ на тренія и пр.). Нижній цилиндръ соответствуетъ чугунному сосуду



Черт. 3-й.

эжектора Шона; онъ также имѣетъ приводную и отводную трубы, снабженныя клапанами, способными пропускать жидкость только въ одномъ направленіи. Оба цилиндра имѣютъ общую (вертикальную) ось; въ обоихъ цилиндрахъ ходятъ поршни (внизу скалка), неразрывно связанныя между собою штокомъ (трубкою малаго діаметра). Сверху малаго цилиндра имѣется особый приборъ - золотникъ, способный то впускать въ верхній цилиндръ водопроводную воду и одновременно разобщать его съ атмосферой, то сообщать внутренность этого цилиндра съ наружнымъ воздухомъ, прекращая доступъ въ него водопроводной воды. Золотникъ приводится въ движеніе посредствомъ соответственныхъ движеній обоихъ поршней такимъ образомъ, что когда оба поршня подходятъ къ своимъ

положеніямъ, то золотникъ перекрываетъ доступъ въ цилиндръ водопроводной воды и одновременно сообщается съ атмосферой. Когда поршни удаляются отъ золотника, то золотникъ открываетъ доступъ въ цилиндръ водопроводной воды и одновременно сообщается съ атмосферой.

самымъ верхнимъ положеніямъ, то совершается впускъ напорной воды съ закрытіемъ сообщенія верхняго цилиндра съ наружнымъ воздухомъ; наоборотъ, когда поршни подходят къ своимъ нижнимъ положеніямъ, то происходитъ отсѣчка напорной воды и открывается сообщеніе верхняго цилиндра съ наружною атмосферою. Послѣ изложеннаго не трудно видѣть, въ чемъ заключается дѣйствіе прибора: пусть поршни имѣютъ нижнее положеніе; значитъ доступъ водопроводной воды въ верхній цилиндръ прегражденъ, а внутренность его сообщена съ атмосферою. Жидкость, протекающая по подающей трубѣ, въ силу пониженнаго противъ нея положенія нижняго цилиндра, по мѣрѣ ея накопленія, начинаетъ изливаться въ нижній цилиндръ, подтапливая поршень этого цилиндра. Подъ вліяніемъ этого подтопа оба поршня, какъ неразрывно между собою связанные, постепенно будутъ подниматься кверху до совершеннаго заполнения нижняго цилиндра подъ поршнемъ нечистой жидкостью. Въ тотъ моментъ, когда поршни, подъ вліяніемъ этого подпора, будутъ подходить къ самому верхнему своему положенію, произойдетъ впускъ водопроводной воды и внутренность верхняго цилиндра разобщится съ наружною атмосферою. Вслѣдствіе этого напорная жидкость, дѣйствуя на поршень верхняго цилиндра, начнетъ опускать оба поршня внизъ и такимъ образомъ нечистотная жидкость, заключающаяся въ нижнемъ цилиндрѣ подъ поршнемъ, начнетъ выдавливаться въ отводящую трубу *). Какъ только поршни дойдутъ до своего нижняго положенія, произойдетъ автоматическое закрытіе водопроводной воды и откроется сообщеніе верхняго цилиндра съ атмосферою. Понятно, что канализаціонная жидкость вновь получитъ возможность притекать по подающей трубѣ въ нижній цилиндръ подъ поршень, отчего поршни вновь станутъ подниматься, вытѣсняя изъ верхняго цилиндра отработавшую воду. Такимъ образомъ ясно, что этотъ приборъ, подобно эжектору Шона, по мѣрѣ накопленія нечистой жидкости въ нижнемъ цилиндрѣ, будетъ автома-

*) Какъ и у эжектора Шона, клапанъ питающей трубы въ это время закрытъ и не позволяетъ нечистой жидкости пойти обратно.

тически посредством напорной воды, притекающей въ верхній цилиндръ, перекачивать нечистотную жидкость.

Отработавшая напорная вода, какъ сказано выше, изливается періодически изъ верхняго цилиндра. Эта вода можетъ быть или спущена въ отводную трубу, уводящую далѣе канализаціонную жидкость, или отведена въ рядо́мъ лежащую трубу дождевой канализаціи, или пропускаема черезъ автоматическіе промывные танки для цѣлей промывки канализаціонныхъ трубъ или, наконецъ, выведена посредствомъ особыхъ приспособленій на улицу для поливки таковыхъ, садовъ и пр.

Сопоставляя оба прибора, т.-е. «пневматическій» и «гидравлическій» эжекторы, мы видимъ, съ одной стороны, полную между ними аналогію, выражающуюся въ томъ, что оба эти прибора автоматически перекачиваютъ жидкость опредѣленными порціями; при этомъ расходуемая энергія, — будетъ ли она сжатый воздухъ или напорная вода, — отвѣчаетъ объему перекачиваемой жидкости. Но эти приборы существенно и притомъ въ пользу гидравлическаго эжектора различаются между собою въ слѣдующемъ:

1. Пневматическіе эжекторы для своего дѣйствія требуютъ устройства и эксплуатаціи одной или нѣсколькихъ станцій съ съ компрессіонными машинами для выработки сжатого воздуха; эти станціи, съ одной стороны, не должны обслуживать чрезмѣрно большихъ районовъ, такъ какъ разведеніе сжатого воздуха на дальнія разстоянія сопряжено съ значительными потерями такового, какъ въ смыслѣ уменьшенія его количества, вслѣдствіе утечекъ, такъ и въ отношеніи уменьшенія давленія вслѣдствіе треній при прохожденіи сжатого воздуха въ трубопроводахъ и вслѣдствіе измѣненій температуры (охлажденія). Съ другой стороны, небольшие районы также невыгодны въ эксплуатаціонномъ отношеніи, такъ какъ это требуетъ устройства значительнаго числа небольшихъ станцій для выработки сжатого воздуха, что всегда обходится дорого, какъ въ отношеніи первоначальныхъ затратъ, такъ и, что самое главное, въ эксплуатаціонномъ отношеніи. Между тѣмъ гидравлическіе эжекторы для своего дѣйствія лишь въ крайнемъ случаѣ требуютъ усиленія насосной водопроводной станціи, а въ боль-

шинствѣ случаевъ и этого даже не потребуется, потому что обыкновенно подобныя станціи строятся съ значительнымъ запасомъ, и усиленіе такихъ станцій уже предвидится при самомъ ихъ сооружеініи; поэтому примѣненіе гидравлическихъ эжекторовъ для канализаціонныхъ цѣлей потребуетъ только болѣе ускореннаго исполненія той программы усиленія станціи, которая всегда предвидится, но которая предназначена къ болѣе медленному исполненію. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣненіе эжекторныхъ (гидравлическихъ) станцій совсѣмъ не внесетъ никакихъ добавочныхъ работъ по усиленію водопроводныхъ насосныхъ станцій. Такое обстоятельство имѣетъ, напримѣръ, мѣсто въ Петербургѣ, гдѣ количество воды, потребляемое населеніемъ, упало въ настоящее время весьма значительно отъ введенія водомѣровъ (до 30%, т.-е. на 7.000.000 ведеръ въ сутки).

Такимъ образомъ ясно, что примѣненіе гидравлическихъ эжекторовъ вмѣсто пневматическихъ совершенно освобождаетъ города отъ надобности устройства особыхъ станцій для выработки сжатого воздуха и, само собою разумѣется, дѣлаетъ ненужнымъ устройство трубопроводовъ для разведенія энергіи того или другого вида; особенно ощутительны сказанныя преимущества гидравлическихъ эжекторовъ тогда, когда примѣненіе ихъ ограничивается небольшими районами или когда этихъ эжекторовъ много, но они разбросаны малыми группами по всему городу. Въ такихъ случаяхъ примѣненіе пневматическихъ эжекторовъ было бы крайне невыгодно, такъ какъ заставило бы или построить чуть ли не для каждой эжекторной станціи свою особую станцію для выработки сжатого воздуха или, при желаніи группировки, разводить воздухъ на весьма большія разстоянія, что сопряжено съ серьезными единовременными расходами и значительными потерями въ давленіяхъ.

2. Въ пневматическихъ эжекторахъ отработанный сжатый воздухъ выпускается наружу (въ атмосферу) и слѣдовательно можетъ заражать городской уличный воздухъ, такъ какъ отработанный воздухъ приходилъ на нѣкоторое время въ соприкосновеніе съ нечистотными водами; напротивъ того, рабочая жидкость гидравлическаго эжектора не приходитъ въ

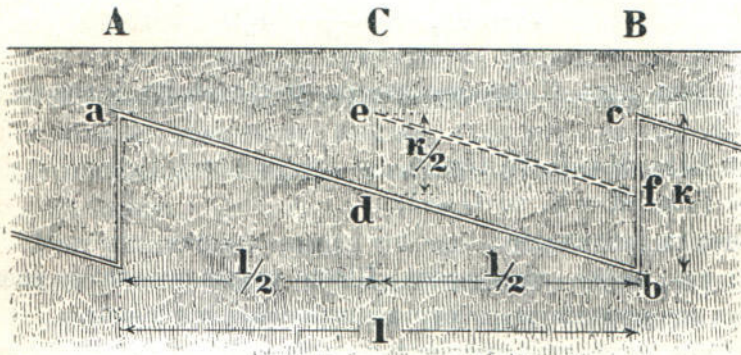
соприкосновеніе съ перекачиваемою нечистойною жидкостью и изливается либо въ тѣ же канализаціонныя трубы, либо въ сосѣднія трубы дождевой канализаціи, либо расходуется на поливку улицъ, садовъ и проч.

3. Установка гидравлическихъ эжекторовъ можетъ быть произведена въ любое время и во всякомъ пунктѣ города, такъ какъ несомнѣнно, что по всѣмъ улицамъ города, имѣющаго водопроводъ, пролегаютъ напорныя трубы. Напротивъ того, примѣненіе пневматическихъ эжекторовъ требуетъ подысканія въ соотвѣтственномъ районѣ города участковъ земли, подходящихъ для устройства необходимыхъ центральной или групповыхъ воздушныхъ станцій, что дѣлаетъ примѣненіе этихъ эжекторовъ болѣе труднымъ и дорогимъ.

4. Какъ уже было упомянуто выше, пневматическіе эжекторы невыгодно заставлять работать для перекачиванія нечистотныхъ жидкостей на малыя высоты, а это обстоятельство при требованіи прокладки уличныхъ магистралей съ необходимыми уклонами по равнинному мѣсту вынуждаетъ углубляться канализаціонными трубами иногда довольно значительно. Напротивъ того, гидравлическіе эжекторы одинаково успѣшно, т.-е. съ одинаковымъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія могутъ работать при перекачиваніи жидкостей на большія и малыя высоты, и при примѣненіи нѣтъ надобности разставлять ихъ очень рѣдко, что даетъ возможность при прокладкѣ канализаціонныхъ линій оставаться въ предѣлахъ заранѣе выбранныхъ глубинъ. Такъ, напримѣръ, по условіямъ грунта въ Петербургѣ желательно, для удешевленія работъ, прокладывать канализаціонныя трубы въ предѣлахъ глубины 1,25 — 2,50 саж.; считая мѣстность совершенно горизонтальною, а предѣльный уклонъ для 7-мидюймовой трубы, напр., 0,0065, находимъ, что эжекторы должны располагаться во взаимномъ разстояніи не свыше 200 саж., что для пневматическихъ эжекторовъ является почти недостижимымъ, а для гидравлическихъ—обстоятельствомъ, не имѣющимъ никакого значенія.

Между тѣмъ въ смыслѣ стоимости земляныхъ работъ и въ эксплуатаціонномъ отношеніи это обстоятельство имѣетъ огромное значеніе. Дѣйствительно, представимъ себѣ (черт. 4), что

между пунктами *A* и *B* канализационной сѣти спроектирована одна перекачка эжекторами Шона въ п. *B* на высоту *K*; пусть вслѣдствіе примѣненія гидравлическаго эжектора между сказанными пунктами устанавливается еще одна *) перекачка въ точкѣ *C* — посрединѣ участка канализационной линіи. Допустимъ для простоты расчета, что нечистотная жидкость поступаетъ въ п. *A* въ нѣкоторомъ количествѣ *M* (въ пудахъ въ 1 сек.), а затѣмъ дальнѣйшее поступленіе таковой въ трубу



Черт. 4-й.

по пути *AB* совершается равномерно и что всего въ п. *B* по трубѣ проходитъ уже жидкости *N* (въ пуд. въ 1 сек.), при чемъ *N*, конечно, болѣе *M*.

Такъ какъ $AC = CB$, то $ad = db$ и $de = bf = \frac{1}{2} cb = \frac{K}{2}$.

При примѣненіи эжекторовъ Шона путь жидкости *abc*, а совершаемая при этомъ работа въ 1 сек. (если всѣ размѣры въ футахъ) выразится формулою:

$$P_m = N \times K \text{ пудо-футовъ.}$$

*) Позволяемъ себѣ подчеркнуть здѣсь еще разъ то важное обстоятельство, что и эжекторы Шона можно, конечно, расположить болѣе часто, но это сопряжено съ такимъ пониженіемъ коэффициента полезнаго дѣйствія этого прибора, что исчисляемое ниже уменьшеніе теоретической работы по перекачкѣ не только не оправдывается, но, напротивъ того, эксплуатационные расходы при этомъ столь возрастутъ, что выгода уменьшенія земляныхъ работъ, вслѣдствіе болѣе частаго расположенія приборовъ, едва ли оправдывается.

При примѣненіи же гидравлическихъ эжекторовъ потребная работа въ 1 сек. будетъ такова:

$$P_1 = \left(M + \frac{N - M}{2} \right) \frac{K}{2} + N \frac{K}{2} \text{ пуд.-фут. или}$$

$$P_1 = \frac{3N + M}{2} \cdot \frac{K}{2} = \frac{3 + \frac{M}{N}}{4} \times N \cdot K = \frac{3 + \frac{M}{N}}{4} \cdot P_{ii};$$

отсюда $\frac{P_1}{P_{ii}} = \frac{3 + \frac{M}{N}}{4} = G.$

1) Такъ какъ N , вообще говоря, болѣе M , то G всегда меньше 1.

2) Если $M = 0$, то $G = \frac{3}{4}$.

3) Если $M = N$, то $G = 1$.

Отсюда заключаемъ:

1) что замѣна эжекторовъ Шона гидравлическими уменьшаетъ теоретическую работу по перекачкѣ жидкости;

2) что если канализаціонная труба всю жидкость принимаетъ по пути, то работа эта уменьшается на 25%,

и 3) что только въ томъ случаѣ, если труба на разсматриваемомъ ея участкѣ пропускаетъ жидкость, совсѣмъ ее не принимая по пути, то обѣ теоретическія работы одинаковы.

Такъ какъ гидравлическіе эжекторы слѣдуетъ ставить только на уличныхъ линіяхъ, т.-е. тамъ, гдѣ трубы всегда принимаютъ жидкость по пути и гдѣ линіи начинаются слѣпными концами, т.-е. съ нулевымъ расходомъ жидкости, то ясно, что въ *эксплоатаціонномъ отношеніи* замѣна эжекторовъ Шона гидравлическими *всегда полезна*.

Однако этимъ не исчерпывается польза разсматриваемой замѣны и даже иногда другое обстоятельство — уменьшеніе земляныхъ работъ — является по моему мнѣнію едва ли не главнымъ.

Изъ чертежа 4 видно, что если въ п. C установить еще одну перекачку, то часть рва CB переводится на меньшую глубину и заштрихованная часть профили показываетъ происходящее при этомъ сокращеніе земляныхъ работъ. Это сокращеніе, вообще говоря, весьма значительно, такъ какъ стои-

мость земляныхъ работъ возрастаетъ, какъ извѣстно, въ значительной степени по мѣрѣ углубленія даже въ благопріятныхъ грунтахъ; при особыхъ же условіяхъ грунта (С.-Петербургъ) соотношеніе становится еще бѣльшимъ.

Изъ изложеннаго видно, какую серьезную экономію можетъ доставить примѣненіе гидравлическихъ эжекторовъ въ канализаціонномъ дѣлѣ, какъ въ смыслѣ удешевленія эксплуатаціи сказанныхъ сооруженій, такъ и въ отношеніи сокращенія первоначальныхъ затратъ. Не лишнее здѣсь еще прибавить, что при этомъ не малое сокращеніе въ расходахъ послѣдуетъ и для домовладѣльцевъ при присоединеніи своихъ дворовыхъ канализацій къ городскимъ линіямъ, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ присоединенія будутъ совершаться на значительно меньшихъ глубинахъ.

5. Уже упоминалось выше, что часть отработанной напорной воды можетъ найти себѣ примѣненіе для тѣхъ потребностей, когда уничтоженіе напора ея не представляетъ никакихъ неудобствъ, а иногда, напротивъ, является необходимымъ по самому приему ея употребленія (промывка канализаціонныхъ линій, поливка садовъ, дворовъ, улицъ и проч.).

Перечисленныхъ преимуществъ гидравлическихъ эжекторовъ передъ пневматическими, мнѣ думается, достаточно для убѣжденія въ томъ, что въ канализаціонномъ дѣлѣ они могутъ найти себѣ примѣненіе и, надо думать, облегчатъ осуществленіе канализацій тамъ, гдѣ пока этотъ вопросъ не двигается, затрудненный вопросами перекачки нечистотныхъ жидкостей во многихъ пунктахъ на малыхъ высотахъ.

Въ настоящемъ докладѣ я не касаюсь вопросовъ расчета и построения предлагаемаго прибора; могу лишь замѣтить, что въ сказанномъ отношеніи онъ представляетъ собою поршневои насосъ простаго дѣйствія въ непосредственномъ соединеніи съ водостолбовою машиною; скажу лишь нѣсколько словъ о коэффициентѣ его полезнаго дѣйствія.

Подъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія гидравлическаго эжектора слѣдуетъ разумѣть, конечно, то соотношеніе, которое имѣется между энергіею водопроводной воды, расходуемой приборомъ за нѣкоторый промежутокъ времени, и тою работою,

которую онъ совершаетъ, перекачивая нечистотную жидкость за то же время.

Совершенно ясно, что сказанное соотношеніе при данномъ напорѣ водопроводной воды и данной высотѣ перекачиванія нечистотной жидкости зависитъ отъ того, какое отношеніе принять между площадями обѣихъ поршней прибора, такъ какъ объемы перекачиваемой и рабочей жидкостей пропорціональны квадратамъ ихъ діаметровъ.

Взявъ то наибольшее между діаметрами соотношеніе, когда приборъ способенъ двигаться съ самою малою скоростью, мы получимъ приборъ съ наибольшимъ возможнымъ, при данныхъ обстоятельствахъ, коэффициентомъ полезнаго дѣйствія, но весьма тихоходный и слѣдовательно малой мощности. Уменьшая сказанное соотношеніе, будемъ получать приборы все болѣе быстроходные, т.-е. съ болшею мощностью, но съ меньшимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія.

На практикѣ необходимы приборы средніе въ разсматриваемомъ отношеніи, такъ какъ нечистотная жидкость должна проходить по отводящей трубѣ опредѣленнаго діаметра (6" — 9") со скоростями въ извѣстныхъ предѣлахъ (3 — 5 фут. въ секунду); эти требованія совпадаютъ съ достиженіемъ и болшею компактности приборовъ, и достаточной ихъ мощности. При этомъ можно ожидать коэффициентъ полезнаго дѣйствія гидравлическаго эжектора около 0,70; по крайней мѣрѣ, построенная мною модель достаточнаго размѣра (діаметры цилиндровъ 9" и 3") подтверждаетъ сказанный коэффициентъ.

Въ заключеніе своего доклада я позволю себѣ привести нѣсколько примѣровъ, характеризующихъ пользу примѣненія гидравлическихъ эжекторовъ.

1) Г. Царское Село. Какъ упоминалось уже выше, близъ самой верхней точки города Царскаго Села находятся такъ называемыя Китайская деревня и Оранжерея; нечистотныя воды этихъ учреждений (въ количествѣ не свыше 4.000 ведеръ въ сутки) необходимо перекачивать дважды на высоту каждый разъ 2,00 сажени, т.-е. на сложную высоту 4,00 саж. Свободный напоръ водопровода въ мѣстахъ перекачки не менѣе 2-хъ атмосферъ, т.-е. около 10 саж. Если предположить, что

для перекачки сказанной нечистой жидкости будут поставлены гидравлическіе эжекторы съ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія только 0,50, то и все-таки одно ведро водопроводной воды можетъ перекачивать болѣе ведра нечистой жидкости. По примѣрамъ эксплуатаціи существующихъ канализаціонныхъ устройствъ (Н. К. Чижовъ. «Водостоки» вып. II, стр. 259) можно считать въ среднемъ, что одна верста уличныхъ коллекторовъ потребуеетъ въ годъ промывной воды отъ 40—80 тысячъ куб. футъ, т.-е. отъ 90 до 180 тысячъ ведеръ воды, или въ среднемъ 135.000 ведеръ.

При 25-верстной сѣти собственно г. Царскаго Села (безъ Софіи) это составитъ:

$135.000 \times 25 = 3.375.000$ ведеръ въ годъ, или въ сутки въ среднемъ свыше 9.000 ведеръ.

По предыдущему это количество воды можетъ навѣрное при разсматриваемыхъ условіяхъ перекачать не менѣе 9.000 ведеръ нечистой жидкости, каковое количество значительно превосходитъ расходъ воды въ Китайской деревнѣ и Оранжереѣ.

2) С.-Петербургъ. По проекту канализаціи этого города, составленному Брянскимъ рельсопрокатнымъ, желѣзо-дѣлательнымъ и механическимъ заводомъ, для дѣйствія эжекторовъ Шона потребно 320 силъ. Главная водопроводная городская станція даетъ въ сѣть воду съ начальнымъ напоромъ 55 фн. или свыше 3,3 атм.; поэтому 1 пудъ водопроводной воды въ 1 сек. имѣетъ на станціи запасъ энергіи *):

$1 \times 34 \times 3,3$ пудо-футовъ = 112,2 пудо-фут., а одно ведро $\frac{112,2 \times 3}{4} = 84$ п. ф.

Отсюда расходъ 1 ведра воды въ 1 сек. соотвѣтствуетъ:

$$\frac{84}{15} = 5,6 \text{ НР.}$$

Представимъ себѣ, что въ сказанномъ проектѣ канализаціи С.-Петербурга эжекторы Шона замѣнены гидравлическими эжекторами въ двойномъ количествѣ **).

*) Энергія исчисляется въ напорной башнѣ подобно тому, какъ для эжекторовъ Шона таковая исчислена въ силовыхъ станціяхъ.

**) По проекту Брянскаго завода, предѣльная глубина заложения трубъ вслѣдствіе малаго числа эжекторныхъ станцій принята въ 3,5 саж., что въ

На основаніи предыдущаго можно смѣло принять, что потребная энергія уменьшится не менѣе какъ на 15%; мы примемъ всего 10%. Отсюда на всѣ эжекторныя (гидравлическія) станціи потребуется водопроводной воды:

$$\frac{320 \times 0,90}{5,6} = \text{около } 50 \text{ ведеръ въ } 1 \text{ секунду, что составляеть въ сутки:}$$

50 × 60 × 60 × 24 = 4.320.000 ведеръ.

Конечно это количество сильно преувеличено — это потому, что 320 силъ, исчисленныя Брянскимъ заводомъ, есть расчетная мощность силовыхъ станцій въ часы наибольшаго расхода жидкости; дѣйствительный же расходъ энергіи по перекачиванію значительно менѣе — на 30—40%%. Если затѣмъ принять во вниманіе, что по разсматриваемому проекту считается, что потребуется на промываніе сѣти около 500.000 ведеръ въ сутки и что лѣтомъ часть воды можно утилизировать для поливки садовъ, улицъ, дворовъ и проч., то можно придти къ заключенію относительно выгоды примѣненія гидравлическихъ эжекторовъ при канализаціи г. С.-Петербурга.

Предсѣдатель. Не желаетъ ли кто высказаться по прочитанному докладу?

А. Ф. Лаговскій. Что касается проектированнаго гидравлическаго эжектора, то слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что нижняя скалка, которая соприкасается съ нечистотами, въ данномъ проектѣ выходитъ въ воздухъ, слѣдовательно это неудобство не вполнѣ устраняется, а даже оно ухудшается, потому что испорченный воздухъ хотя и выпускается въ атмосферу, но долженъ быть отведенъ далеко отъ мѣста дѣйствія, здѣсь же мы имѣемъ дѣйствіе нечистой жидкости какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ приборъ дѣйствуетъ и отвести воздухъ нельзя. Улучшеніе, конечно, возможно, но я сдѣлалъ замѣчаніе относительно точной схемы, которая имѣется.

Б. Ф. Рафальскій. Я прошу сообщить, не испытывается ли неудобства отъ скопленія воздуха въ нечистотномъ цилиндрѣ,

сущности говоря, по условіямъ грунта, недопустимо; поэтому увеличеніе числа станцій перекачиванія совершенно необходимо.

такъ какъ отводъ воздуха не обезпеченъ? Какой матеріалъ употребляетъ докладчикъ для верхняго и нижняго цилиндра? Если этотъ матеріалъ чугуны, то не являлось ли разѣданіе цилиндра?

Одинъ изъ членовъ. Докладчикомъ было указано, что малый коэффициентъ полезнаго дѣйствія зависитъ отъ потери при разведеніи воздуха по трубамъ. Это одна изъ потерь, но она самая малая. Дѣло въ томъ, что съ этой потерей можно бороться путемъ увеличенія первоначальныхъ затратъ и увеличенія діаметра трубы. Потеря происходитъ при сжатіи воздуха, а тогда бываютъ двѣ работы: работа сжатія и передвиженія и работа нагрѣванія воздуха. Полезной работой является работа передвиженія, а работа сжатія теряется, такъ какъ расширеніемъ воздуха не пользуются; также теряется работа и при нагрѣваніи воздуха. При значительномъ сжатіи воздуха эти потери достигаютъ до 50% затраченной энергіи, поэтому я полагаю, что если гидравлическій эжекторъ на практикѣ окажется вполнѣ примѣнимымъ и удобнымъ, то онъ навѣрное представитъ въ экономическомъ отношеніи выгоды по сравненію съ воздушнымъ эжекторомъ, если даже придется устроить специальную насосную станцію и придется выкачивать воздухъ подъ напоромъ.

Э. Г. Перримондъ. Относительнозагрязненія цилиндра нечистой жидкостью и скопленія воздуха въ этомъ цилиндрѣ я обращаю вниманіе на общій вопросъ объ эжекторахъ и о перекачкѣ нечистотъ. Съ точки зрѣнія правильно устроенной канализаціи мы должны стремиться къ уменьшенію скопленія при перекачиваніи нечистотъ. Хорошо устроенныя большія насосныя станціи не нуждаются въ подобныхъ приспособленіяхъ, и если мы представимъ идею докладчика такъ, какъ онъ желалъ бы, то рядъ эжекторовъ чрезъ каждыя 200 саженъ съ этими цилиндрами, которые будутъ опускаться и подниматься и которые, какъ бы хорошо ни работали, могутъ представить извѣстныя препятствія движенію жидкости и даже сдѣлать возможную остановку ея движенія, т.-е. повести къ совершенно недопускаемому явленію. Принципіально я думаю, что слѣдуетъ избѣгать всякихъ приборовъ, расположенныхъ въ большомъ коли-

чествѣ по сѣти, временно служащихъ центромъ, которымъ можетъ загрязняться воздухъ и которые могутъ служить нѣкоторымъ препятствіемъ движенію сточной жидкости. Главное стремленіе при устройствѣ канализаціи должно состоять въ томъ, чтобы жидкость въ возможно скоромъ времени отводилась дальше отъ центра и подвергалась перекачиванію, а скопленіе приборовъ въ городѣ представляетъ большія неудобства. Я думаю, что этими неудобствами объясняется то, что эжекторы Шона чрезвычайно мало распространены въ Европѣ, и у насъ имѣются два случая ихъ примѣненія—въ Москвѣ и въ Кіевѣ. Въ Кіевѣ они вызываютъ общій и естественный протестъ противъ нихъ, потому что, кромѣ постояннаго загрязненія воздуха, они ничего полезнаго не производятъ. Затѣмъ, переходя къ вопросу о выгодности въ экономическомъ отношеніи этихъ приборовъ, мнѣ кажется, докладчикъ сдѣлалъ ошибку въ томъ, что онъ сравнивалъ приборъ съ эжекторомъ Шона, который является приборомъ вовсе не экономичнымъ, а по вопросу объ электрической перекачкѣ жидкости онъ упомянулъ вскользь и указалъ только, что электрическая перекачка можетъ оказаться невыгодной. Сравненіе этихъ двухъ приборовъ заслуживаетъ серьезнаго вниманія. Съ точки зрѣнія затраты энергіи на подъемъ жидкости электрическая энергія окажется болѣе выгодной. Во Франкфуртѣ-на-Майнѣ это устроено инженеромъ Линдлемъ; тамъ общая сплавная система, и временно отходитъ громадная масса воды въ резервуаръ, но при помощи сигнализаціи тамъ достигнуто, что, какъ только вода поднимается до предѣла, перекачка производится безпрепятственно. Есть рядъ лицъ, которыя извѣщаютъ машиниста, и всевозможныя недоразумѣнія предотвращены. Тамъ одна такая станція въ центральномъ мѣстѣ, а не рядъ отдѣльныхъ приборовъ. Вотъ тѣ общія соображенія, которыхъ я хотѣлъ коснуться въ данномъ вопросѣ; на нихъ слѣдуетъ обратить вниманіе при сравненіи тѣхъ и другихъ приборовъ. Позволю указать еще на одно серьезное соображеніе. Докладчикъ предполагаетъ, что отработанная вода можетъ быть съ пользой употреблена для промывки сѣти и такимъ образомъ эта гидравлическая энергія получится бесплатно. Въ практическомъ отношеніи едва ли возможно

достигнуть такихъ случаевъ, потому что я представляю всю сѣть канализаціи правильно устроенной такимъ образомъ, что подобныя станціи располагаются въ пониженныхъ точкахъ, гдѣ жидкость собирается, и нѣтъ возможности отвести ее другимъ способомъ, какъ путемъ перекачки, а всѣ слѣпые концы будутъ находиться въ верховьяхъ. Для того, чтобы утилизировать всю воду, надо перекачивать въ слѣпые верхніе концы. Если это представить въ большемъ видѣ, то это соображеніе заслуживаетъ вниманія. Если считать, что вода является бесплатно, то мы массу ея выбрасываемъ безцѣльно и прибавимъ нѣсколько милліоновъ, а такая постановка дѣла едва ли возможна.

Ф. І. Куропатвинскій. Я хотѣлъ спросить докладчика, не занимался ли онъ опредѣленіемъ коэффиціента полезнаго дѣйствія? Нельзя ли опредѣлить его хотя бы приблизительно? По моему мнѣнію, этотъ приборъ представляетъ соединеніе водостолбовой машины съ насосомъ, а потому коэффиціентъ полезнаго дѣйствія долженъ быть довольно низкій. Какое преимущество имѣетъ этотъ приборъ сравнительно съ гидравлическими таранами, которые въ большемъ ходу? Идея ихъ состоитъ въ томъ, что, пользуясь напоромъ одной воды, перекачиваютъ другую воду. Понятно, въ такомъ таранѣ выпускъ наружнаго загрязненнаго воздуха устраняется. Такой таранъ устроенъ въ Экспедиціи Заготовленія государственныхъ бумагъ; тамъ грязная вода служитъ для накачиванія чистой воды и тамъ таранъ двойнаго дѣйствія. Этотъ приборъ можно такъ устроить, чтобы было смѣшиваніе воды. Какое преимущество этого прибора сравнительно съ другими способами перекачки, въ родѣ обыкновенныхъ эжекторовъ, состоящихъ изъ двухъ трубокъ?

С. Г. Вейнбергъ. Меня интересуетъ объясненіе докладчика по вопросу о размѣрахъ этого аппарата и о фундаментѣ, который потребовался бы въ каждомъ единичномъ случаѣ. Я не ясно представляю всю эту систему. Если бы пришлось установить каждыя 200 сажень одинъ такой аппаратъ, то въ Петербургѣ ихъ пришлось бы поставить нѣсколько тысячъ, слѣдовательно, придется установить нѣсколько тысячъ фундаментовъ, а также и зданій. Если принять во вниманіе, что коэффиціентъ полезнаго дѣйствія этого аппарата можетъ быть очень низокъ, и

если мы прибавимъ, что основныя затраты должны быть велики, то я не могу себѣ представить, какъ эта система можетъ сравниться съ системой большихъ насосныхъ перекачечныхъ станцій.

К. Ф. Неймайеръ. Насколько я понялъ изъ доклада, давленіе воды въ цилиндрѣ происходитъ только въ одну сторону поршня, и если это такъ, то поплавокъ не можетъ подняться и приборъ этотъ дѣйствовать не будетъ. Если я не ошибаюсь, что давленіе воды въ цилиндрѣ только въ одну сторону, то это безусловно такъ.

К. Д. Грибоѣдовъ. Позвольте отвѣтить моимъ оппонентамъ въ порядкѣ, но соединить вмѣстѣ то, что возможно, и отвѣтить однимъ общимъ возраженіемъ. Что касается общаго вопроса относительно зараженія воздуха при дѣйствіи этихъ приборовъ, т.-е. возможно ли оно отъ смачиванія этой верхней части скалки, то не слѣдуетъ забывать, что этотъ приборъ располагается въ шахтахъ, т.-е. находится въ такихъ же условіяхъ, какъ и всякая канализаціонная труба или снабженный ею колодець. Если мы миримся съ тѣмъ обстоятельствомъ, что во всемъ городѣ развита огромная канализаціонная сѣть, гдѣ протекаютъ нечистотныя жидкости и имѣется нѣсколько тысячъ колодцевъ, гдѣ эта жидкость всегда видна, то я думаю, не прибавится нисколько ухудшеній, если въ другихъ колодцахъ появятся капли этой жидкости; все дѣло въ поверхности. Что касается матеріала, изъ котораго слѣдовало бы сдѣлать эти приборы, то въ данномъ случаѣ этотъ матеріалъ такой же, какъ у всякаго насоса, предназначеннаго для перекачки нечистой жидкости, т.-е. наружное тѣло чугуна, а скалка обтягивается тонкимъ листомъ фосфористой бронзы, которая не подвергается окисляющему дѣйствію нечистой жидкости. Что касается потери, когда въ одномъ случаѣ подходит сжатый воздухъ, а въ другомъ вода, то данныя объ этомъ имѣются въ моемъ докладѣ. Я сдѣлалъ еще одинъ расчетъ, что эжекторъ Шона требуетъ выработки давленія около 15%. Это та цифра, которую удалось получить на городскихъ бойняхъ при содѣйствіи С. А. Подэрни; и если эти 15% использовать на средній діаметръ водопроводной трубы города, то съ такой поте-

рей можно вывести воду за 5 версть, т.-е. для Петербурга отъ водопроводной башни куда угодно, почти для всей его окружности.

Что касается возраженія относительно вообще неправильности установки приборовъ, перекачивающихъ малое количество воды во многіе пункты на малой высотѣ, то противъ этого я не долженъ возражать, потому что замѣчаніе это справедливо и лучше группировать всѣ перекачки въ одномъ мѣстѣ, но что же дѣлать, если это не всегда возможно. Если это было бы возможно, напримѣръ, для Петербурга, то канализація его подвинулась бы скорѣй, чѣмъ теперь, когда этотъ вопросъ безъ движенія съ 1865 года. Послѣдній одобренный проектъ построенъ на примѣненіи эжекторовъ Шона. Относительно замѣчанія, что это приборъ ненадежный, я хочу обратить вниманіе на то, что степень надежности или ненадежности одинаковая. Самая нижняя часть прибора есть два клапана, которые должны дѣйствовать хорошо. Если они не дѣйствуютъ у Шона, то не будутъ дѣйствовать и у меня. Вводится ли воздухъ или вода,—въ этомъ разницы не заключается и даже скажу, что преимущество на проведеніи воды, а не воздуха, такъ какъ съ воздухомъ дѣло имѣть труднѣе, чѣмъ съ водой. Шонъ предусмотрѣлъ это обстоятельство, и всѣ эжекторныя станціи снабжаются не менѣе какъ двумя приборами, такъ что при порчѣ одного начинаетъ автоматически дѣйствовать другой. Вопросы объ электрическихъ насосахъ я не касался, такъ какъ не думаю, чтобы центральную станцію кто-нибудь сдѣлалъ на основаніи эжекторовъ Шона или гидравлическихъ. Вся ли вода пойдетъ на промываніе? Я рѣшаю, что не вся, потому что не тамъ всѣ слѣпые концы, гдѣ установлены эжекторы, но неправильно замѣчаніе, что тамъ, гдѣ стоятъ эжекторы, не можетъ быть слѣпыхъ концовъ. Напротивъ, слѣпые концы сходятся въ различныхъ точкахъ; съ одной стороны слѣпые концы, а рядомъ канализаціонныя трубы. Если бы этого не было, то канализаціонныя трубы требовали бы большей промывки. По тѣмъ соображеніямъ, которыя я привелъ, видно, что предполагають, что все же потребуется 1.500.000 ведеръ въ сутки для опрятнаго содержанія Петербурга. Если это немного, то изъ него половина не пойдетъ производительно для движенія эжекторовъ.

Коэффициента полезнаго дѣйствія прибора въ большомъ видѣ я не могъ доложить, потому что приборъ имѣется въ модели, но на модели коэффициентъ полезнаго дѣйствія около 70%. Коэффициентомъ полезнаго дѣйствія этого прибора я называю слѣдующее: предположимъ для простоты, что напоръ водопроводной башни 5 сажень, высота перекачки 1 сажень. Если бы не было тренія, то ясно, что поперечное сѣченіе верхняго рабочаго цилиндра могло бы быть въ 5 разъ меньше, чѣмъ поперечное сѣченіе скалки нижняго цилиндра, и это соответствовало бы единицѣ, а здѣсь получается 0,70 т.-е. приходилось бы перекачивать въ иномъ отношеніи, и рабочій цилиндръ былъ бы на 30% больше. Относительно тарановъ я касался вкратцѣ. Таранъ есть приборъ, который перекачиваетъ жидкость тою же жидкостью, которою дѣйствуетъ; онъ перекачиваетъ жидкость мало напорную на большой напоръ. Конечно, можно сконструировать двойной таранъ, но тогда коэффициентъ полезнаго дѣйствія будетъ другой и обстановка будетъ другая. Здѣсь происходятъ два различныхъ дѣйствія въ двухъ цилиндрахъ, нисколько между собою не связанныхъ. Въ одномъ происходитъ перекачка нечистой жидкости, а въ другомъ— водопроводной воды, при чемъ водопроводная вода остается въ той степени чистоты, какъ была раньше. Цилиндръ поставленъ выше и рабочая жидкость получается въ меньшемъ объемѣ, чѣмъ нечистотная жидкость, и по верхнему положенію можетъ быть отводима на различныя надобности: на разжиженіе нечистой воды, на промываніе, или уводиться въ сторону.

Относительно замѣчанія о томъ, что этихъ станцій много нужно для Петербурга, можетъ быть нѣсколько тысячъ, что потребуются особые фундаменты и зданія, я долженъ сказать, что эти приборы устанавливаются въ подземныхъ колодцахъ или шахтахъ и, слѣдовательно, не отнимаютъ наружной территории. Ихъ потребуются много и для станцій Шона, и если удвоить ихъ количество, то ихъ потребовалось бы вмѣсто 30—60, но рядомъ съ этимъ земляныя работы удешевились бы на нѣсколько милліоновъ рублей, потому что не пришлось бы проводить болѣе мелкихъ магистралей. Удаленіе воздуха не показано, потому что это деталь, которая достаточно разрабо-

тана во всякихъ насосахъ. Что касается замѣчанія, что раствореніе воздуха будетъ уменьшать напоръ нечистой жидкости и не позволять подниматься поршню, то я долженъ сказать, что я испытывалъ это на водопроводной водѣ. Всѣ эти детали у меня имѣются въ докладѣ, но я не считалъ возможнымъ сообщать ихъ въ виду краткости времени. У меня имѣется противовѣсъ изъ груза на особыхъ цѣпяхъ, что можетъ уничтожить вѣсъ скалки и можетъ заставить подниматься подъ влияніемъ противовѣса. Разъ эти грузы существуютъ, нѣтъ надобности питающую трубу ставить высоко. Помощью противовѣса этотъ цилиндръ можно обратить въ работающій насосъ прямого дѣйствія, связанный съ паровою машиною, и эту трубу можно заставить играть роль всасывающей трубы.

Предсѣдатель. Докладъ Константина Дмитріевича касается вопроса, который рѣдко появлялся на нашихъ Съѣздахъ, и съ этой точки зрѣнія онъ заслуживаетъ большого вниманія. Самый вопросъ этотъ принципиально совсѣмъ не новый: съ давнихъ поръ стараются пользоваться энергіей воды и ея утилизованіемъ. Возраженія, которыя были сдѣланы по докладу, чрезвычайно существенны; они стремятся показать несовершенство этого прибора и невыгодность пользованія имъ для тѣхъ цѣлей, для какихъ онъ предназначается. Невыгодность основана на недостаточно большомъ коэффициентѣ полезнаго дѣйствія и на цѣнности энергіи или того вещества, которое носить эту энергію. Въ эжекторахъ Шона мы беремъ воздухъ который ничего не стоитъ, а здѣсь воду, которая во многихъ случаяхъ можетъ стоить дорого и можетъ быть нужна для другихъ болѣе важныхъ цѣлей. Мнѣ кажется, что всѣ вопросы, которые были возбуждены, показываютъ, что докладъ Константина Дмитріевича вызываетъ къ себѣ всеобщій интересъ, но эти вопросы могутъ быть разрѣшены правильно только тогда, когда такой приборъ будетъ гдѣ-нибудь построенъ и когда на немъ при опытномъ примѣненіи выяснятся какъ достоинства, такъ и недостатки. Поэтому мы могли бы закончить пренія выраженіемъ пожеланія, чтобы Константину Дмитріевичу удалось гдѣ-нибудь осуществить эту систему и въ одномъ изъ Съѣздовъ намъ доложить о результатахъ ея примѣненія.

Съѣздомъ постановлено:

Выразить пожеланіе, чтобы докладчику удалось примѣнить на практикѣ гидравлической эжекторъ и доложить о результатахъ его работы на одномъ изъ слѣдующихъ Съѣздовъ.

Предсѣдатель. Прошу выслушать сообщеніе М. В. Барановскаго «О приборѣ для измѣренія проточныхъ водъ въ массовыхъ количествахъ».

Сообщеніе М. В. Барановскаго.

О приборѣ для измѣренія проточныхъ водъ въ массовыхъ количествахъ.

Въ данномъ на чертежѣ масштабъ водомѣръ изготовленъ и работаетъ, учитывая всю поднимаемую воду на водоподъемной станціи одесскихъ полей орошенія съ 1 января 1904 года.

Количество поднятой имъ воды по 1 апрѣля 1905 года равно 1.431.734.000 ведеръ воды, при чемъ въ среднемъ учитывалось 2.500.000, а во время дождя до 5.000.000 ведеръ въ сутки.

Въ днищѣ корпуса водомѣра (изъ желѣзо-бетона или другого матеріала, фиг. 1—2) имѣется выемка, въ которой помѣщается вертушка А, состоящая изъ желѣзнаго $\frac{3}{16}$ " толщины, пустотѣлаго, точно провѣреннаго, цилиндрическаго барабана (фиг. 3), днища котораго вогнуты на 3" внутрь. Діаметръ барабана 4' 8", шириной въ 5' $\frac{1}{2}$ ". Діаметръ вертушки съ лопастями 8' 10".

По окружности барабана (фиг. 3) на стойкахъ, забѣгая другъ за друга, укрѣплены 10 лопастей, которыя состоятъ изъ двухъ половинокъ каждая (фиг. 7). Расположеніе лопастей по окружности барабана ясно видно изъ чертежа на фиг. 4, гдѣ изображена окружность барабана въ развернутомъ видѣ.

Въ бокахъ корпуса (фиг. 2) укрѣплены подшипники (съ кольцевой смазкой), въ которыхъ вращается валъ вертушки въ 1 $\frac{3}{4}$ ". Вертушка расположена въ корпусѣ водомѣра (фиг. 1—2) такъ, что нижняя часть барабана ея на одной линіи съ днищемъ корпуса.

Вертушка кантами барабана В и боками лопастей вращается по касательной къ бокамъ корпуса, а окружность лопастей

вертушки вращается по касательной къ выемкѣ въ днищѣ жолоба. При данномъ устройствѣ между нижнею частью барабана вертушки и днищемъ выемки образуется сифонъ въ видѣ сектора (фиг. 1), въ которомъ всегда будетъ проходить вода полнымъ сѣченіемъ, независимо отъ уровня и скорости воды въ жолобѣ.

Воздухъ лопостями увлекаться не можетъ, такъ какъ ло-



Вертушка водомѣра.

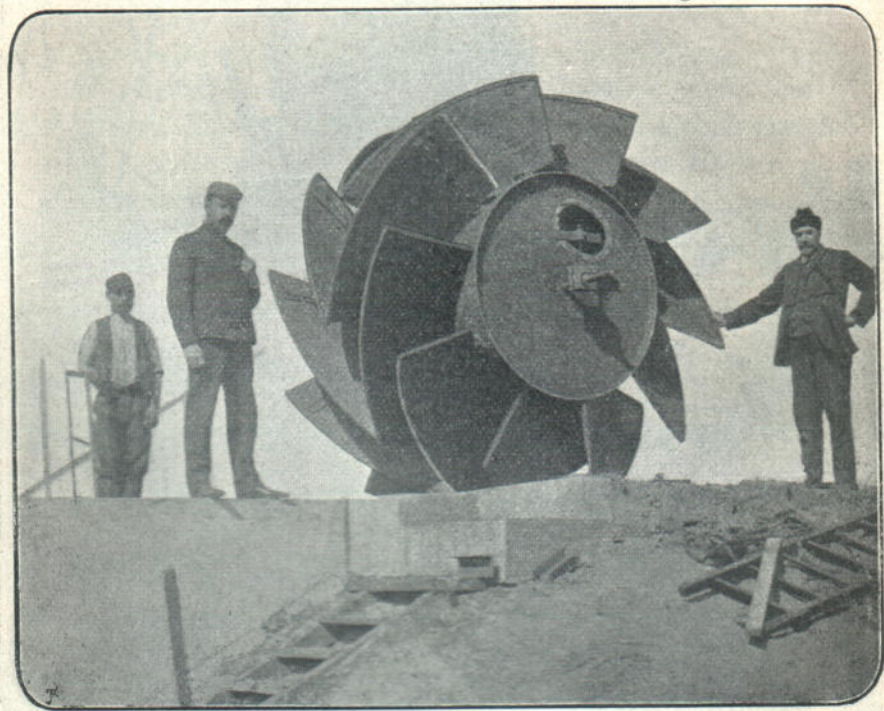
пасти погружаются въ воду какъ бы клиномъ (фиг. 2, показано со стороны входа воды). Вода, проходя секторомъ, послѣдовательно заполняетъ промежутокъ между лопастями, вращая вертушку пропорціонально своей скорости въ секторѣ, и по-

слѣдовательно отмѣриваетъ какъ бы рядъ колець; при чемъ одинъ оборотъ вертушки, при данномъ масштабѣ, учитываетъ 500 вед. воды, что видно изъ слѣдующаго:

	Диаметръ.	Площадь круга.
Вертушка съ лопастями .	8' 10"	8824,7 кв. д.
Барабанъ вертушки . . .	4' 8"	2463 кв. д.

Отмѣривающаго кольца площадь. 6361,7 кв. д.

Одинъ оборотъ вертушки равенъ $6361,7 \times 5' \frac{1}{2} = 384882,85$ куб. д. или $384882,85 : 705,5 = 512,8$ ведра.

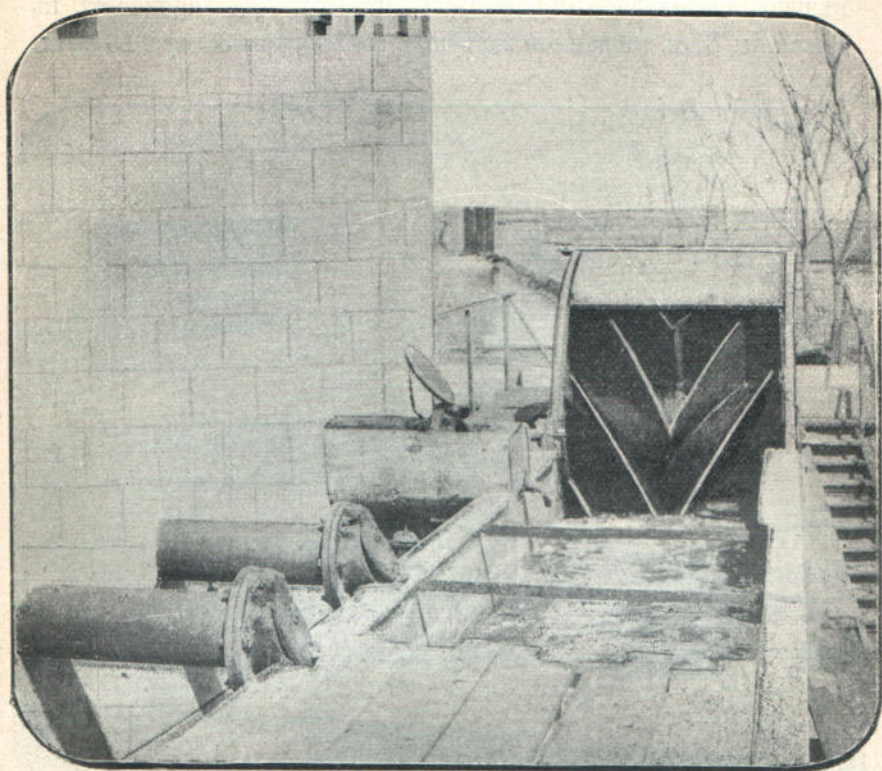


Вертушка водомѣра.

Одинъ оборотъ вертушки учитываетъ 512,8 ведра воды, изъ которыхъ 12,8 ведра воды вытѣсняють лопасти.

Разница уровнейъ воды за и передъ вертушкой составляетъ не болѣе 2". При такомъ ничтожномъ давленіи протеканіе воды между кантами барабана составляетъ не болѣе 0,0001

всей пройденной воды, даже если допустить промежуток между кантами В и боками корпуса въ $\frac{1}{16}$ " , такъ какъ, пройдя промежутокъ въ $\frac{1}{16}$ " , попадаетъ въ промежутокъ А

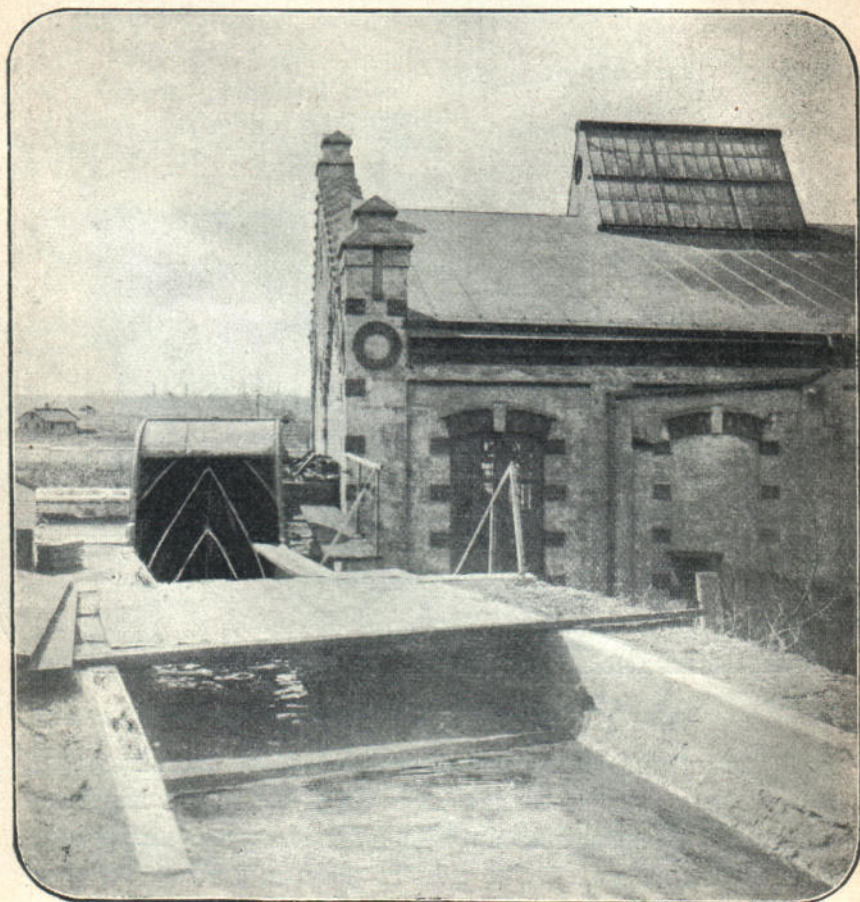


Водомѣръ въ работѣ. Видъ со стороны входа воды.

въ 3" между днищемъ вращающагося барабана и стѣнками жолоба, гдѣ въ силу своей капиллярности и измѣненія направленія струи отъ вращенія барабана, въ промежуткѣ между днищемъ и боками жолоба, не можетъ проходить вода; это ясно доказывается тѣмъ, что окрашенная анилиномъ вода въ промежуткахъ между днищемъ и стѣнками жолоба удерживаетъ свой цвѣтъ въ продолженіе 20 минутъ, въ которыя приборъ отмѣриваетъ 25000 ведеръ воды, при чемъ окрашенной воды въ промежуткахъ А (фиг. 2) не болѣе 5—6 вед. Отсюда ясно, что пробѣгъ неучтенной воды настолько малъ, что имъ можно пренебречь.

Благодаря данному расположенію лопастей, разъ отмѣренная вода обратно уноситься не можетъ.

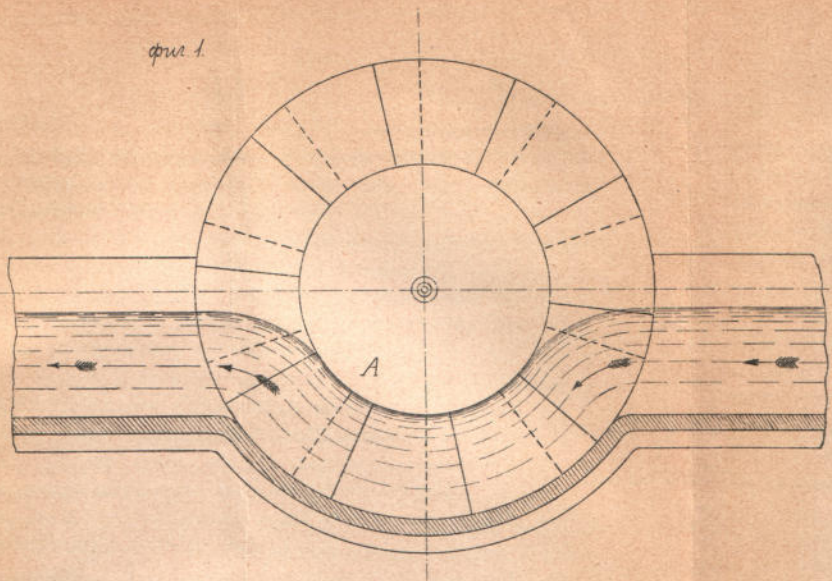
Вертушка А (фиг. 1—2) старательно провѣрена и уравни-
вѣшена настолько, что при малѣйшемъ толчкѣ приходитъ въ
движеніе. Вѣсъ собранной вертушки составляетъ 36 пуд. 16 фунт.



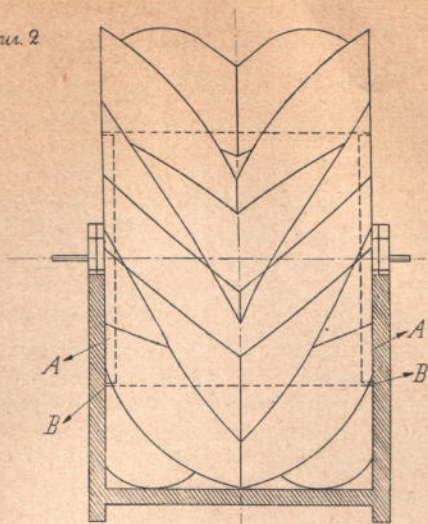
Водомѣръ въ работѣ. Видъ со стороны выхода воды.

Давленіе на подшипники менѣе ея вѣса, такъ какъ пусто-
тѣлый барабанъ, въ зависимости отъ уровня воды въ жолобѣ,
принимаетъ часть вѣса на нижнюю свою часть, какъ бы ка-
таясь по водѣ.

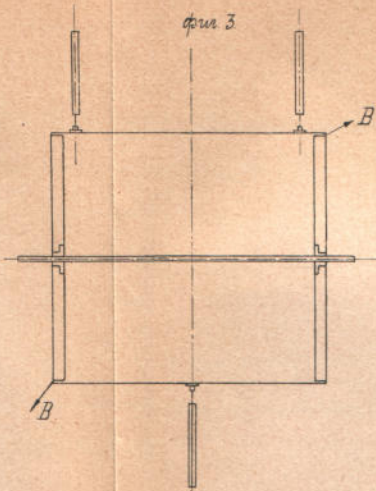
фиг. 1.



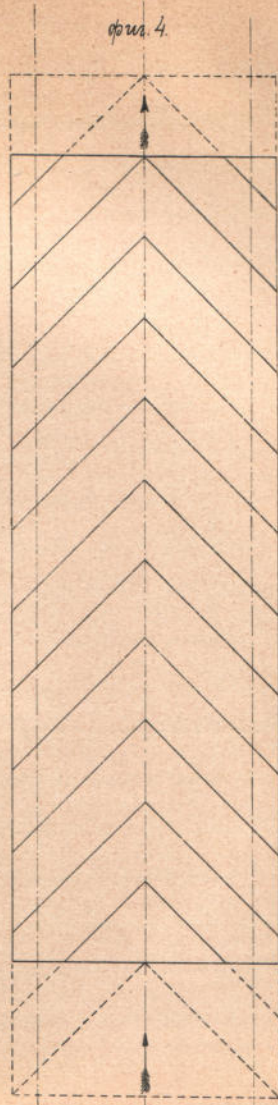
фиг. 2.



фиг. 3.



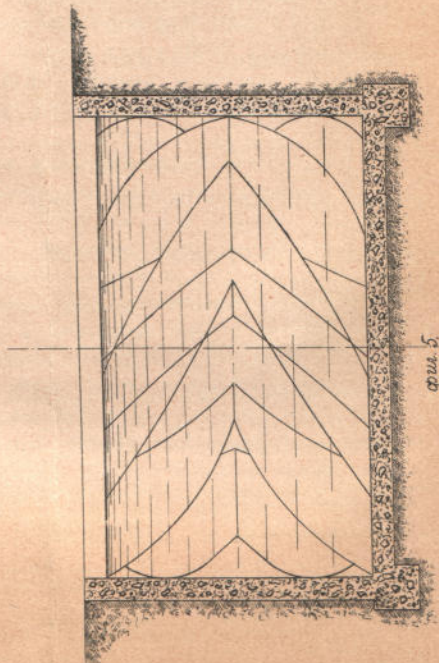
фиг. 4.



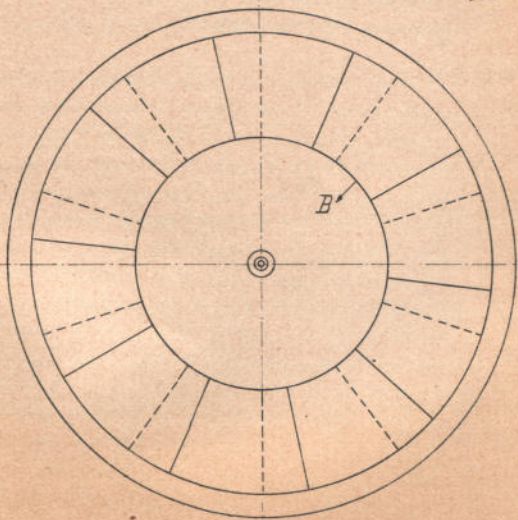
фиг. 7.



фиг. 5.



фиг. 6.



Практически водомѣръ провѣряется слѣдующимъ образомъ.

Барабанъ вертушки (фиг. 3) черезъ имѣющійся люкъ наполняется водою. Вогнутость днищъ (фиг. 2—6) А временно задѣлывается цементомъ заподлицо съ кантами В и вертушка въ собранномъ видѣ вставляется въ заранѣе приготовленный, старательно провѣренный по діаметру вертушки, бетонный резервуаръ (фиг. 5—6), въ который вливаютъ 500 вед. воды. Резервуаръ долженъ быть предварительно увлажненъ, чтобы не впитывалъ при обмѣрѣ въ себя воду. Въ случаѣ если вертушка оказывается выше воды, то ее на токарномъ станкѣ стачиваютъ заподлицо съ водою.

При такомъ недорогомъ способѣ провѣрки не можетъ быть сомнѣнія, что одинъ оборотъ вертушки учитываетъ именно 500 ведеръ воды, такъ какъ въ работѣ его видно, что въ нижнюю часть (въ секторъ) съ водою воздухъ не вносится, а также выходящія изъ воды лопасти разъ отмѣренную воду обратно не уносятъ.

Отъ вала вертушки идетъ передача къ счетчику, который при 2-хъ оборотахъ вертушки учитываетъ 1000 ведеръ воды.

Вышеописанный водомѣръ съ 1 января 1904 г., безостановочно работая, не вызвалъ никакихъ расходовъ по ремонту и эксплуатаціи, такъ какъ совсѣмъ не увеличиваетъ нагрузку паровыхъ машинъ.

Простота конструкціи даетъ возможность строить такіе водомѣры отъ самыхъ миниатюрныхъ размѣровъ до самыхъ большихъ—на 20 милліоновъ ведеръ въ сутки и болѣе. Діаметръ водомѣра, напр., на 20 милліоновъ ведеръ остается тотъ же (фиг. 1), что и на 5 милліоновъ ведеръ, но вертушка въ ширину увеличивается въ 4 раза и представляетъ какъ бы сложенные рядомъ 4 вертушки по 5 милліоновъ ведеръ; при чемъ при большихъ размѣрахъ нѣтъ надобности дѣлать сплошныя лопасти.

Я полагаю, что цѣлесообразно при водоснабженіяхъ учитывать моимъ приборомъ воду, поступающую самотекомъ въ пріемники машинъ 2-го подъема, такъ какъ на этомъ пути до магистрали не можетъ быть потери, тѣмъ болѣе, что данный приборъ несравненно точнѣе и дешевле всѣхъ существующихъ какъ въ постройкѣ, такъ и при эксплуатаціи.

Предсѣдатель. Намъ предстоитъ еще выслушать сообщеніе И. Н. Березовскаго о водомѣрѣ Вентури, и я просилъ бы возбудить пренія сразу по обоимъ докладамъ. Теперь, за отсутствіемъ И. Н. Березовскаго и доктора Игнатова, прошу выслушать сообщеніе Л. В. Дрейера «О вліяніи обратныхъ токовъ электротрамваевъ».

Сообщеніе инженера Л. В. Дрейера.

О вліяніи обратныхъ токовъ электротрамваевъ *).

Блуждающіе токи городскихъ электрическихъ дорогъ.

Въ Германіи недавно появилась въ печати книжка д-ра Michalke «Die vagabundirenden Stöme elektrischer Bahnen», представляющая по отзывамъ заграничной литературы мастерское изложеніе современнаго состоянія вопроса о блуждающихъ токахъ электрическихъ трамваевъ.

Цѣль нашего сообщенія—ознакомить русскихъ специалистовъ съ этимъ трудомъ д-ра Michalke.

Вслѣдствіе существованія блуждающихъ токовъ, рельсы, служащія обратнымъ проводникомъ, отчасти разгружаются, такъ какъ, благодаря отвѣтвленію тока въ землю, общая проводимость обратнаго провода повышается, отчего въ немъ уменьшается потеря напряженія, а слѣдовательно и энергіи. Поэтому было бы выгодно пользоваться землей какъ обратнымъ проводомъ, если бы съ этимъ не были соединены серьезные недостатки. Именно блуждающіе токи измѣняютъ мѣстныя значенія земного магнетизма по величинѣ и направленію, и такъ какъ эти токи, вслѣдствіе мѣняющейся нагрузки въ сѣти электрической дороги, сами мѣняются по силѣ и по направленію, то незащищенные магнитныя стрѣлки измѣрительныхъ прибо-

*) Въмѣсто текста сообщенія Л. В. Дрейеромъ доставлены въ Постоянное Бюро двѣ статьи: 1) Д-ра Михальке „Блуждающіе токи городскихъ электрическихъ дорогъ“, напечатанная въ № 3 и 4 журнала „Электрическая Энергія“, и 2) „Правила для предохраненія газо-и водопроводовъ отъ дѣйствія электрическихъ токовъ, составленные на основаніи опытовъ и добытыхъ практическихъ данных“, помѣщенная въ томъ же журналѣ № 5; при чемъ авторомъ указано, что эти двѣ статьи вполнѣ выражаютъ сущность его доклада.

ровъ не могутъ успокоиться, и потому производство измѣреній вблизи при помощи такихъ приборовъ если и возможно, то сопряжено съ большими затрудненіями. Далѣе эти токи нарушаютъ правильное дѣйствіе телеграфныхъ, телефонныхъ и друг. устройствъ, гдѣ обратнымъ проводомъ также служить земля. Но въ то время, какъ указанныя только что дѣйствія блуждающихъ токовъ доступны наблюденію и контролю, ихъ электролитическія дѣйствія, идущія скрытымъ путемъ, устранить несравненно труднѣе. Благодаря электролизу металлическія массы, находящіяся въ землѣ, разѣдаются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ токи переходятъ изъ нихъ обратно въ землю. А такъ какъ въ мѣстахъ ихъ наибольшаго распространенія, т.-е. въ городахъ съ сильно развитой сѣтью электрическихъ дорогъ, гдѣ почти всюду рельсы используются какъ обратный проводъ, какъ разъ обыкновенно также имѣется сильно развитая сѣть водопроводныхъ и другихъ металлическихъ трубъ, то понятно, почему заботы о предохраненіи этихъ послѣднихъ отъ разрушенія стали одной изъ важнѣйшихъ задачъ трамвайной техники.

Разсматривая эту задачу въ ея простѣйшемъ случаѣ, когда имѣется одна колея, вдоль которой непрерывно тянется металлическій трубопроводъ съ проводящими токъ стыками, и въ движеніи находится всего одинъ вагонъ, надо представить себѣ, что въ мѣстѣ нахождения этого послѣдняго токъ переходитъ изъ рельсъ въ землю и въ трубопроводъ, а вблизи пункта отвода изъ рельсъ тока кабелемъ онъ изъ трубопровода выходитъ. Въ срединѣ пути слѣдовательно въ рельсахъ должна существовать такая нейтральная область, въ которой нѣтъ ни выхода тока изъ рельсъ, ни вступленія его въ нихъ. Поэтому, если рельсы соединены, какъ обыкновенно и дѣлается, съ отрицательнымъ полюсомъ, то наиболѣе страдаютъ отъ блуждающихъ токовъ тѣ части трубопроводовъ, непрерывно соединенныхъ проводящимъ образомъ, которыя лежатъ вблизи пунктовъ отвода изъ рельсъ тока. И для разсматриваемаго простѣйшаго случая сила тока, выходящаго изъ рельсъ, на единицу длины этихъ послѣднихъ приблизительно выражается такой формулой:

$$i_i = \frac{IW(L-2l)}{2\omega}, \quad (1)$$

гдѣ:

I — потребляемая вагономъ сила тока,

W — среднее сопротивленіе единицы длины рельсъ,

L — половина разстоянія между двумя отводящими пунктами,

l — разстояніе вагона отъ пункта отвода изъ рельсъ тока и

ω — среднее переходное сопротивленіе на единицу длины *).

Весь же токъ, выходящій изъ рельсъ на длинѣ $\frac{L}{2}$ **), опредѣляется такъ:

$$i_{max} = 0,125 \frac{IWL^2}{\omega} \quad (2)$$

или замѣняя WL черезъ W_L — полное сопротивленіе пути, и $\frac{\omega}{L}$ черезъ ω_L — полное переходное сопротивленіе отъ рельсъ къ землѣ, получимъ другое выраженіе, дающее результаты, достаточно близко совпадающіе съ практическими наблюденіями.

Именно:

$$i_{max} = 0,125 \frac{IW_L}{\omega_L} \quad (3)$$

Напряженіе же рельсъ относительно земли въ разстояніи l можетъ быть выражено формулой

$$l_t = \frac{IW}{2} (L - 2l). \quad (4)$$

Приведенныя выраженія показываютъ, что, для рассматриваемаго простѣйшаго случая, распространеніе земныхъ токовъ можетъ быть уменьшено, если:

1) Сопротивленіе рельсъ будетъ мало, т.-е. если взять сильный профиль ихъ и сдѣланы хорошія стыковыя соединенія.

2) Переходное сопротивленіе отъ рельсъ къ землѣ будетъ какъ можно больше. Рельсы, другими словами, при хорошо проводящей почвѣ должны быть по возможности лучше изо-

*) Точный математическій выводъ и соотв. формулу можно найти въ ETZ. 1895, стр. 417.

**) На другой половинѣ этотъ же токъ опять входитъ въ рельсы.

лированы, а металлическія трубы не слѣдуетъ прокладывать очень близко къ рельсамъ. Тамъ же, гдѣ этого нельзя избѣжать, надо поступать съ большей осторожностью, или тщательно контролируя эти мѣста или примѣняя соотвѣтствующую изоляцію.

3) Земные токи увеличиваются въ силѣ съ квадратомъ длины пути, питаемаго изъ даннаго пункта. Поэтому ее слѣдуетъ по возможности сокращать, напр., увеличивая число пунктовъ, питающихъ рельсы.

4) Нагрузка рельсъ токомъ не должна быть слишкомъ велика, почему питающіе ихъ пункты должны быть, глядя по развѣтвленности путей и оживленности движенія, такъ распределены, чтобы не получалась слишкомъ большая плотность тока въ рельсахъ.

Голые провода, которые прокладываются въ землѣ для питанія рельсъ въ видахъ ихъ разгрузки и соединяются съ рельсами, увеличиваютъ проводимость въ землю и поэтому ведутъ къ усилению вредныхъ земныхъ токовъ. Если эти провода ведутся параллельно рельсамъ, то хотя они и уменьшаютъ сопротивленіе ихъ, но тѣмъ не менѣе земные токи могутъ усилиться, если благодаря этимъ проводамъ проводимость въ землю увеличится въ большей степени, чѣмъ увеличится проводимость самихъ рельсъ. Несмотря на меньшую величину поверхности проводовъ по сравненію съ рельсами, ихъ проводимость по отношенію къ землѣ можетъ не остаться безъ вліянія, если они проложены глубже, чѣмъ рельсы.

Распространяя тѣ же разсужденія, которыя приводятъ для простѣйшаго случая къ выводу вышеуказанныхъ формулъ, на тотъ случай, когда на пути находятся нѣсколько вагоновъ въ опредѣленномъ разстояніи одинъ отъ другого, и, принимая, что сила тока идетъ, равномерно увеличиваясь, отъ конечнаго пункта къ питательному, можно прийти къ выводу, что нейтральный пунктъ въ рельсахъ, въ которомъ нѣтъ разности напряженій между ними и землей, лежитъ приблизительно на шести десятыхъ (или, точнѣе, на разстояніи $\frac{L}{\sqrt{3}}$) отъ конца пути или на четырехъ десятыхъ отъ отводящаго пункта.

Далѣ, напряженіе рельсъ относительно земли въ точкѣ отвода тока можетъ быть выражено приближ. формулой

$$e_0 = \frac{IWL}{3}, \quad (5)$$

напряженіе же въ концѣ пути, питаемаго изъ этого пункта, — формулой

$$e_L = -\frac{IWL}{6}. \quad (6)$$

Слѣдовательно въ отводящемъ пунктѣ напряженіе относительно земли вдвое болѣе, чѣмъ на противоположномъ концѣ пути. Это отношеніе однако теряетъ свою силу, если сѣтъ имѣеть развѣтвленія, питаемая изъ одного источника внутри ея. Благодаря развѣтвленію путей переходное сопротивление вообще уменьшается и соотвѣтственно этому уменьшаются внутри сѣти и напряженія относительно земли, между тѣмъ какъ на концѣ отвѣтвленія соотвѣтственные напряженія выше.

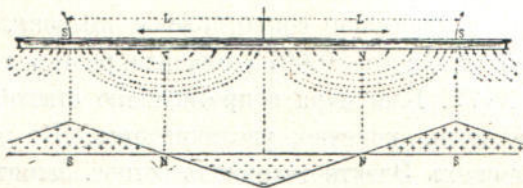
Наконецъ формула для опредѣленія полной силы тока, выходящаго въ данномъ случаѣ изъ рельсъ, получаетъ такой видъ:

$$i_{max} = 0,064 \frac{IWL^2}{\omega}. \quad (7)$$

Сравнивая ее съ формулой для простѣйшаго случая, мы видимъ большую разницу въ коэффициентахъ (0,125 и 0,064); объясняется это тѣмъ, что въ послѣднемъ случаѣ ближніе вагоны нагружаютъ рельсы только на короткихъ участкахъ, при чемъ возникаютъ гораздо менѣе значительные земные токи, такъ какъ эти послѣдніе возрастаютъ приблизительно съ квадратомъ разстоянія вагона отъ мѣста питанія. Поэтому величина земныхъ токовъ зависитъ отъ распредѣленія нагрузки по пути.

Въ мѣстахъ съ развѣтвленной сѣтью путей и многими питающими рельсы пунктами вокругъ этихъ послѣднихъ образуются опасныя для металлическихъ трубъ и вообще массъ области или зоны. И по мѣрѣ приближенія къ питательнымъ пунктамъ плотность земныхъ токовъ вблизи рельсъ увеличивается; вблизи же нейтральнаго пункта она меньше.

Направленіе токовъ въ землѣ сильно зависитъ отъ проводимости почвы, металлическихъ массъ и т. под., такъ что именно въ большихъ городахъ съ развитой сѣтью всякихъ трубопроводовъ нельзя установить никакой закономерности. Вообще же говоря, токъ вблизи питательныхъ пунктовъ идетъ по направлению къ рельсамъ, въ серединѣ же разстоянія между двумя питательными пунктами—отъ рельсъ. Въ нейтральныхъ областяхъ земные токи идутъ параллельно рельсамъ по направлению къ питательному пункту. О распредѣленіи нейтральныхъ и опасныхъ зонъ при нѣсколькихъ питательныхъ пунктахъ можетъ дать понятіе фиг. 1 (для одного пути съ однимъ на немъ



Фиг. 1.

вагономъ). Въ этомъ случаѣ за длину пути, питаемаго изъ одного пункта, должна быть принимаема половина разстоянія между сосѣдними питательными пунктами. Въ этомъ мѣстѣ находится область выхода тока изъ рельсъ, у самыхъ же питательныхъ пунктовъ лежатъ области входа тока, а между тѣми и другими нейтральная зона (N). Для трубъ, идущихъ вдоль пути и соединенныхъ проводящимъ образомъ по всей своей длинѣ, опасными зонами будутъ таковыя у питательныхъ пунктовъ, а безопасными у концовъ путей въ указанномъ выше смыслѣ. Распредѣленіе напряженія земли по отношенію къ рельсамъ изображено на фиг. 1; у отводящихъ пунктовъ земля относительно рельсъ положительна, въ серединѣ же между ними—отрицательна.

Во всѣ вышеприведенныя формулы входятъ величины различныхъ сопротивленій, почему для производства расчетовъ необходимо знать ихъ цифровыя значенія. Къ сожалѣнію, однако нѣтъ возможности дать какія-либо общія указанія, такъ какъ мѣстные условія, матеріаль рельсъ и пр. оказываютъ значи-

тельное вліяніе. Поэтому-то указанія, встрѣчающіяся въ специальной литературѣ, часто очень разнятся другъ отъ друга, и въ дальнѣйшемъ будутъ приведены цифры, дающія только приблизительно величины интересующихъ насъ сопротивленій.

Начнемъ съ рельсъ; къ нимъ предъявляется двоякое требованіе: жесткость и продолжительность службы, съ одной стороны, и хорошая проводимость — съ другой. Но чѣмъ жестче матеріаль, тѣмъ хуже проводимость, поэтому приходится изъ механическихъ соображеній мириться съ меньшей проводимостью, и для обычно употребляемаго матеріала можно принимать для проводимости цифру отъ 5 до 6-ти.

Слѣдовательно сопротивление 1-го килом. одиночнаго пути, не принимая во вниманіе сопротивление стыковъ, составляетъ 0,015 ома, а двойного—0,0075 ома для рельсъ типа Фениксъ XIVa или XIVb. Благодаря сопротивленію стыковъ общее сопротивление пути, конечно, увеличивается. По положеніямъ Союза Нѣмецкихъ Электротехниковъ относ. защиты металлическихъ трубопроводовъ отъ земныхъ токовъ рельсы должны быть на стыкахъ такъ соединены, чтобы сопротивление одиночной колес не увеличивалось ими больше чѣмъ на 0,03 ома на километр (§ 6), каковая величина и должна поэтому рассматриваться какъ предѣльная. Ulbricht (ETZ. 1902, стр. 212) считаетъ на 1 килом. двойного пути сопротивление въ 0,01 ома, включая стыки. Для сопротивленія самихъ же стыковъ принимаютъ, при хорошо посаженныхъ соединительныхъ болтахъ, 0,0002 ома на контактъ.

Переходное сопротивление, состоящее собственно изъ сопротивления перехода тока съ рельсъ въ землю (ω_u) и сопротивления развѣтвленію его въ землѣ (ω_e), представляетъ большія различія въ числовыхъ значеніяхъ въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Тотъ же Ulbricht считаетъ для величины ω_u —0,2 ома на 1 килом., а для ω_e —0,1 ома. Въ книгѣ Шиманна «*Bau und Betrieb elektr. Bahnen*», 1900, указывается величина переходнаго сопротивленія между рельсами и окружающимъ слоемъ земли отъ 15 до 20 омъ на километр. Въ городахъ съ сильно развѣтвленной сѣтью трубопроводовъ и значительнымъ мѣстами приближеніемъ трубъ къ рельсамъ сопротивленія эти меньше.

Если рельсы лежат на сухой песчаной почвѣ, то переходное сопротивление больше, чѣмъ для сырой почвы.

Для распространенія тока въ землѣ значеніе имѣетъ сопротивление ω , которое зависитъ отъ сопротивленія почвы. Чистый вымытый песокъ и камни имѣютъ очень незначительную проводимость. Флемингъ (Electrician 41, 689, 1898.) даетъ круглымъ числомъ 15 омъ на 1 куб. м. для глинистой почвы. Соль, которой посыпаютъ рельсы для оттаиванія ихъ, проникая въ землю, сильно уменьшаетъ сопротивление ея и тѣмъ содѣйствуетъ электролизу. Вода въ водопроводахъ имѣетъ сопротивление отъ 3 до 80 омъ; этимъ и объясняется что вода рѣкъ мало способствуетъ отведенію блуждающихъ токовъ. Известь и цементная масса по Линдеку (ETZ. 1903, стр. 492) представляютъ въ сухомъ состояніи сопротивление въ 0,7 ома на 1 куб. м., т.-е. проводимость ихъ сравнительно велика и слѣд. укладка рельсъ на бетонъ нѣсколько способствуетъ развитію земныхъ токовъ. Асфальтовый же бетонъ (асфальтъ съ мелкимъ щебнемъ), практически не пропускающій воды, является по Шиманну гораздо лучшимъ изолирующимъ веществомъ, такъ какъ даже при тоненькой прослойкѣ изъ него переходное сопротивление значительно повышается.

Наконецъ, что касается трубопроводовъ, то ихъ сопротивленія складываются изъ сопротивленія самыхъ трубъ и переходнаго сопротивленія на стыкахъ. По измѣреніямъ Ларсена и Фабера (ETZ. 1901. стр. 1038) проводимость английскихъ чугунныхъ трубъ равна единицѣ (1), такъ что труба въ 9" внутр. діам. съ толщиной стѣнки $\frac{33}{64}$ " имѣетъ сопротивление на 1 килом., не принимая во вниманіе стыковъ, кругл. числ. 0,1 ома. Вода, какъ уже указывалось выше, принимаетъ очень небольшое участіе въ отведеніи блуждающихъ токовъ, поэтому нечего опасаться, внутренняго перехода тока изъ трубы въ воду и развѣданія трубъ съ внутренней стороны. Иначе бы трубы повреждались и тамъ, гдѣ токъ входитъ изъ земли въ трубы. Стыковыя соединенія при длинныхъ трубопроводахъ могутъ дать очень значительныя величины сопротивленія и притомъ очень различныя. Напр., испытывались сопротивленія муфтъ у трубопроводовъ, пролежавшихъ въ землѣ отъ 20-ти до 40 лѣтъ,

и найдено было для газовыхъ трубъ отъ 0,08 до 1200 омъ, а для водопроводныхъ отъ 0,02 до 115 омъ. Lubberger (Journal f. Gas- und Wasserversorgung. 1901, стр. 723) нашель для муфтовыхъ соединеній сопротивленія отъ 0,00072 до 0,076 ома.

Сопротивленіе переходу тока изъ земли въ трубы зависитъ отъ величины и качества трубъ. Ulbricht даетъ 0,2 ома на 1 килом. Если трубы тщательно обмазаны изолирующимъ составомъ, то указанное сопротивленіе значительно увеличивается. Однако обмазываніе ихъ цементомъ, въ силу упомянутой уже большой проводимости его, не увеличиваетъ этого сопротивленія и слѣд. не защищаетъ трубъ. Трубы, долго лежація въ землѣ, покрываются сверху слоемъ ржавчины, которая сама по себѣ представляетъ уже нѣкоторую защиту, что имѣетъ особенное значеніе при чугунныхъ трубахъ.

Блуждающіе токи вообще могутъ попадать въ трубы, если въ землѣ имѣются вдоль линіи трубъ напряженія, почему очень важно изучить распредѣленіе напряженія въ землѣ и вызываемое имъ развѣтвленіе тока. Особенно это желательно знать для районовъ, лежащихъ вблизи пунктовъ питанія рельсъ токомъ, гдѣ опасность для трубъ наибольшая. Главнымъ образомъ то и другое зависитъ отъ условій работы рельсъ (плотность тока въ нихъ, сопротивленіе перехода, длина пути, питаемого изъ одного пункта) и условій распредѣленія сопротивленій въ землѣ.

Положеніе и свойства почвенной воды и прежде всего положеніе, длина и проводимость металлическихъ трубопроводовъ имѣютъ при этомъ большое вліяніе.

Для сильно развѣтвленной сѣти путей и трубъ въ большихъ городахъ трудно представить себѣ безъ специальныхъ измѣреній наглядную картину распространенія токовъ, выходящихъ изъ рельсъ. Чтобы однако имѣть возможность еще до постройки электрической дороги представить себѣ примѣрное распредѣленіе токовъ въ землѣ, достаточно для большинства опасныхъ мѣстъ опредѣлить напряженія относительно нейтральнаго пункта рельсъ. По Ulbricht'у *) можно, въ предположеніи одинаковаго

*) ETZ. 1903, стр. 690.

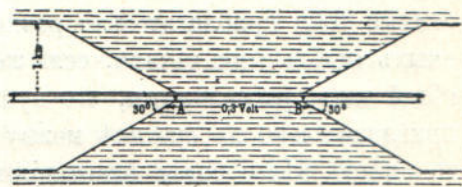
переходнаго сопротивленія отъ рельсъ въ землю и для небольшихъ разстояній отъ питательнаго пункта въ направленіи перпендикулярномъ къ колеѣ, опредѣлить эти напряженія такой грубо-приближенной формулой:

$$e\delta = \frac{IWL}{3(1+0,1\delta)}, \quad (8)$$

гдѣ $e\delta$ есть напряженіе земли относительно нейтральнаго пункта въ разстояніи δ метр. отъ отводящаго пункта. Напряженіе это согласно опытнымъ даннымъ сильно уменьшается съ удаленіемъ отъ пути, и по положеніямъ Союза Нѣмецкихъ Электротехниковъ всякіе металлическіе трубопроводы, соединенные проводящимъ образомъ, считаются невредимыми, если ближайшая точка ихъ отстоитъ минимумъ на 1 килом. отъ путей. Но при благоприятномъ общемъ расположеніи въ трубахъ могутъ и при большемъ приближеніи имѣть мѣсто такія незначительныя напряженія, что трубы могутъ считаться невредимыми. Далѣе, по только что указаннымъ положеніямъ, металлическіе трубопроводы, соединенные по всей длинѣ проводящимъ образомъ, считаются невредимыми, если они лежатъ между двумя сходящимися къ колеѣ прямыми линіями, которыя образуютъ съ ней уголъ въ 30° , и если при этомъ точки пересѣченія ихъ съ колеей лежатъ на такомъ разстояніи, что разность напряженій, отнесенная къ средней годовой нагрузкѣ, на этомъ пути въ слоѣ земли, непосредственно прилежащемъ къ рельсамъ, не превосходитъ 0,3 вольта.

Эта величина относится къ средней годовой нагрузкѣ, включая перерывы въ работѣ; если же эксплуатаціонный день составляетъ 16 часовъ, то допускаемое напряженіе увеличивается до 0,45 V.

На фиг. 2 заштрихованными линіями показана безопасная для трубъ область.

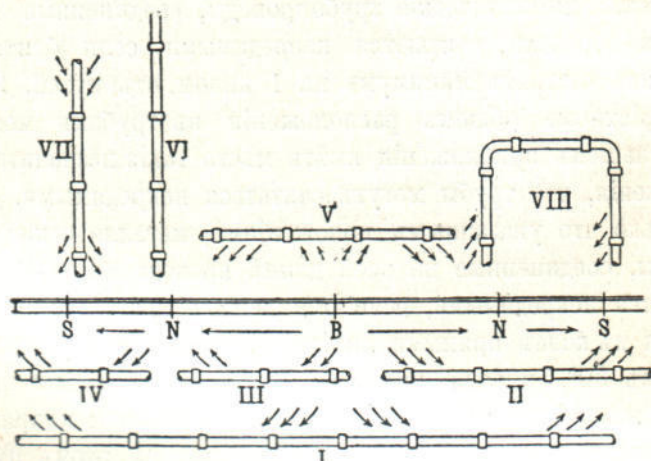


Фиг. 2.

Здѣсь не должно быть превзойдено предѣльное напряженіе (0,3 или 0,45 V) не только между пунктами *A* и *B*,

но и между двумя любыми точками между ними. Когда металлически соединенные трубопроводы идут в большей своей части перпендикулярно к колеѣ, то они считаются невредимыми, если падение напряженія в слое земли, непосредственно прилегающемъ къ рельсамъ, на пути отъ ближайшей къ нимъ точки трубопровода до дальнѣйшей, не превосходитъ 0,3 V, отнесенныхъ къ средней годовой нагрузкѣ.

Особенно трудно составить себѣ представленіе о распредѣленіи напряженія вь землѣ, если вь городѣ имѣется нѣсколько сѣтей уличныхъ дорогъ, питаемыхъ отдѣльными силовыми станціями. Общее дѣйствіе ихъ складывается изъ вліянія отдѣльных



Фиг. 3.

сѣтей. Если пункты питанія рельсъ различныхъ сѣтей приблизительно совпадаютъ по ихъ расположенію, то вредные земные токи приблизительно равны суммѣ таковыхъ, вызываемыхъ отдѣльными сѣтями; если же питательные пункты двухъ сѣтей такъ расположены, что пункты одной сѣти находятся приблизительно вь срединѣ между тѣми же пунктами другой, то имѣть мѣсто болѣе благоприятное распредѣленіе напряженія, такъ какъ благодаря усиленному «всасывающему» дѣйствію опасныя области уменьшаются.

Что касается вліянія взаимнаго расположенія трубопроводовъ и путей электрическихъ дорогъ, то оно можетъ быть до

нѣкоторой степени иллюстрировано слѣдующимъ рисункомъ (фиг. 3).

Трубопроводъ, отмѣченный цифрой I и соединенный проводящимъ образомъ по всей длинѣ, тянется вдоль колеи между обоими отводящими пунктами SS. Изъ предыдущаго уже извѣстно, что въ области между нейтральными точками NN токи вступаютъ въ трубы, а вблизи питательныхъ пунктовъ выходятъ. Трубопроводъ II идетъ вправо вдоль колеи только на томъ протяженіи, которое обслуживается однимъ отводящимъ пунктомъ; токи входятъ въ трубы въ безопасной области, а выходятъ въ опасной. Трубопроводы III и IV простираются: одинъ только по опасной области, а другой — по безопасной; въ обоихъ токи вступаютъ съ концовъ, удаленныхъ отъ питательныхъ пунктовъ, а выходятъ — изъ ближайшихъ, т.-е. оба они, хотя проходятъ по разнымъ зонамъ, имѣютъ одинъ конецъ поврежденный, а другой — нѣтъ. Въ трубопроводъ V, идущій между нейтральными пунктами, токи вступаютъ въ серединѣ, а съ концовъ выходятъ. Трубопроводъ VI, проложенный перпендикулярно къ колеѣ, токами не затрогивается. Параллельный же ему трубопроводъ VII, въ который вошелъ токъ на далекомъ разстояніи, имѣетъ выходъ его въ опасной области. Наконецъ трубопроводъ VIII, идущій перпендикулярно къ колеѣ въ нейтральной точкѣ ея и простирающійся до опасной области, въ нейтральной области всасываетъ земные токи, а въ опасной области ихъ вновь выпускаетъ. Строго говоря, дѣленіе на опасныя и безопасныя области имѣетъ значеніе, какъ видно изъ вышеуказаннаго, только для металлически соединенныхъ трубопроводовъ, идущихъ вдоль сего пути, обслуживаемаго каждымъ питательнымъ пунктомъ. Если трубопроводъ имѣетъ большія отвлѣченія, проходящія по *безопаснымъ* областямъ, то они могутъ «всосать» столько тока, что онъ, выходя концентрированнымъ пучкомъ въ области, опасной для трубъ, можетъ сильно повредить трубы.

Числовая величина токовъ, входящихъ въ трубы, вообще очень трудно опредѣляется. Если пренебречь сопротивленіемъ трубъ въ землѣ и принять, что трубы имѣютъ напряженіе нейтральнаго пункта колеи, то сила тока, входящаго въ трубу

на длинѣ X отъ конца пути, питаемаго изъ одного пункта рельсъ, будетъ

$$i_R = c \frac{I W X}{6 \omega_R L} (L^2 - X^2) \quad (9)$$

гдѣ c —коэф. меньшій единицы, зависящій отъ переходнаго сопротивленія отъ рельсъ въ землю, а ω_R —переходное сопротивление отъ трубы въ землю.

Наибольшій же токъ, могущій попасть въ трубопроводъ, для

$$x = \frac{L}{\sqrt{3}} \text{ будетъ}$$

$$i_R = \frac{c I W L^2 \sqrt{3}}{27 \omega_R} \quad (10)$$

Такъ какъ c уменьшается съ увеличеніемъ разстоянія отъ рельсъ, то въ той же степени уменьшается и поврежденіе трубъ.

Въ эти формулы, какъ уже сказано, не вошло сопротивленіе трубопровода, которое уменьшаетъ силу тока, а главное не принято во вниманіе распредѣленіе напряженій въ землѣ, которое измѣняется вслѣдствіе прохожденія вблизи трубопроводовъ. Это обстоятельство имѣетъ тѣмъ большее вліяніе, чѣмъ меньше переходное сопротивленіе отъ трубъ въ землю, и для малыхъ значеній ω_R выведенныя формулы уже не пригодны.

Благодаря указаннымъ обстоятельствамъ, силы токовъ, входящихъ въ трубы, меньше вычисленныхъ по этимъ формуламъ и, какъ показали опыты, составляютъ отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ ихъ.

Всѣ вышеприведенныя расчеты дѣйствительны для системы трубъ металлически соединенныхъ между собой; съ увеличеніемъ сопротивленія ихъ токи, входящія въ нихъ, уменьшаются. Если, вслѣдствіе изолирующихъ промежуточныхъ частей, нарушается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ металлическая связь трубъ, то можно получить въ результатъ незначительные токи въ трубахъ, если только участки этихъ послѣднихъ, соединенныхъ проводящимъ образомъ между собой, коротки. Совершенно же избавиться отъ блуждающихъ токовъ при возвратѣ тока черезъ рельсы невозможно. Однако не одни только токи электрическихъ дорогъ вызываютъ подобныя явленія, которыя, однако часто ошибочно имъ приписываются; при этомъ въ расчетъ

не принимаются естественные земные токи и т. п. Наибольшее значеніе среди них имѣють разрушенія, причиняемыя гальваническими токами, возникающими при соединеніи въ землѣ различныхъ металловъ. Сильные земные токи могутъ возникнуть также при поврежденіи изоляціи электрическихъ кабелей, особенно отрицательныхъ, которые, какъ извѣстно, труднѣе изолировать на продолжительное время, чѣмъ положительные. Если, слѣдовательно, положительный кабель получить почему-либо (наприм., отъ удара заступомъ при земляныхъ работахъ) земляное сообщеніе, то изъ поврежденнаго мѣста расходятся земные токи къ поврежденнымъ мѣстамъ отрицательнаго кабеля. Кромѣ того, и броня положительнаго кабеля принимаетъ потенциалъ его и излучаетъ токи по всей своей длинѣ, если въ соединительныхъ коробкахъ брони отдѣльныхъ участковъ не изолированы другъ отъ друга. Возникающіе земные токи тѣмъ сильнѣе, чѣмъ длиннѣе кабель и—выше напряженіе; благодаря ихъ существованію прежде всего разрушается сама броня по всей своей длинѣ. Подобныя разрушительныя дѣйствія земныхъ токовъ однако узнаются, какъ вызываемыя не электрическими дорогами, особенно потому, что они появляются только мѣстами и что при этомъ наблюдаются такія большія разности потенциаловъ въ землѣ, которыя не могутъ быть объяснены блуждающими токами электрическихъ дорогъ.

Разрушеніе металлическихъ массъ въ землѣ наблюдается въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ токъ переходитъ изъ металла въ землю. Спеціальныя опыты показали, что желѣзныя трубы, уложенныя въ сырую землю между двумя мѣдными электродами, черезъ которые пропускался токъ, на сторонѣ, обращенной къ отрицательному полюсу, очень сильно ржавѣли, начиная съ середины. А между тѣмъ другія такія же трубы, находящіяся въ подобныхъ условіяхъ, за исключеніемъ того, что черезъ нихъ токъ не пропускался, покрывались только легкимъ слоемъ ржавчины равномерно по всей длинѣ. Оболочка кабеля, обмотанная джутомъ, въ тѣхъ же условіяхъ не показала ни малѣйшаго слѣда ржавчины.

Разрушеніе желѣза въ электролитѣ составляетъ въ мѣстахъ выхода тока на 1 амп.—часъ кругл. числомъ 1 грамъ.

Для степени разьѣданія трубъ главное значеніе имѣеть плотность тока въ мѣстахъ выхода его, и хотя поверхности разьѣданія вообще довольно значительны, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ плотность тока можетъ достигнуть значительной величины; напр., если длиннымъ металлически соединеннымъ трубопроводомъ всасываются токи болѣе или менѣе значительной силы, каковыя отдѣльными отвѣтвленіями передаются въ опасныя зоны вблизи колеи. Разрушенія трубъ значительнѣе замѣтны, если трубы, вообще хорошо изолированныя отъ земли, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даютъ однако хорошій переходъ току въ землю, каковой и выходитъ здѣсь съ большой плотностью, отчего и наблюдаются въ такихъ мѣстахъ рѣзко ограниченныя, глубокія отверстія.

Химическія свойства почвы играютъ при разьѣданіи трубъ большую роль и именно въ томъ смыслѣ, что повышаютъ проводимость почвы и тѣмъ увеличиваютъ плотность тока на мѣстахъ выхода его. По наблюденіямъ Гайсберга электролитическое дѣйствіе тока усиливается вслѣдствіе содержанія поваренной соли въ почвѣ. Растворимыя хлористыя соединенія проникаютъ въ почву, если не имѣется хорошаго плотнаго слоя асфальта или если при замощеніи не было сдѣлано соотвѣтствующей заливки швовъ. Эти-то соединенія и имѣють главное вліяніе на разьѣданіе металлическихъ массъ. Благодаря электролизу изъ такихъ солей, содержащихся въ землѣ, какъ хлористый натрій и хлористый калий, освобождается хлоръ, который особенно сильно дѣйствуетъ на желѣзо. Прежде всего образуется хлорное желѣзо Fe_2Cl_6 , которое и образуетъ слой ржавчины на желѣзныхъ частяхъ. Вслѣдствіе присутствія воды на желѣзныхъ поверхностяхъ выдѣляется гидратъ окиси желѣза $Fe_2(No)_6$ и вмѣстѣ съ тѣмъ опять освобождается хлоръ, который причиняетъ дальнѣйшія разрушенія.

Слѣдующее мѣсто по своему вліянію имѣють сѣрнистыя соединенія — сульфаты. Благодаря болѣе трудной ихъ растворимости, особенно же гипса, они менѣе подвержены разложенію, такъ что ихъ вліяніе менѣе значительно. За ними слѣдуютъ нитраты или азотистыя соединенія. Находящіяся въ землѣ органическія соли имѣють, вѣроятно, лишь незначительное влія-

ніе, такъ же какъ и находящіяся въ почвѣ кремневая кислота и углекислыя соли (карбонаты).

Чугунъ разѣдается меньше, чѣмъ желѣзо; свинцовыя же трубы въ одинаковой степени съ желѣзными.

Что касается муфтъ или стыковъ, то является ошибочнымъ предположеніе, что благодаря ихъ сопротивленію, трубы подвергаются особенно сильному разѣданію. Это можетъ произойти только въ тѣхъ случаяхъ, если переходное сопротивленіе съ трубы на сосѣдній слой почвы очень мало, сопротивленіе же распространенію тока въ землѣ очень велико. Поэтому въ обычныхъ условіяхъ увеличеніе сопротивленія муфтъ не только не вредно, но даже очень рекомендуется. И Союзъ Нѣмецкихъ Электротехниковъ установилъ положеніе, что тѣ трубы, соединенія которыхъ плохо проводятъ токъ, не находятся въ опасномъ состояніи. Выгода изолированія мѣстъ соединенія особенно выступаетъ при разѣданіи кабелей. Наблюдалось, что сильныя разѣданія арматуры, причиненныя неисправностями кабеля, распространялись только до тѣхъ муфтъ, въ которыхъ она была изолирована, въ то время какъ за ними кабель оставался совершенно неповрежденнымъ.

Явленія разѣданія, конечно, имѣютъ мѣсто и на самыхъ рельсахъ электрическихъ дорогъ и именно въ значительно большей степени, чѣмъ въ трубахъ, такъ какъ земные токи широко распространяются въ почвѣ и только часть ихъ попадаетъ въ трубы. Если поэтому установлено сильное разѣданіе на мѣстахъ выхода тока изъ рельсъ, то можно заключить о распространеніи значительныхъ земныхъ токовъ. Если же рельсы, лежащіе на концѣ участка пути, питаемаго изъ одного опредѣленнаго пункта, послѣ многолѣтняго лежанія въ землѣ имѣютъ лишь незначительные только слѣды разѣданія, то и для трубъ нѣтъ опасности.

Для выясненія условій, вызывающихъ и сопровождающихъ явленія разѣданія, кромѣ теоретическихъ разсужденій и вывода соответствующихъ формулъ, необходимы и практическія измѣренія, которыя должны выяснить: распредѣленіе напряженія вдоль рельсъ и въ землѣ, развѣтвленія тока изъ рельсъ и движеніе его по трубамъ.

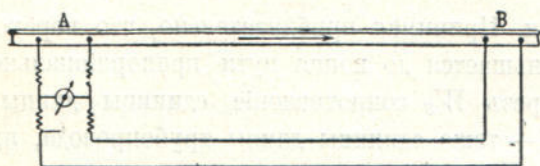
Распределение напряжения вдоль рельс изменяется во время движения трамваевъ удобнѣ всего при посредствѣ контрольных жилъ въ кабеляхъ для обратнаго тока, отводимаго изъ рельс. Измѣреніе напряжения между отсасывающими пунктами можетъ показать, достаточно ли совершенно происходитъ отнятіе тока отъ рельс. Потеря же напряжения между отводящимъ пунктомъ и концомъ соотвѣтствующаго этому пункту участка пути (средина между двумя отводящими пунктами) даетъ предѣльную величину напряжения, которое можетъ быть въ почвѣ этого участка; измѣреніе это достаточно производить время отъ времени.

Хорошую основу для сужденія о порчѣ трубъ даетъ картина распределения напряжения въ землѣ, такъ какъ трубы бывають тѣмъ болѣе повреждены, чѣмъ большія напряжения наблюдаются въ почвѣ относительно трубъ. Соотвѣтствующія измѣренія въ большинствѣ случаевъ достаточно производить лишь въ тѣхъ мѣстахъ, которыя по мѣстнымъ условіямъ кажутся наиболѣе опасными. При этомъ необходимо принимать во вниманіе переходное сопротивление отъ электродовъ (металлическихъ штангъ), наприм., измѣреніемъ съ различными сопротивлениями (Vorschaltwiderst.) въ цѣпи вольтметра, который долженъ быть самъ по себѣ съ большимъ сопротивленіемъ. Производятся эти измѣренія въ землѣ непосредственно у рельс и трубъ, при чемъ электроды вставляются на 10 см. въ сторону отъ подошвы рельс или трубъ и по меньшей мѣрѣ на глубинѣ залеганія ихъ.

Измѣреніе напряженій между рельсами и трубами можетъ служить для опредѣленія опасныхъ и безопасныхъ зонъ. Для сужденій же о порчѣ трубъ они имѣють значеніе только для длинныхъ трубопроводовъ, хорошо соединенныхъ металлически между собой, и то только качественное, а не количественное, такъ какъ эта порча зависитъ только отъ плотности выходящаго изъ трубъ тока. Плотность же эта зависитъ отъ другихъ факторовъ, напряжения трубы относительно слоя земли и сопротивления переходу тока.

Для численнаго опредѣленія развѣтвленія тока изъ рельс надо знать сопротивление готовой уложенной колеи. Если можно

отдѣлить отъ всей сѣти участкиъ пути длиною въ нѣсколько сотъ метровъ, то, соединяя въ началѣ и концѣ его рельсы хорошо проводящимъ образомъ и пропуская постоянный токъ, наприим., отъ нѣсколькихъ аккумуляторныхъ элементовъ, изъ отсчетовъ силы тока и его напряженія опредѣляютъ сопротивление колеи. Если мѣрять потерю напряженія отдѣльными короткими участками, то можно пользоваться точнымъ дифференціальнымъ методомъ Кальманна *). Принципъ его виденъ изъ фиг. 4. Если на участкѣ пути *AB* должно быть опредѣлено развѣтвленіе тока изъ рельсъ, то отъ точекъ *A* и *B* однихъ и тѣхъ же рельсъ берутъ отвѣтвленія около 10 метр. длиною для измѣренія напряженія, рельсы же въ этихъ пунктахъ соединяются между собой хорошо проводящимъ образомъ. Чувстви-



Фиг. 4.

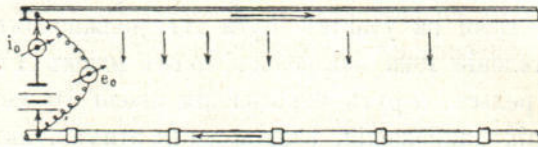
тельный вольтметръ включается такъ, что онъ даетъ разность напряженій въ мѣстахъ отвѣтвленій *A* и *B*. Если предварительными опытами (во время бездѣйствія трамвая) можетъ быть установлено, чтобы опредѣленному углу отклоненія стрѣлки вольтметра соответствовало круглое число амперъ развѣтвляющагося изъ рельсъ тока, то такая постановка измѣренія можетъ примѣняться во время нормальнаго движенія электрической дороги. Единственное условіе при этомъ, чтобы на пути *AB* не было скрещенія рельсъ и отвѣтвленій и чтобы во время измѣренія на немъ не было ни одного вагона.

Для большихъ сѣтей, питаемыхъ во многихъ пунктахъ, достаточно дѣлать измѣренія по указанному способу лишь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ. При соотвѣтственно выбранныхъ участкахъ пути можно, пользуясь ранѣе указанной формулой 2-й, изъ найденной опытомъ наибольшей силы отвѣтвляющагося тока

*) ETZ. 1899, стр. 163 и 1898, стр. 683.

(i max) определить сопротивление перехода тока въ землю (ω), если сопротивление колеи (W) известно, а токъ, проходящій по рельсамъ (I), определенъ особымъ измѣреніемъ.

Для опредѣленія опытнымъ путемъ сопротивления переходу тока въ землю на какомъ-либо одномъ отдѣленномъ участкѣ пути, если известны при этомъ I и W , между рельсами и трубопроводомъ включаютъ батарею (фиг. 5), которая и даетъ



Фиг. 5.

земные токи. Принимая приблизительно, что переходъ тока въ трубы уменьшается до конца пути пропорціонально длинѣ, и называя черезъ W_S сопротивление единицы длины рельсъ, а черезъ W_R — тоже единицы длины трубопровода, имѣемъ силу тока, исходящаго изъ рельсъ въ трубы *на единицу длины*,

$$i_0 = \frac{4e_0 L}{4\omega + L^2(W_R + W_S)} \quad (11)$$

Не упомянутыя здѣсь особо обозначенія—тѣ же, что и въ предыдущихъ формулахъ.) Отсюда, если известны i_0 и проч. величины, можно вычислить ω .

Если токъ подводится къ рельсамъ не съ одного только конца, то токъ слагается изъ двухъ токовъ, притекающихъ по противоположнымъ направлѣнїямъ, и, напримѣръ, въ срединѣ участка пути длиной L для i по формулѣ 11-й получается двойная величина. Подобныя же соображенія имѣютъ мѣсто, если токъ подводится въ пересѣченїя путей или развѣтвленїя ихъ. Для путей, исходящихъ отъ мѣста скрещенїя, токи по предыдущей формулѣ должны быть вычислены по отдѣльности.

Если, по примѣру Геррика *), соединить во время движенїя трамваевъ рельсы съ трубопроводомъ какимъ-либо сопротивленїемъ, то переходящій токъ зависитъ не только отъ сопротивле-

*) Street Railway Journal 1898, стр. 775.

нія рельсъ и трубопровода, но и отъ сопротивленія переходу и распредѣленія тока въ рельсахъ. Не зная этого, нельзя просто изъ однихъ измѣреній силы тока и напряженія дѣлать заключенія о переходномъ сопротивленіи. Если же въ точкѣ отсасыванія рельсъ соединить ихъ съ трубопроводомъ (практически) безъ сопротивленія, то, принимая во вниманіе тѣ же допущенія и обозначенія, что и для формулы 11-й, получимъ

$$i_0 = \frac{IW_S L^2}{4\omega + W_R L^2} \quad (12)$$

При другомъ распредѣленіи тока, чѣмъ принято при выводѣ формулъ, мѣняются и конечныя величины. Если, напримѣръ, участокъ пути, питаемый изъ одного пункта, нагруженъ только на концѣ, то

$$i_0 = \frac{IW_S L^2}{2\omega + L^2(W_S + W_R)}$$

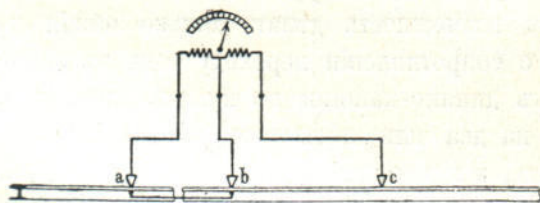
Когда распредѣленіе нагрузки точно неизвѣстно, то измѣренія даютъ возможность дѣлать только общія руководящія заключенія о сопротивленіи переходу тока въ землю.

Если токъ динамо-машины въ пунктѣ питанія рельсъ развѣтвляется на два или нѣсколько направлений, то уравненіе 12-е служитъ, конечно, для отдѣльныхъ отвѣтвленій. Если изъ пункта питанія отходятъ двѣ вѣтви одинаковой длины и одинаково нагруженные, то уравненіе 12-е остается безъ измѣненія, если подъ I подразумѣвать весь токъ, входящій въ рельсы въ мѣстѣ ихъ питанія, а подъ i_0 — весь токъ, протекающій по проводу, соединяющему рельсы съ трубопроводомъ.

Сопротивленіе рельсъ какъ таковыхъ (безъ стыковъ) точнѣе всего опредѣляется до укладки ихъ въ лабораторіи. Сопротивленіе же уложенной колеи можно узнать, посылая черезъ очень длинный и, предпочтительнѣе, отдѣленный отъ сѣти участокъ пути токъ опредѣленной силы и изъ потери напряженія опредѣляя искомую величину. Выгодно при этомъ, кромѣ всей потери напряженія, опредѣлять таковую вдоль отдѣльныхъ небольшихъ участковъ измѣряемаго пути, чтобы можно было принять во вниманіе отвѣтвленіе тока въ землю.

Для измѣренія сопротивленія стыковъ рельсъ въ большин-

ствѣ случаевъ сравниваютъ это сопротивленіе съ сопротивленіемъ куска рельса при помощи дифференціального гальванометра. Специальный приборъ фирмы Сименсъ и Гальске для такихъ измѣреній состоитъ изъ штанги съ двумя передвижными мѣдными контактами, которые накладываются на соединяемые даннымъ стыкомъ рельсы, и другой штанги съ неподвижнымъ контактомъ. Отъ этихъ 3-хъ контактовъ ведутъ соединительные провода къ дифференціальному гальванометру (сист. Депре-Д'Арсонваль), защищенному отъ виѣшнихъ магнитныхъ вліяній и раздѣленному на милли-вольты. Схема соединенія видна изъ фиг. 6. Острія *a* и *b* накладываются на рельсы при нормальной работѣ трамвая и, для точности измѣреній, при возможно большемъ токъ; стрѣлка гальванометра дастъ отклоненіе. Затѣмъ накладываютъ вторую штангу съ остриемъ *c* на рельсъ (въ разстояніи около 4 метр.), соединенную со второй обмоткой гальванометра; при этомъ отклоненіе стрѣлки уменьшается

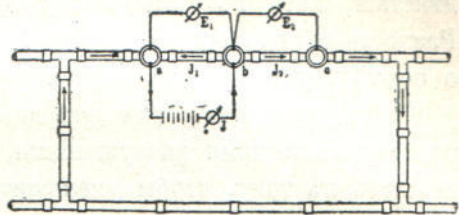


Фиг. 6.

и передвиженіемъ штанги можно свести его на *O*, т.е. уравнять сопротивленіе стыка съ сопротивленіемъ куска рельса длиной *bc*. Зная сопротивленіе рельса на 1 м., можно слѣдовательно опредѣлить и сопротивленіе стыка.

Что касается измѣреній токовъ, идущихъ по трубамъ, то точное измѣреніе ихъ въ большинствѣ случаевъ чрезвычайно затруднительно. По нимъ кромѣ блуждающихъ токовъ протекаютъ и постоянные токи даже и во время бездѣйствія трамваевъ, вызываемые поляризацией или гальваническимъ дѣйствіемъ различныхъ металловъ въ муфтахъ. Во время работы трамваевъ блуждающіе токи превышаютъ эти постоянные токи. Для сужденія о порчѣ трубъ, вызываемой именно трамвайными токами,

Lubberger *) рекомендует измерение напряжения между двумя гидрантами до и во время работы трамвая. Схема соединения указана на фиг. 7. Токъ J изъ батареи, включенной между двумя гидрантами, развѣтвляется на J_1 (между b и a) и J_2 —между b , c и a . Если сопротивленія единицы длины трубъ будутъ W_1 и W_2 , длины L_1 и L_2 , то



Фиг. 7.

$$J_1 W_1 L_1 = E_1 \text{ и } J_2 W_2 L_2 = E_2$$

и кромѣ того

$$J_1 + J_2 = J.$$

Если принять, что сопротивленіе трубъ пропорціонально длинѣ, т.-е. $W_1 = W_2$, сопротивленіе единицы длины трубъ на обоихъ участкахъ одинаково, то

$$W_1 = \frac{E_2 L_1 + E_1 L_2}{J L_1 L_2}.$$

При незначительныхъ разстояніяхъ между гидрантами, а также при небольшомъ сопротивленіи трубъ, когда не будутъ въ землю отвѣтвляться сколько-нибудь значительные токи, можно помощью выведеннаго ур-ія опредѣлить сопротивленіе трубъ, что производится во время бездѣйствія трамвая. Разъ оно извѣстно, можно во время движенія по линіи опредѣлить токи, текущіе по трубамъ, изъ отчетовъ напряженій между a и b или b и c . При присоединеніи проводовъ къ гидрантамъ необходимо помнить, что нарѣзка муфтъ, служащихъ для присоединенія рукавовъ, отдѣлена отъ желѣзнаго тѣла гидрантовъ, въ видахъ уплотненія резиной или кожей; поэтому присоединеніе проводовъ не должно производиться къ названнымъ нарѣзкамъ.

Для одного метра проложеннаго трубопровода авторъ этого способа нашель сопротивленіе въ 0,007 и 0,0021 ома. Что касается токовъ по трубамъ, то онъ нашель, что токи, про-

*) Journal f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung 1901, стр. 501 и 723.

текающіе по нимъ во время работы трамвая, въ среднемъ въ четыре раза больше токовъ, протекающихъ въ періодъ бездѣйствія, хотя въ одномъ случаѣ разница была въ 16 разъ. Разность обоихъ токовъ онъ и считаетъ мѣрой для сужденія о порчѣ трубъ.

Чтобы уменьшить или устранить опасность, вызываемую электролитическими разрушеніями, необходимо стремиться, во-первыхъ, къ тому, чтобы уменьшить самые земные токи, далѣе затруднить имъ доступъ въ трубы и, наконецъ, выводить ихъ изъ трубъ сдѣлать по возможности безопаснымъ для этихъ послѣднихъ. Необходимо сейчасъ же указать, что *совсѣмъ избѣжать существованія земныхъ токовъ возможно только тогда, когда неизолированные рельсы не будутъ употребляться въ качествѣ обратнаго провода* *). Въ приведенныхъ ранѣе формулахъ, опредѣляющихъ величину земныхъ токовъ или токовъ, проходящихъ по трубамъ, въ числитель стоитъ сопротивление колен, длина участка пути, питаемаго изъ даннаго пункта, и плотность тока въ рельсахъ, а въ знаменатель—переходное сопротивление изъ рельса или трубъ въ землю, сопротивление распространенію тока въ землѣ и сопротивление трубъ. Поэтому мѣры предупрежденія развитія земныхъ токовъ исходятъ въ общемъ изъ того, чтобы числитель по возможности уменьшить, а знаменатель увеличить.

Для полученія незначительнаго сопротивления рельса надо примѣнять возможно большіе профили рельса и хорошо ихъ соединять между собой по длинѣ пути, на стрѣлкахъ и скрещеніяхъ. Увеличивать же проводимость рельса, прокладывая рядомъ мѣдный проводъ, имѣетъ смыслъ только въ томъ случаѣ, когда сѣченіе этого провода чрезвычайно велико. Напр., при сѣченіи рельса въ 6464 кв. мм. цѣлесообразно проложить кабель не менѣе 1800 кв. мм., что врядъ ли будетъ экономично, и потому въ большинствѣ случаевъ выгоднѣе брать болѣе тяжелые профили рельса и время отъ времени контролировать состояніе стыковъ ихъ.

Что касается сопротивления трубъ, то оно съ теченіемъ вре-

*) Курсивъ редакціи.

мени увеличивается, такъ какъ на стыкахъ ихъ могутъ возникнуть большія сопротивленія, благодаря чему трубы получаютъ нѣкоторую самозащиту. Эта самозащита можетъ быть еще увеличена, если въ трубопроводъ вставить промежуточные изолирующія части. Благодаря этому не только уменьшаются земные токи вообще, такъ какъ сопротивленіе распространенію ихъ увеличивается, но и уменьшается та часть, которая попадаетъ въ трубы. И въ положеніяхъ Союза Нѣмецкихъ Электротехниковъ на введеніе изолирующихъ частей въ трубопроводы указывается какъ на существенное средство для защиты трубъ.

Изоляція рельсъ и трубъ имѣетъ цѣлью затруднить, съ одной стороны, выходъ тока изъ рельсъ, а съ другой—входъ его въ трубы. Въ сѣти уличныхъ желѣзныхъ дорогъ изоляція рельсъ не можетъ быть выполнена вполне совершенно, что же касается трубъ, то вслѣдствіе дороговизны и это не всегда строго выполняется. Ржавчина, которой покрываются трубы, представляетъ, какъ уже ранѣе указывалось, нѣкоторую защиту противъ разѣданія ихъ. Если особо изолировать трубы, то на свойства изолирующаго вещества и способъ его наложенія слѣдуетъ обращать вниманіе. Масса эта не должна содержать вредныхъ веществъ, какъ, напр., амміака или кислотъ, и должна наноситься въ горячемъ состояніи на тщательно очищенную трубу. Janke *) совѣтуетъ на первый слой наносить и второй въ тепломъ состояніи. Прежде чѣмъ первый слой затвердѣетъ, труба обвивается спирально полосой джута шириною около 200 мм. и крѣпко приклеивается къ смолѣ или дегтю; затѣмъ поверхъ этой обмотки наносятся еще два теплыхъ слоя, которые вмѣстѣ съ предыдущимъ даютъ толстый около 5 мм. и хорошо держащійся предохранительный покровъ.

Сопротивленіе распространенію тока въ землѣ, а слѣдовательно и сопротивленіе переходу тока съ рельсъ въ трубы, уменьшается по мѣрѣ приближенія ихъ другъ къ другу. Поэтому слѣдуетъ стремиться, чтобы рельсы не подходили слишкомъ близко къ трубамъ, особенно же въ опасныхъ зонахъ, т.-е.

*) Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbelebens. Bericht vom 4. Januar 1904.

вблизи пунктовъ отсасыванія. Если же этого избѣжать нельзя, то примѣняется изолирующій промежуточный слой, если та часть трубопровода, которая можетъ въ данномъ случаѣ пострадать, не отдѣлена отъ сѣти трубъ изолирующими вставками.

По опытамъ Larsen *) періодическое измѣненіе направленія тока, если оно не вызываетъ техническихъ затрудненій, можетъ принести дѣлу сохраненія трубъ большую пользу. По его обстоятельнымъ опытамъ при перемѣнѣ направленія тока ежедневно одинъ разъ электролитическое дѣйствіе земныхъ токовъ уменьшается до одной четверти, а при ежечасномъ обращеніи—до одной тридцатой части. Да и характеръ электролитическаго разъѣданія при періодическомъ обращеніи тока благоприятѣе; при неизмѣнномъ направленіи въ металлѣ наблюдаются глубокія отверстия, при измѣняющемся же—разъѣданіе частью уничтожается вслѣдствіе обратныхъ химическихъ реакцій, вызванныхъ токомъ обратнаго направленія, остающееся же распространяется равномерно по всей трубѣ.

*Совершенно устранены разъѣданія могутъ быть при пользованіи для движенія уличныхъ дорогъ переменными токами **).*

Такъ какъ величина земныхъ токовъ прямо пропорціональна квадрату длины участка пути, питаемаго изъ одного пункта, то уменьшеніе этой длины имѣетъ большое значеніе для сохраненія трубъ. Это достигается устройствомъ отсасыванія тока изъ рельсъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ, тогда уже за длину пути принимается половина разстоянія между двумя сосѣдними точками отсасыванія.

Кромѣ вліянія на металлическіе трубопроводы и вообще предметы, находящіеся въ землѣ, блуждающіе токи оказываютъ свое вредное воздѣйствіе и на физическіе приборы, сигнальные аппараты, телефонное и телеграфное сообщеніе. Ими вызывается возникновеніе магнитныхъ полей, которыя измѣняютъ слагающія земного магнетизма, при чемъ дѣйствіе блуждающихъ токовъ распространяется на сравнительно большія разстоянія. Въ виду этого выставляются требованія, чтобы вблизи магнитныхъ обсерваторій, гдѣ производятся главнѣйшія основныя

*) ETZ. 1902, стр. 868.

**) Курсивъ редакціи.

наблюденія, на 15 килом. вокругъ не проходило электрическихъ дорогъ постоянного тока съ возвратомъ его черезъ рельсы. При возвратѣ же его черезъ воздушный же проводникъ магнитныя возмущенія уже не замѣчаются на разстояніи болѣе одного килом. Для такихъ физическихъ институтовъ, гдѣ точнѣйшія основныя магнитометрическія измѣренія производятся не постоянно и гдѣ можно вести работу съ защищенными приборами, тамъ указанныя разстоянія могутъ быть значительно уменьшены.

Вліяніе блуждающихъ токовъ на телефонныя, телеграфныя и сигнальныя устройства съ возвратомъ тока черезъ землю вызывается тѣмъ, что часть токовъ электрическихъ дорогъ по падаетъ въ провода этихъ устройствъ, если между земными плитами отдѣльныхъ станцій возникнутъ болѣе или менѣе значительныя напряженія, и можетъ вызвать такія разстройства, что потребуется прибѣгнуть къ прокладкѣ двухъ проводовъ. Кромѣ этого между телефонными проводами и рабочими проводами электрическихъ дорогъ могутъ имѣть мѣсто явленія индукціи (наведеніе тока) и емкости (заряда одного провода другимъ), каковыя имѣютъ значительно большее значеніе, чѣмъ земные токи.

Эти же токи при возвратѣ постоянного тока черезъ неизолированные рельсы неизбежны, какъ неизбежно и попаданіе ихъ въ неизолированныя металлическія трубы. Однако вредъ, причиняемый ими, не настолько великъ, какъ опасались сначала, если конечно предпринимать соотвѣтствующія мѣры съ той и другой стороны. Какія мѣры слѣдуетъ принимать и слѣдуетъ ли заботиться о нихъ, въ каждомъ данномъ случаѣ должно рѣшаться специалистами дѣла послѣ тщательнаго изученія мѣстныхъ условій, при чемъ заинтересованныя стороны должны помогать другъ другу, чтобы объективнымъ изслѣдованіемъ установить наивозможно лучшія мѣропріятія, такъ какъ, согласно всему сказанному выше, въ рукахъ обѣихъ сторонъ имѣются средства уменьшить или вовсе устранить вредныя послѣдствія неизбежныхъ явленій.

Правила для предохраненія газо-и водотрубопроводовъ отъ вреднаго воздѣйствія возвратныхъ токовъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, пользующихся для канализаціи этихъ токовъ рельсами, составленныя въ іюлѣ 1904 г. на основаніи опытовъ и добытыхъ практическихъ данныхъ.

На 44 годичномъ собраніи союза нѣмецкихъ газо-и водопроводчиковъ по докладу г-на Линдлея приняты слѣдующія положенія комиссіи этого союза по блуждающимъ токамъ:

1. Снабженіе токомъ.

Ведущій проводъ долженъ соединяться съ положительнымъ, плотно съ отрицательнымъ полюсомъ источника тока при помощи изолированныхъ проводовъ.

2. Рельсовая сѣть.

Рельсы, служащіе для канализаціи возвратныхъ токовъ, должны быть обращены въ надежные и по возможности совершенные проводники. Для этой цѣли:

а) Рельсы, не сваренные въ стыкахъ, должны соединяться между собою особыми надежными стыковыми соединеніями, составленными изъ мѣдной проволоки діаметромъ не менѣе 8 мм.; это относится также къ стыкамъ, залитымъ чугуномъ. Соединенія въ стыкахъ должны быть сконструированы такъ, чтобы сопротивленіе готоваго полотна (пути) превосходило сопротивление такого же полотна непрерывнаго съ тѣмъ же поперечнымъ сѣченіемъ не болѣе чѣмъ на 20%.

б) Рельсы полотна снабжаются на разстояніяхъ не болѣе 50 метровъ другъ отъ друга поперечными соединеніями, подобными соединеніямъ въ стыкахъ съ тѣми же размѣрами; сверхъ того, они снабжаются на разстояніяхъ не болѣе 100 метровъ подобными же поперечными соединеніями, но съ сѣченіемъ по крайней мѣрѣ вдвое большимъ.

в) Рельсы электрическихъ желѣзныхъ дорогъ должны быть снабжены на стрѣлкахъ и пересѣченіяхъ, какъ между собою, такъ и съ рельсами другихъ ж. д., хорошо проводящими токъ соединеніями, протянутыми на всемъ протяженіи развѣздовъ и перекрестовъ. (Соединенія эти должны удовлетворять условіямъ пункта 2, а).

d) Въ мѣстахъ подвижныхъ (подвѣшенныхъ) мостовъ и другихъ сооружений, обуславливающихъ перерывъ полотна, должны быть проложены хорошо изолированные провода съ соответствующимъ сѣченіемъ, обеспечивающіе связь раздѣленныхъ этими сооружениями частей полотна.

3. Разность потенциаловъ въ рельсовой сѣти.

Разность потенциаловъ въ рельсовой сѣти должна быть ограничена опредѣленнымъ невысокимъ предѣломъ, который не долженъ быть перейденъ при максимальной, слѣдовательно наименее-выгоднѣйшей, нагрузкѣ проводниковъ, канализующихъ возвратный токъ.

Предѣлъ этой допускаемой разности потенциаловъ долженъ быть установленъ на основаніи испытаній для каждаго даннаго случая отдѣльно въ зависимости отъ мѣстныхъ условій (состава почвы, размѣровъ и сопротивленія трубъ, расположенныхъ между точками съ высокимъ и низкимъ потенциалами, расположенія трубъ относительно рельсъ и т. п.). Въ исключительныхъ случаяхъ эти предѣлы устанавливаются для каждаго участка возвратнаго тока отдѣльно и разной величины.

Пока въ рельсовой сѣти принимаютъ за наивысшій допускаемый предѣлъ разность потенциаловъ въ 1 вольтъ. (Среднее изъ наблюденій черезъ каждыя 10 минутъ при интенсивномъ движеніи).

4. Канализація обратныхъ токовъ.

Тамъ, гдѣ рельсовой сѣти недостаточно для поддержанія разности потенциаловъ на допускаемой высотѣ, должны быть проложены особые возвратные кабели.

Отсасывающіе токъ пункты должны быть настолько часты и устроены такимъ образомъ, чтобы въ связи съ хорошо проводящей рельсовой сѣтью разность потенциаловъ между точками съ высшими потенциалами въ рельсовой сѣти (между каждой парой отсасывающихъ точекъ и на концахъ рельсоваго пути) и отсасывающими токъ пунктами не превосходила допускаемой высшей величины.

Отсасывающіе токъ пункты должны быть установлены въ мѣстахъ, расположенныхъ достаточно далеко отъ трубъ.

Кабели, ведущіе обратный токъ, должны быть изолированы

и такихъ размѣровъ, чтобы паденіе напряженія было настолько незначительно, что при возникающихъ мѣстами въ сѣти сильныхъ нагрузкахъ не возникало бы недопустимыхъ разностей напряженій между отдѣльными отсасывающими точками.

Ихъ поперечное сѣченіе должно бы по крайней мѣрѣ быть равнымъ поперечному сѣченію подводящихъ токъ кабелей. Въ случаѣ же существованія нѣсколькихъ обратныхъ проводовъ по обстоятельствамъ дѣлаютъ это сѣченіе и больше.

5. Обратные кабели и сосѣднія установки.

Неподвижно установленные моторы, установки для освѣщенія и другія, питаемые токомъ отъ кабеля желѣзной дороги, пользующейся рельсами въ качествѣ обратнаго провода, должны соединяться съ обратнымъ кабелемъ или съ рельсовой сѣтью изолированными проводами. Само собою разумѣется, что разность потенциаловъ въ рельсовой сѣти отъ такого присоединенія не должна превышать нормъ, допускаемыхъ на основаніи пункта 3.

Соединеніе съ землей одного изъ полюсовъ такой установки при помощи пластинъ или другимъ какимъ-либо способомъ не допускается. Станина мотора должна быть заземлена, но не должна быть соединена съ однимъ изъ полюсовъ проводникомъ.

6. Регулируемость обратнаго кабеля.

Существеннымъ условіемъ для уменьшенія разности потенциаловъ въ рельсовой сѣти и соотвѣтственно съ этимъ обратныхъ токовъ въ землѣ является удержаніе на ровной высотѣ потенциаловъ рельсовой сѣти въ мѣстахъ, гдѣ происходитъ отсасываніе тока.

Спротивленіе обратнаго кабеля должно быть сообразовано съ токомъ, отводимымъ отъ даннаго рельсоваго участка, и допускать регулированіе. Для этой цѣли обратные провода должны снабжаться сопротивленіями, вводимые такимъ образомъ, чтобы произведеніе изъ тока на сопротивленіе обратнаго провода было по возможности постояннымъ для всѣхъ кабелей.

7. Бустеры.

Примѣненіе бустеровъ рекомендуется въ отсасывающихъ токъ пунктахъ, расположенныхъ въ сильно нагруженныхъ участкахъ обратнаго кабеля для регулированія рельсоваго потенциала.

8. Контрольные устройства.

Отъ всѣхъ отсасывающихъ токъ пунктовъ и отъ точекъ рельсоваго полотна съ относительно наибольшимъ потенциаломъ (въ точкахъ, лежащихъ между двумя отсасывающими пунктами или на концѣ кончающагося рельсоваго пути) должны быть проведены контрольные провода къ центральной станціи.

Включенные въ этихъ важныхъ въ рельсовой сѣти мѣстахъ вольтметры должны давать возможность въ любое время контролировать потенциалъ. Кромѣ того, въ отдѣльные обратные кабели должны быть включены амперметры.

При ремонтѣ и контролѣ трубопроводной сѣти рекомендуется въ соответствующихъ мѣстахъ установить контрольные провода, кончающіеся контактами, заключенными въ маленькихъ предохранительныхъ ящикахъ, прикрѣпленныхъ къ стѣнѣ; такія контрольные приспособленія позволяютъ во всякое время опредѣлить какъ силу тока въ трубахъ, такъ и напряженіе между рельсовой сѣтью и трубопроводомъ. Эти провода должны быть подходящимъ образомъ предохранены отъ порчи.

9. Сопротивленіе между рельсами и землей.

Сопротивленіе между рельсовой сѣтью, служащей обратнымъ проводникомъ тока, и землей должно поддерживаться по возможности больше. Тамъ, гдѣ этого въ должной мѣрѣ не позволяютъ почвенныя условія либо другія обстоятельства, должна быть примѣняема хорошая изоляція для возможнаго повышенія сопротивленія. Для этой цѣли рекомендуется укладывать рельсы въ слой изъ сухого гравія или щебенчатой постели, либо на подстилкѣ изъ плохого проводника, напр., на цементно-бетонной не менѣе 25 см. ширины и 15 см. толщины, покрытой слоемъ асфальта толщиной не менѣе 1,5 см. и шириной, равной ширинѣ подошвы рельса + по крайней мѣрѣ 5 см. на каждую сторону. Сухость слоя, въ которомъ уложены рельсы, значительно способствуетъ увеличенію сопротивленія между ними и землей, и поэтому должно быть обращено особое вниманіе на непроницаемость поверхности между рельсами и бокамъ ихъ и на отводъ влаги отъ подстилки. Непроницаемость лучше всего достигается асфальтированіемъ полотна либо изготовленіемъ его изъ булыжной или торцовой мостовой на асфаль-

тѣ съ заливкой непроницаемымъ составомъ швовъ на разстояніи по крайней мѣрѣ 50 см. отъ вѣшняго края рельса.

Примѣненіе соли для удаленія съ полотна снѣга и льда вредно и должно быть по возможности избѣгаемо.

Металлическія соединенія между рельсовой сѣтью и землею въ видѣ пластинъ и т. п. либо металлическія соединенія между рельсовой сѣтью и посторонними металлическими конструкціями въ землѣ не должны допускаться, такъ какъ они уменьшаютъ сопротивленіе между рельсовой сѣтью и землей, и тамъ, гдѣ они существуютъ, должны быть немедленно уничтожены.

10. Соединенія между проводами и рельсами.

Металлическія соединенія между трубопроводами и рельсовой сѣтью, обратными кабелями или отрицательнымъ полюсомъ динамомшины не допускаются и, гдѣ таковыя существуютъ, должны быть немедленно устранены, т. к. чрезъ нихъ трубопроводы включаются параллельнымъ соединеніемъ къ рельсамъ или обратнымъ кабелямъ, что ведетъ къ вреднымъ воздѣйствіямъ въ многочисленныхъ мѣстахъ съ неудовлетворительнымъ контактомъ, каковыми являются соединительныя муфты, клапана и т. п.

11. Разъединеніе рельсъ и деталей трубопроводной сѣти.

Разстояніе между близлежащимъ рельсомъ и арматурными деталями, на или близъ поверхности земли (напр.: гидранты, колонки, колодцы и т. п.), соединенными металлически съ трубопроводами должно быть $> \parallel$ 1 метру. Тамъ, гдѣ это разстояніе недостижимо, арматурныя части съ принадлежностями должны быть соотвѣтственнымъ образомъ заложены или же металлическія соединенія этихъ частей съ трубопроводомъ должны быть замѣнены, если этого допускаетъ конструкція, трубами изъ щебня на цементѣ либо изъ каменной кладки, либо другими подходящими средствами.

12. Предохранительныя приспособленія на трубахъ.

Трубы, проходяція подъ рельсовымъ полотномъ въ мѣстахъ перекрещиванія и далѣе на разстояніи не менѣе 1 метра отъ вѣшняго края рельса, должны быть изолированы либо снабжены защитительной трубой, которая посредствомъ металлическаго проводника соединяется съ трубопроводомъ и служить

для отведенія тока въ землю. Въ мѣстахъ приближенія или перекрещиванія 2 трубопроводовъ съ разными потенціалами, гдѣ это позволяютъ обстоятельства, ставятся соединительные металлическіе проводники между ними, устраняющіе вредныя воздѣйствія.

13. Примѣненіе этихъ правилъ.

Къ электрическимъ дорогамъ, лежащимъ внѣ сферы газо- и водотрубопроводовъ, эти правила не примѣняются вовсе либо отчасти.

14. Испытаніе существующихъ установокъ.

Существующія установки, удовлетворяющія нижеприведеннымъ условіямъ, испытываются при помощи измѣреній фактически существующихъ электрическихъ соотношеній въ рельсовой сѣти и обратномъ кабелѣ.

Слѣдуетъ установить:

а) Потенціалъ въ рельсовой сѣти въ различныхъ важныхъ пунктахъ (въ мѣстахъ присоединенія обратныхъ проводовъ, пунктахъ, гдѣ ожидаются наибольшія напряженія, и т. д.), отнесенный къ отрицательному полюсу динамомашинны.

б) Подобное измѣреніе, отнесенное къ подходящей точкѣ въ землѣ, въ области подпочвенныхъ водъ можетъ дать должнѣйшее разъясненіе.

в) Потенціалъ различныхъ, возможно болѣе многочисленныхъ точекъ трубопроводовъ, распредѣленныхъ цѣлесообразно, отнесенный къ отрицательному полюсу динамомашинны.

г) Разность потенціаловъ между рельсовой сѣтью и газо- и водотрубопроводами въ упомянутыхъ выше пунктахъ. При чемъ рекомендуется производить эти измѣренія прежде всего на водопроводныхъ трубахъ, либо непосредственно на трубѣ, либо на гидрантахъ; шпиндели шиберные и т. п. не даютъ удовлетворительныхъ контактовъ.

Послѣ этого цѣлесообразнѣе всего нанести графически на планѣ рельсовой сѣти полученныя разности потенціаловъ и, прослѣдивъ измѣненіе потенціала въ рельсовой сѣти, отнесенное къ отрицательному полюсу динамомашинны и къ трубопроводной сѣти, опредѣлить области (участки), въ которыхъ трубопроводная сѣть положительна по отношенію къ рельсо-

вой сѣти и слѣдовательно возникаетъ токъ изъ трубопровода въ рельсовую сѣть.

Измѣреніемъ разностей напряженій между соотвѣтственно выбранными испытательными пунктами (напр., гидрантами и т. п.) во время остановки движенія и затѣмъ при полномъ движеніи нужно опредѣлить направленіе движенія токовъ въ трубопроводѣ и по этимъ даннымъ приблизительно намѣтить тѣ участки, въ которыхъ происходитъ токъ изъ трубопровода. Одновременно съ этимъ опредѣляется по мѣрѣ надобности сила тока въ трубахъ.

На такихъ участкахъ, а особенно въ пунктахъ скрещиванія или близкаго подхода другъ къ другу трубъ и рельсовъ и главнымъ образомъ поблизости отсасывающихъ пунктовъ слѣдовало бы производить раскопку трубопровода для изслѣдованія состоянія трубъ. По направленію отдѣльныхъ вѣтвей трубопроводной сѣти и въ особенности большихъ трубъ слѣдуетъ судить, въ какихъ мѣстахъ скрещиванія или приближенія вѣтвей между собою (одной и той же либо различныхъ трубопроводныхъ сѣтей) возможно возникновеніе токовъ; и въ такихъ мѣстахъ также слѣдуетъ производить раскопки съ цѣлью измѣренія разностей потенциаловъ и контроля состоянія трубъ.

Эти данныя служатъ исходной точкой тѣхъ мѣропріятій, которыя должны быть предприняты для предохраненія трубопроводовъ отъ порчи.

Немедленнымъ устройствомъ регулирующихъ приспособленій въ обратныхъ проводахъ по проекту 6 и измѣрительныхъ приборовъ по проекту 8 въ большинствѣ случаевъ достигаются тотчасъ же значительныя улучшенія электрическихъ условий.

15. Контроль при эксплуатаціи.

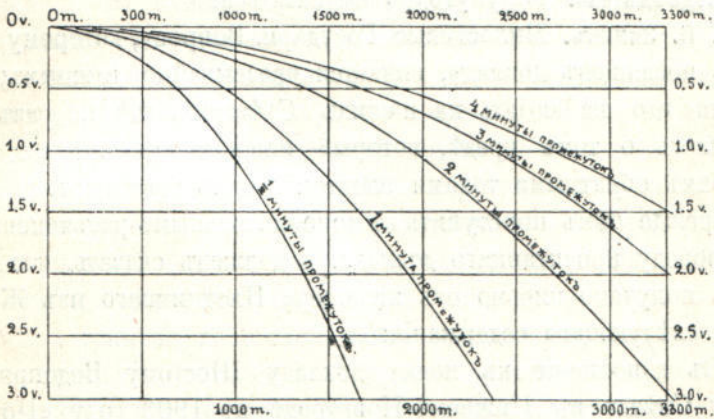
Во время движенія и главнымъ образомъ во время наибольшей, а слѣдовательно и наименеевыгоднѣйшей нагрузки на центральной станціи по мѣрѣ надобности должно контролироваться распределеніе напряженій въ рельсовой сѣти. Сопротивленія въ возвратныхъ кабеляхъ должны регулироваться такимъ образомъ, чтобы потенциалъ поддерживался во всѣхъ отсасывающихъ пунктахъ на одинаковой высотѣ. Одновременно должны контролироваться силы токовъ въ отдѣльныхъ возвратныхъ кабеляхъ.

Подобный контроль должен производиться при всѣхъ измѣненіяхъ въ условіяхъ движенія.

При испытаніи изоляціи верхняго кабеля, которое должно производиться не менѣе двухъ разъ въ годъ, должно быть произведено испытаніе стыковыхъ соединеній помощью дифференціального вольтметра и установлено, удовлетворяютъ ли они пункту 2, а.

Всѣ эти контрольные измѣренія должны вноситься въ соответствующіе журналы, доступные въ любое время управленіямъ газо-и водопроводовъ.

Для наглядности построена діаграмма паденія напряженій



Фиг. 8.

въ рельсовой сѣти для различной интенсивности движенія (для различнаго числа отправокъ въ единицу времени). Кривыя, исходящія изъ точки наивысшаго напряженія (между двумя отсасывающими пунктами), рассчитаны для движенія по каждому пути вагоновъ въ разстояніи въ $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3 и 4 минуты другъ отъ друга. Эта діаграмма даетъ понятіе о зависимости разстояній между отсасывающими пунктами отъ наивысшей допускаемой разности потенциаловъ при различной интенсивности движенія. Разность потенциаловъ въ 1 вольтъ достигается:

при разстояніи между вагонами (поѣздами) по времени:

въ $\frac{1}{2}$ минуты на разстояніи въ 1900 метровъ	} между отсасывающими пунктами.
„ 1 минуту „ „ „ 2700 „	
„ 2 минуты „ „ „ 3800 „	

Къ фигурѣ 8. Кривыя паденія напряженія въ рельсовой сѣти въ 2 пути, использованной для проведенія возвратныхъ токовъ при различной интенсивности движенія по ней.

Данныя:

Сопротивленіе одного рельса	0,036 омовъ	
„ двойного полотна	0,009 „	
Среднее потребление тока однимъ вагономъ	16 А.	
Средняя скорость вагона	16 км. въ 1 ч.	
Разстояніе между вагонами на {	при интенсив. движ. въ	
		„ „ „ „
		„ „ „ „
двойномъ пути {	2 „ — 267 „	

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться?

Н. П. Зиминъ. Милостивые Государи. Вопросъ, которому сейчасъ посвященъ докладъ, является чрезвычайно важнымъ; мы могли это наблюдать на нашихъ Съѣздахъ, гдѣ не разъ заявлялось о томъ вредѣ, который наносится водопроводнымъ трубамъ обратными токами электрическихъ трамваевъ.

Прежде чѣмъ приступить къ дополнительнымъ разъясненіямъ по поводу прочитаннаго доклада, я долженъ сказать, что сейчасъ получено письмо отъ инженера Плотницкаго изъ Житомира слѣдующаго содержанія:

«Въ дополненіе къ моему докладу Шестому Водопроводному Съѣзду въ Нижнемъ-Новгородѣ въ 1903 году «По вопросу о порчѣ водопроводныхъ трубъ электрическими токами» имѣю честь добавить, что несмотря на то, что испорченныя водопроводныя трубы (смотри Труды VI-го Съѣзда 1903 г. стр. 177) были вынуты и замѣнены новыми и при этомъ отнесены на разстояніе 4-хъ саженъ отъ рельса, однако же, вслѣдствіе появившейся промоины 28 марта с. г., обнаружено было новое пораженіе на водопроводныхъ трубахъ съ такими же характерными кавернами, какъ и въ 1902 и 1903 годахъ, что можно видѣть на препровождаемой при этомъ трубѣ.

Первая течь въ трубахъ обнаружена была въ 1902 году въ апрѣлѣ, при чемъ трубы просуществовали 2 года 7 мѣсяцевъ, а порча второй смѣны трубъ обнаружена тоже въ апрѣлѣ с. г., при чемъ трубы просуществовали 2 года 11 мѣсяцевъ. При послѣдней укладкѣ трубы были тщательно асфальтированы и,

кроме того, электрическая станция провела два отводных провода $d=70$ и $d=50$ кв. мм. съ площади, где сходятся все линии трамвая. Эта мера видимо не защитила трубъ отъ обратныхъ токовъ, хотя понизила напряженіе отъ 4 до 6 вольтъ, въ то время какъ ранѣе въ этомъ же мѣстѣ было отъ 7 до 20 вольтъ. Такъ какъ пораженія обнаружены всего нѣсколько дней тому назадъ, то поэтому успѣли обнажить только 4 трубы и сдѣлать пока только поверхностныя наблюденія». Такимъ образомъ мы видимъ новый фактъ, который доказываетъ, что вопросъ представляетъ чрезвычайную важность.

Принципіально я не могу согласиться съ положеніемъ докладчика, что нужно терпѣть зло, потому что и водопроводы и трамвай—дѣло нужное для городовъ. Допускать зло можно тогда, когда нѣтъ возможности его устранить. Докладчикъ говоритъ, что вредъ можетъ быть доведенъ до минимума, — я прошу васъ обратиться мыслями не къ Москвѣ и къ Петербургу, а къ маленькимъ городамъ, где нѣтъ средствъ слѣдить за этимъ дѣломъ. Представители трамваевъ и водопроводовъ всегда и вездѣ были и будутъ двумя враждебными лагерями, потому что положеніе ихъ различно. Водопроводъ боится трамваевъ, а трамваи не боятся порчи водопроводныхъ трубъ. Система трамваевъ обуславливаетъ порчу водопроводныхъ трубъ. Трамвайное дѣло сдѣлало все, что могло, и выработало условія такого устройства трамваевъ, при которомъ вредъ доводится до минимума, но недостаточно только устроить сооруженіе, а надо неуклонно правильно содержать его и не допускать измѣненія этихъ условій при эксплуатаціи. Я думаю, что надо устремить наши взоры на усовершенствованіе трамвайнаго дѣла, и такимъ образомъ не мириться со зломъ, доводя его до минимума, а устранить его совершенно. Путь въ этомъ направленіи уже намѣчается: примѣненіе трамваевъ съ трехфазнымъ токомъ и, послѣдняя новость, примѣненіе однофазныхъ токовъ. Все данныя, которыя сообщались на прежнихъ Сѣздахъ, были предметомъ обсужденія, при чемъ была образована Комиссія, а на послѣднемъ Сѣздѣ было постановлено просить Комиссію при Политехническомъ Обществѣ, а также и Постоянное Бюро продолжать разработку этого вопроса. Въ настоящее время

это дѣлается; докладчикъ и я состоимъ членами этой Комиссiи, которая озабочена даннымъ вопросомъ. Работы ведутъ къ распознаванiю истины, но онѣ далеко еще не кончены, и Комиссiя продолжаетъ работать подъ предсѣдательствомъ проф. Щегляева.

В. Ф. Ивановъ. Мнѣ хотѣлось указать, что нормы, выработанныя Комиссiей, для насъ являются, не скажу преувеличенными, но во всякомъ случаѣ въ болѣе сильной степени защищающими водопроводное дѣло отъ токовъ. Разбираемый вопросъ въ высшей степени важенъ. Пожалуй, нельзя сказать, что надо выработать мѣры чрезвычайныя для защиты трубъ, но желательно указать на нѣсколько обстоятельствъ, которыя могутъ уменьшить опасенiя за водопроводныя трубы, т.-е. что касается Россiи. Относительно Москвы необходимо замѣтить, что въ продолженiе 5-ти мѣсяцевъ поверхность земли промерзаетъ на довольно значительную глубину и тогда проводимость ея не такая. Въ продолженiе 5-ти мѣсяцевъ опасность уменьшается. Въ западной Европѣ глубина замерзанiя трубъ вдвое, втрое меньше. У насъ газовыя трубы лежатъ на глубинѣ 2-хъ ар., а водопроводныя—на глубинѣ 3 аршинъ.

Е. Ф. Таммъ. Я привезъ изъ Елизаветграда кусокъ трубы, раздѣленной токами; раздѣданiе замѣчается главнымъ образомъ противъ центральной электрической станци, но, кромѣ этого, и въ другихъ мѣстахъ встрѣчаются муфтовые раздѣданiя съ той и съ другой стороны. Противъ центральной станци на разстоянiи 40 саженъ трубы совершенно испорчены, и окружающая земля имѣетъ особый рудообразный видъ. Въ Елизаветградѣ трамвай имѣетъ обратные проводники, которые повѣшены на столбахъ, а соединенiе отъ рельсъ до столбовъ проложено изолированнымъ.

Н. П. Зиминъ. Нельзя сказать, что обратные токи совершенно удалены съ проведенiемъ проводниковъ по столбамъ. Токъ изъ трамвайнаго мотора распространяется на землѣ и будетъ проходить по всѣмъ проводамъ, которые находятся въ землѣ.

Е. Ф. Таммъ. Совершенно вѣрно.

Л. В. Дрейеръ. Я отвѣчу въ обратномъ порядкѣ. Николай Петровичъ сейчасъ указалъ, что обратные проводники не играютъ никакой роли. Токъ все равно долженъ идти.

Н. П. Зиминъ. Я этого не говорилъ. Обратные проводники непременно играютъ роль; польза ихъ несомнѣнна.

Л. В. Дрейеръ. Они зло сводятъ на минимумъ. Какой это минимумъ? Если разсуждать теоретически, то для такихъ соображеній я бралъ одну изъ самыхъ нагруженныхъ улицъ Москвы—Мясницкую, гдѣ колоссальная нагрузка на рельсы. Я подсчиталъ, что на всей длинѣ Мясницкой въ теченіе 100 лѣтъ должно разложиться около 2-хъ пудовъ металла при соблюденіи вышеуказанныхъ условій, но такъ какъ не по всей длинѣ разлагается металлъ, а въ вполнѣ опредѣленномъ районѣ и этотъ районъ вполнѣ фиксированъ, то за нимъ надо смотрѣть и предохранять трубы только въ немъ. Окончательныхъ результатовъ практическаго примѣненія однофазныхъ токовъ нѣтъ, и до сихъ поръ надо принимать мѣры контроля. Обратные проводники служили только для усиленія проводности рельсъ.

Е. Ф. Таммъ. Министерство Внутреннихъ дѣлъ обязательно постановило провести обратные проводники.

Л. В. Дрейеръ. Совсѣмъ иное дѣло, когда обратные проводники будутъ соединены съ электрическимъ насосомъ (бустеромъ), который сосетъ электричество изъ рельсъ, какъ водяной насосъ. Здѣсь роль обратнаго проводника другая. Сѣченіе рельсъ эквивалентное для Москвы 2.200 кв. мил. Обратный проводникъ въ томъ случаѣ, когда онъ не соединенъ съ насосомъ для тока, никогда не можетъ быть такого сѣченія, его невозможно положить, а если онъ былъ такого сѣченія, то токъ распределяется поровну; при бустерѣ достаточно употреблять проводники въ 200—300 кв. мил. и отсасывать до 60% всего обратнаго тока по изолированнымъ кабелямъ. Обратные проводники имѣются, но ими сдѣлана половина дѣла, а не все.

Н. П. Зиминъ. Докладчикъ указалъ, что вліяніе токовъ по расчету выходитъ очень малое: въ 100 лѣтъ разложится 2 пуда металла. Но надо знать, какъ металлъ разлагается... Встрѣчается такое развѣданіе въ трубахъ, что сквозь поврежденную стѣнку можно вколачивать тонкую шпильку; электролизъ какъ бы просверливаетъ трубу, — количество разложеннаго чугуна ничтожно, а труба испорчена.

Какъ думаетъ докладчикъ, нужно ли желать, чтобы зло было устранено въ корнѣ?

Л. В. Дрейеръ. Несомнѣнно, къ этому надо стремиться, но пока причины для разѣданія трубъ есть, ихъ надо довести до минимума.

Предсѣдатель. Сообщение, выслушанное нами, не измѣняетъ тѣхъ постановленій, которыя были приняты на Създѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ въ 1903 году. Угодно Създу остаться при этихъ постановленіяхъ?

Предложеніе предсѣдателя принято, и Създомъ постановлено:

Подтвердить постановленіе Шестого Създа по вопросу объ электролизѣ водопроводныхъ трубъ, признавъ прежде всего, что учрежденія и лица, завѣдующія уличными электрическими трамваями, обязаны эксплуатировать ихъ такимъ образомъ, чтобы электрическіе токи не могли повреждать водопроводныхъ трубъ.

Предсѣдатель. Позвольте на этомъ закончить наше засѣданіе и собраться для продолженія нашихъ занятій сегодня же въ 4 часа дня. (*Перерывъ.*)

Продолженіе занятій Създа 7-го апрѣля.

Засѣданіе Създа послѣ перерыва началось въ 4 часа дня въ Маломъ залѣ Московской Городской Думы подъ предсѣдательствомъ предсѣдателя Създа князя В. М. Голицына.

Предсѣдатель князь В. М. Голицынъ. Позвольте довести до свѣдѣнія Създа, что мною получено заявленіе, подписанное 189 членами VII Водопроводнаго Създа, заключающее въ себѣ выработанное 3-го апрѣля 1905 года въ частномъ собраніи группы членовъ Създа сужденіе о современном положеніи Россіи, слѣдующаго содержания:

„Тѣсная неразрывная связь и зависимость правильнаго и свободнаго развитія каждой технической и хозяйственной дѣятельности отъ существующихъ общественныхъ условій и въ высшей степени тяжелыя и грозныя для всякой дѣятельности текущія событія въ нашей общественной жизни привели членовъ 7-го Русскаго Водопроводнаго Създа къ нижеслѣдующему заключенію:

„Въ виду доказанной фактами неспособности и нежеланія бюро-

кратическаго правительства провести въ жизнь канія бы то ни было прогрессивныя преобразованія, не исключая даже и тѣхъ, которыя получили безспорное признаніе ихъ необходимости съ высоты Престола, признать неотложно необходимымъ немедленный созывъ учредительнаго собранія изъ представителей всего народа безъ различія національностей, свободно избранныхъ на основахъ всеобщаго равнаго избирательнаго права при условіи прямого и тайнаго голосованія, а для сего теперъ же необходимо установить: полную неприкосновенность личности и жилища, освободить всѣхъ пострадавшихъ за такъ называемыя религіозныя и политическія преступленія, отмѣнить дѣйствіе исключительныхъ законовъ, обезпечить свободу совѣсти и вѣроисповѣданій, свободу слова и печати, академическую свободу и свободу собраній, союзовъ и стачекъ“.

Въ виду того, что при общемъ числѣ членовъ Съѣзда въ 361 въ данный моментъ это заявленіе предложено болѣе, чѣмъ половиной изъ общаго числа членовъ Съѣзда, позвольте считать его принятымъ въ той формѣ, какъ я имѣлъ честь прочесть. При этомъ я покорнѣйше прошу избѣжать преній. (*Апълодисменты.*)

Сдѣланное предложеніе Съѣздомъ принято.

Предсѣдатель князь В. М. Голицынъ. Позвольте уступить мое мѣсто В. Е. Тимонову для продолженія вашихъ научныхъ трудовъ.

В. Е. Тимоновъ (*занимая мѣсто предсѣдателя*). Прошу выслушать сообщеніе инженера С. А. Лакерда «Объ исторіи водоснабженія Царскаго Села въ XVIII столѣтіи».

Сообщеніе инженера С. А. Лакерда.

Объ исторіи водоснабженія города Царскаго Села въ 18-мъ столѣтіи.

(Составлено по архивнымъ документамъ Министерства Императорскаго Двора.)

На мѣстѣ нынѣшняго города Царскаго Села еще при шведскомъ владѣніи была расположена мыза Саарская, которая стояла на болотномъ ручьѣ Вангазѣ. Послѣ основанія С.-Петербургa императоръ Петръ I подарилъ эту мызу императрицѣ Екатеринѣ Алексѣевнѣ, и при межеваніи въ 1711 году мыза

съ окрестными землями была приписана къ дому императрицы. Съ этого времени и начинается развитіе мызы Саарской; послѣ постройки въ 1716 году первой деревянной церкви мыза получила названіе Села Саарскаго и впослѣдствіи Села Царскаго.

Кромѣ болотнаго ручья Вангазя, который былъ маловоденъ и лѣтомъ пересыхалъ, въ Царскомъ Селѣ было два пруда, гдѣ скоплялась дождевая и снѣговая вода. Въ эти пруды еще при императрицѣ Екатеринѣ Алексѣевнѣ пускалась для разведенія разная рыба до стерлядей включительно, но она не могла жить въ стоячей и затхлой прудовой водѣ, вода была столь скверна, что даже караси снули. Для питья и домашняго обихода привозили воду изъ р. Невы. Съ развитіемъ Царскаго Села, особенно со времени постройки каменныхъ зданій и сооружений для его украшенія, оказалось воды недостаточно, и императрица Елизавета Петровна, которая еще до вступленія своего на престолъ имѣла мысль о проведеніи проточной и обильной воды въ Царскосельскіе пруды, 30 мая 1743 года приказала въ Царскосельскомъ саду построить фонтанъ и при немъ баню, приведя къ нимъ ключевую воду изъ Дудергофа. Вслѣдствіе такого приказа, въ началѣ іюня мѣсяца того же 1743 года были посланы мастеръ спичнаго и столярнаго дѣлъ Фанболесъ и мельничный мастеръ Кейзеръ осмотрѣть мѣсто, гдѣ удобно было бы устроить въ Царскомъ Селѣ фонтанъ, и сдѣлать изысканія для проведенія къ нему воды изъ Дудергофа. Оба мастера, осмотрѣвъ мѣстность, донесли въ іюлѣ и августѣ 1743 года, что воду нельзя доставить самотекомъ изъ Дудергофскихъ ключей въ Царское Село, которое находится выше ключей; если же устроить водоподъемныя машины, то, кромѣ значительной стоимости водоснабженія, произойдетъ остановка работы Красносельской бумажной мельницы, получающей воду изъ тѣхъ же Дудергофскихъ ключей, и перестанутъ дѣйствовать фонтаны въ С.-Петербургѣ, въ лѣтнемъ Ея Императорскаго Величества саду. Кейзеръ предложилъ провести воду изъ р. Пудости, а Фанболесъ изъ верховьевъ р. Ижоры; оба они находили эти проекты лучше проекта проведенія водъ изъ Дудергофскихъ ключей.

Къ изысканіямъ Фанболеса и Кейзера отнеслись съ недоувѣріемъ и поручили въ августѣ того же года капитану Звѣреву, выпущенному изъ инженернаго корпуса, сначала выбрать въ Царскомъ Селѣ мѣсто, гдѣ удобно было бы устроить фонтанъ и при немъ баню, согласно Высочайшаго приказа, потомъ осмотрѣть мѣстность между Царскимъ Селомъ и Дудергофомъ и сдѣлать изысканія для проведенія воды къ намѣченному имъ мѣсту постройки фонтана въ Царскомъ Селѣ.

23 августа 1743 года императрица повелѣла осмотрѣть также мѣстность отъ устья рѣчки Славянки до рѣки Кузьминки съ цѣлью выяснитъ, нельзя ли провести воду въ Царское Село изъ р. Невы. Капитанъ Звѣревъ, сдѣлавъ съемку и нивелировку мѣстности, донесъ, что водоснабженіе Царскаго Села изъ р. Невы будетъ стоить большихъ денегъ, такъ какъ потребуется работа водоподъемныхъ машинъ.

Изыскивая источники водоснабженія для Царскаго Села, капитанъ Звѣревъ нашель въ 6 вер. отъ него ключи при Виттелевской деревнѣ, но они ему показались небольшими и недостаточно высоко расположенными надъ Царскимъ Селомъ.

Въ ноябрѣ мѣсяцѣ 1743 г. капитанъ Звѣревъ донесъ, что около Дудергофа протекаетъ рѣка Таица, которая имѣетъ разстояніе отъ Царскаго Села 15 вер. 121 саж. и находится выше Царкосельскаго сада только на 11 фут., поднять же плотиною горизонтъ воды этой рѣки для увеличенія напора не представляется возможнымъ вслѣдствіе низкихъ ея береговъ. Другая же рѣка Пудость, изъ которой возможно направить воду въ Царское Село, отстоитъ отъ него на 23 вер. 481 саж. и находится выше Царкосельскаго сада на 30 футъ.

Впослѣдствіи, въ 1746 году геодезисты прапорщики Сафоновъ и Петрюгинъ произвели нивелировку между Царкосельскими прудами и Виттелевской деревней и нашли, что ключи при названной деревнѣ выше прудовой воды въ Царскомъ Селѣ на $13\frac{1}{2}$ аршинъ, а потому послѣ осмотра назначенной для сего комиссіей Виттелевскихъ ключей и провѣрки ихъ высоты надъ Царскимъ Селомъ императрицѣ Елизаветѣ Петровнѣ былъ поднесенъ докладъ о возможности проведенія самотекомъ воды изъ Виттелевскихъ ключей. Въ докладѣ было

упомянуто о необходимости сдѣлать зимою просьбу по направлению будущаго канала, мѣстность осушить канавами, такъ какъ имѣется на пути болото и вслѣдствіе чего нельзя работать лѣтомъ; при Виттелевскихъ ключахъ сдѣлать бассейнъ для сбора ключевой воды, который слѣдуетъ устроить по возможности выше.

Императрица, желая окончательно убѣдиться въ возможности проведенія самотекомъ воды изъ этихъ ключей, издала въ 1748 году указъ о подробномъ и точномъ изслѣдованіи Виттелевскихъ ключей. Изысканія произвелъ инженеръ-подпоручикъ Островскій и нашелъ, что дѣйствительно названные ключи на 13½ аршинъ выше Царскаго Села, обильны мягкой водою и удобны для водоснабженія.

Онъ полагаетъ необходимымъ всѣ ключи очистить, собрать воду ихъ въ бассейнъ, вырывъ его у ключей по возможности выше, и изъ бассейна воду пустить открытымъ каналомъ до Пулковской дороги и далѣе трубою до большого Царскосельскаго пруда. Въ ноябрѣ 1748 года послѣдовало Высочайшее повелѣніе о немедленномъ приступѣ къ работамъ по устройству водоснабженія изъ Виттелевскихъ ключей, согласно проекта инженера Островскаго, который былъ тогда же назначенъ производителемъ работъ. Къ работамъ было приступлено немедленно, и въ концѣ 1749 года былъ вырытъ у Виттелевскихъ ключей бассейнъ, ключи расчищены, вода собрана въ бассейнъ и оттуда направлена по открытому каналу, вымощенному камнемъ на мху, до Пулковской дороги, и подъ дорогою по закрытому каналу до Большаго пруда. Это было первое водоснабженіе Царскаго Села, и оно осуществилось черезъ 6 лѣтъ послѣ Высочайшаго указа о приведеніи проточной воды. Въ томъ же 1749 году было дано порученіе инженеру Островскому сдѣлать изысканія для водоснабженія Царскаго Села изъ рѣчки Таицы, вѣроятно потому, что уже тогда сознавали о недостаточномъ количествѣ воды Виттелевскихъ ключей для Царскаго Села. До 1770 года не было большихъ поврежденій въ Виттелевскомъ каналѣ, и водоснабженіе происходило удовлетворительно. Въ 1770 году послѣдовало Высочайшее повелѣніе о прочисткѣ ключей, бассейна и канала, которые отъ вре-

мени заплыли землей, а также объ исправленіи деревянныхъ трубъ, сгнившихъ и затруднявшихъ движеніе Виттелевской воды. Всѣ исправленія были окончены въ 1774 году, и ключевая вода получила свободный ходъ въ Большой прудъ. Виттелевскіе ключи, давашіе послѣ расчистки до 200.000 ведеръ воды въ сутки, не могли поддерживать вполнѣ свѣжесть воды въ старыхъ прудахъ, которые были расширены и углублены, и въ новыхъ прудахъ, выкопанныхъ впоследствии, поэтому императрица Екатерина II именнымъ указомъ поручила въ 1774 году генераль-квартирмейстеру Бауру озаботиться составленіемъ проекта водоснабженія Царскаго Села изъ рѣки Таицы, имѣя въ виду сдѣланную уже прямую проську и начатый постройкою открытый каналъ. Послѣ составленія такого проекта и Высочайшаго одобренія былъ заключенъ контрактъ на работы съ инженеръ-подполковникомъ Герардомъ; производителемъ работъ былъ назначенъ инженеръ-капитанъ Поздѣвъ, и работы производились подъ высшимъ руководствомъ генерала Баура.

Къ работамъ по устройству Таицкаго самотечнаго водопровода приступлено 23 октября 1773 года, и работы окончены 2 іюля 1787 года; слѣдовательно постройка этого водопровода продолжалась около 14 лѣтъ и притомъ безъ перерывовъ.

По сдѣланной нивелировкѣ было опредѣлено, что Ганибальскіе и Таицкіе ключи, находящіеся на мызѣ Таицы, принадлежавшей Александру Демидову, и составляющіе Таицкій прудъ, изъ котораго беретъ начало рѣка Таица, расположены на 57 фут. 4 дюйма выше перваго Царскосельскаго пруда, находящагося у Китайской зеленой бесѣдки.

Разстояніе между Таицкимъ прудомъ и первымъ Царскосельскимъ прудомъ было опредѣлено по сдѣланному промѣру въ 14 верстъ 320 саж.

Отъ Таицкаго пруда по направленію къ Царскому Селу водопроводная линія проходитъ сначала по ровной и высокой мѣстности, далѣе идетъ по болоту, образуемому отъ скопленія водъ съ Красносельскихъ высотъ, потомъ проходитъ по волнистой мѣстности и, подходя къ Царскому Селу, опять идетъ по ровному мѣсту.

Отъ Таицкаго пруда до Таицкаго грота водопроводъ шель открытымъ каналомъ, который былъ вымощенъ камнемъ на мху и высланъ дерномъ, за исключеніемъ 168 пог. сж., проходящихъ по возвышенной съ плитнымъ наслоеніемъ мѣстности; на этихъ 168 пог. сж. была устроена труба изъ плиты, сложенной на мху съ колодцемъ посрединѣ, и засыпана землей. Таицкій гротъ находится отъ ключей въ разстояніи 1 версты 265 саж., и на этомъ протяженіи горизонтъ воды имѣлъ паденіе въ 4 фута 7 дюймовъ. Далѣе отъ Таицкаго грота до Гурголовой пещеры или грота, на разстояніи 6 вер. 138 саж., ключевая вода течетъ въ тоннелѣ, шириною отъ 3 фут. до 4 фут. 6 дюймовъ, высотой отъ 5 фут. до 7 фут., и поверхность текущей воды въ немъ находится отъ поверхности земли на глубинѣ отъ 16 фут. 7 дюймовъ до 62 фут. 8 дюйм. На всемъ протяженіи тоннеля было устроено 47 смотровыхъ колодцевъ. Паденіе горизонта воды отъ Таицкаго грота до Гурголовой пещеры было опредѣлено въ 6 фут. 3 дюйм. Отъ Гурголова грота до пересѣченія съ рѣчкою Кузьминкою водопроводъ шель открытымъ каналомъ, вымощеннымъ булыжнымъ камнемъ; черезъ рѣчку Кузьминку построенъ каменный акведукъ, отъ котораго шла дощатая труба, засыпанная землею и доходившая до Баболовой мызы, гдѣ построенъ гротъ съ водопадомъ высотой въ 8 фут. 1½ дюйма. Отъ этого водопада до второго, высотой въ 1 футъ 9 дюймовъ, вода текла отчасти по открытому каналу; выложенному кирпичомъ, и отчасти по закрытому. Далѣе, отъ малаго водопада до резервуара, устроеннаго въ землѣ близъ Мраморныхъ воротъ, водопроводъ шель открытымъ каналомъ, а отъ резервуара до Виттелевскаго канала вода протекала въ трубѣ, засыпанной землею; черезъ Виттелевъ каналъ устроенъ акведукъ, по которому таицкая вода течетъ, направляясь далѣе по открытому каналу до перваго Царскосельскаго пруда, втекая въ томъ его мѣстѣ, гдѣ построена Китайская зеленая бесѣдка. Разстояніе по линіи водопровода отъ Гурголова грота до Китайской бесѣдки равняется 6 верстѣ 417 саж. Ширина открытыхъ и закрытыхъ каналовъ между Гурголовымъ гротомъ и Китайскою бесѣдкою разная: отъ 3 фут. 6 дюйм. до 5 фут. и высота ихъ отъ 3 фут.

до 4 фута. 1 дюйма. Паденіе горизонта воды отъ Гурголова грота до перваго Царскосельскаго пруда, включая два водопада, опредѣлено въ 46 футовъ. 6 дюймовъ.

23 октября 1773 года были начаты работы одновременно по устройству водопроводнаго канала на участкѣ между Царскимъ Селомъ и Гурголовымъ гротомъ и по прорытію тоннеля отъ этого грота по направленію къ Таицкимъ ключамъ.

Работы между Царскимъ Селомъ и Гурголовымъ гротомъ не представляли большихъ трудностей и были окончены въ 1777 году. Работы же по прорытію тоннеля были трудны, потребовали много времени и силъ, при этомъ встрѣтились случайности, не предвидѣнныя въ началѣ работъ.

Начатыя въ октябрѣ 1773 года работы по прорытію тоннеля отъ Гурголовскаго грота по направленію къ Таицкимъ ключамъ продолжались до декабря мѣсяца 1783 года, при этомъ встрѣчаемая по пути въ тоннелѣ вода, какъ грунтовая, такъ и отъ ключей, случайно открытыхъ на пути, была пущена въ пруды Царскаго Села. Для ускоренія производства работъ въ декабрѣ 1783 года начали рыть траншею отъ Таицкаго грота къ Царскому Селу, и съ этого времени работы уже велись съ двухъ концовъ тоннеля навстрѣчу одна другой. Вода, найденная въ траншеѣ, веденной отъ Таицкаго грота, выкачивалась насосами на поверхность земли и по специально устроенной канавѣ она была отведена въ рѣчку Таицы. Такъ работы продолжались до іюня мѣсяца 1786 года.

Въ іюнѣ 1786 года встрѣтился при прорытіи траншеи плавучій песокъ, который не только затруднялъ работы своими обвалами, но дѣлалъ ихъ весьма опасными для рабочихъ. Встрѣченный плавучій песокъ, пропитанный водою, находился на протяженіи 24 саженой, считая по длинѣ тоннеля. Для ускоренія работъ въ октябрѣ 1786 года былъ устроенъ колодець посрединѣ между концами прорытыхъ траншей, ведущихся съ двухъ противоположныхъ сторонъ, изъ котораго двумя насосами откачивали накопившуюся въ траншеѣ воду и вытаскивали грунтъ, при этомъ начали вести еще двѣ траншеи отъ колодца навстрѣчу двумъ уже веденнымъ траншеямъ. Этотъ колодець и водоотливъ дали возможность производить работы

настолько успѣшно, что, несмотря на трудность ея, къ апрѣлю мѣсяцу 1787 года было пройдено траншеею протяженіе въ 121 сажень. Въ концѣ же апрѣля 1787 года на участкѣ работъ, находящемся между вышеуказаннымъ колодецемъ и Тапцкимъ гротомъ, при веденіи на немъ двухъ траншей навстрѣчу другъ другу, обнаружился въ обѣихъ траншеяхъ такой же пływучій песокъ, какой встрѣчался и раньше. Оставалось пройти разстояніе только въ 26 саж. въ пływучемъ пескѣ для соединенія тоннеля. Съ цѣлью ускоренія работъ былъ вырытъ тогда посрединѣ между концами траншей колодець, съ тѣмъ, чтобы эту работу по прорытію тоннеля въ пływучемъ пескѣ производить съ четырехъ концовъ. Но наплывъ песку былъ великъ и работы были прекращены, такъ какъ онѣ не подвигались впередъ, да, кромѣ того, нельзя было опредѣлить количество пływучаго песку, которое пришлось бы удалить при этомъ во время обваловъ. Во всякомъ случаѣ такая работа подвигалась бы, судя по опыту предыдущихъ лѣтъ, крайне медленно, такъ: въ 1774 году въ теченіе трехъ недѣль было пройдено двѣ сажени траншеи, въ 1780 году въ три мѣсяца—десять сажени, въ 1781 году въ три мѣсяца—четырнадцать сажени, въ 1782 году въ три мѣсяца—восемь съ половиною сажени, въ 1783 году въ одинъ мѣсяць—три съ половиною сажени, въ 1785 году въ десять дней—полторы сажени, при семнадцати рабочихъ и еще полсажени въ шесть дней; съ половины іюня 1786 г. по 9 апрѣля 1787 г. пятнадцать рабочими было пройдено въ траншеѣ двадцать четыре сажени. Принимая во вниманіе эти опытные данныя о медленности прорытія траншеи въ пływучемъ пескѣ, необходимо было придти въ заключенію, что на окончаніе работъ, т.-е. на прорытіе траншеи въ оставшихся двадцати шести погонныхъ сажняхъ пływучаго песка, нужно времени не менѣе восьми мѣсяцевъ, да, кромѣ того, работы потребовали бы значительныхъ денежныхъ расходовъ, при чемъ не было возможности опредѣлить количество пływучаго песку, которое пришлось бы удалить изъ траншеи, поднимая его черезъ колодцы на поверхность земли съ значительной глубины.

Въ виду такихъ соображеній было рѣшено сдѣлать на остав-

шихся 26 погонныхъ саженьхъ выемку отъ поверхности земли до подошвы тоннеля. При прорытіи выемки ея вертикальные откосы во избѣжаніе обваловъ были укрѣплены досками, распертыми горизонтальными распорками и крестами; попадавшіеся при рытьѣ ея въ большомъ количествѣ и значительныхъ размѣровъ камни были разорваны на части порохомъ и вытащены на поверхность земли вмѣстѣ съ грунтомъ, отвозимымъ въ сторону. По прорытіи выемки до подошвы тоннеля была построена въ ней деревянная галерея и послѣ сего сдѣланную выемку засыпали вынутымъ изъ нея грунтомъ до поверхности земли, чѣмъ и были закончены 2 іюля 1787 года работы по постройкѣ тоннеля отъ Таицкаго грота до Гурголовой пещеры.

Работы по прорытію тоннеля шли вообще медленно; такъ, съ 23 октября 1773 года по 1780 г. было прорыто тоннеля 662 пог. саж. и, кромѣ того, 170 пог. саж. прорыто ошибочно, въ сторонѣ отъ намѣченнаго направленія водопроводной линіи, которыя въ 1779 году были засыпаны землею. Съ 1780 года работы по прорытію тоннеля шли успѣшнѣе. Въ 1780 г. было сдѣлано 188 пог. саж. тоннеля, въ 1781 году—247 пог. саж., въ 1782 году—286 пог. саж., въ 1783 году—291 пог. саж., въ 1784 году—531 пог. саж., въ 1785 году—396 пог. саж., въ 1786 году—324 пог. саж., въ 1787 году къ 2 іюля сдѣланы остальные 213 пог. саж., и работы по прорытію тоннеля были окончены. Всего, за исключеніемъ 170 пог. саж., ошибочно сдѣланныхъ и засыпанныхъ впослѣдствіи землею, прорыто тоннеля за 14 лѣтъ—6 верстѣ 138 погонныхъ сажень.

Тоннель проходитъ въ разныхъ слояхъ: 1) въ плитѣ съ прослойками земли, которая по вынутіи трескалась на воздухъ и рассыпалась на мелкіе куски; 2) въ щебнѣ изъ плиты такого же качества; 3) въ вязкой желтой и зеленоватой глинѣ; 4) въ глинистомъ мелкомъ шиферѣ съ изрѣдка примѣшаннымъ сѣрнымъ колчеданомъ, и 5) въ очень мелкомъ пескѣ, насыщенномъ водою.

Въ зависимости отъ качества прорѣзываемаго грунта употреблялись разные способы по устройству тоннеля. Сначала

по проектному уклону горизонта воды были вырыты колодцы до подошвы будущего тоннеля и от одного колодца до другого работы производились минерами въ три смѣны, по шести человекъ въ каждой смѣнѣ, непрерывно днемъ и ночью со свѣчами. Плита и большіе валуны рвались порохомъ, заложеннымъ въ буровыя скважины, просверленные въ разныхъ мѣстахъ плиты и валуновъ желѣзными со стальными наконечниками буравами. Плитный щебень разбирался желѣзными клин-ями, ломами и кирками съ острыми наконечниками; вязкая глина и шиферъ разрабатывались мотыгами, т.-е. кирками съ плоскими наконечниками.

Особенно трудны были работы по прорытію тоннеля, когда проходили въ мелкомъ плавучемъ пескѣ, который неожиданно съ большимъ натискомъ всплывалъ въ сдѣланную часть тоннеля и не только останавливалъ работы, но дѣлалъ ихъ опасными для работавшихъ людей. Отъ сплыва песка образовывались надъ тоннелемъ пустоты, надъ которыми на поверхности земли появлялись провалы, при этомъ иногда падали на устроенную деревянную галлерею большіе камни и земля, повреждая послѣднюю. Для предупрежденія наплыва песка дѣлали внутри галлерей дощатыя перемычки, за которыя наваливали хворостъ и глину; наплывшій песокъ съ водою вытаскивали въ бадьяхъ на поверхность земли и, очистивъ отъ него галлерею, для предосторожности устраивали на длинѣ провала обдѣлку тоннеля изъ поставленныхъ сплошь деревянныхъ рамъ съ толчкомъ и обшивкою по бокамъ досками. Такая обдѣлка тоннеля была сдѣлана всего на протяженіи 98,5 саж.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ тоннель прорѣзалъ щебенистый грунтъ, глину и шиферъ, обдѣлка его состояла изъ деревянныхъ рамъ, отстоящихъ одна отъ другой на разстояніи 0,50 саж., съ толчкомъ и съ обшивкою боковъ досками; такая обдѣлка была устроена на протяженіи 4 версты 499,5 саж.

Въ не особенно твердыхъ грунтахъ былъ сдѣланъ въ тоннелѣ на протяженіи 194 саж. лишь дощатый потолокъ на деревянныхъ перекладинахъ. Въ твердомъ плитномъ грунтѣ тоннель на протяженіи 346 саж. былъ построенъ безъ всякой обдѣлки.

По всей длинѣ тоннеля были устроены колодцы въ разстояніи одинъ отъ другого отъ 60 до 102 саж., черезъ которые вытаскивали воротомъ при рытьѣ грунтъ и откачивали воду, мѣшавшую работамъ. Къ этимъ колодцамъ подвозили внутри тоннеля грунтъ на тачкахъ. Работы въ тоннелѣ приходилось производить въ тѣснотѣ и въ спертomъ воздухѣ, несмотря на сдѣланныя между колодцами дополнительныя вентиляціонныя отдушины, засыпанныя впоследствии. Воздухъ при работахъ въ шиферныхъ слояхъ былъ особенно испорченъ и вреденъ для работавшихъ людей, которые часто падали въ обморокъ. Для удаленія сквернаго воздуха, въ которомъ свѣчи почти не горѣли во время работъ, жгли можжевеловникъ и древесныя стружки.

Болото, подъ которымъ проходитъ тоннель, было осушено канавами, спускавшими его воды въ рѣчку Кузьминку. Осушка болота была сдѣлана съ цѣлью не допустить просачиванія болотной воды въ тоннель и смѣшиванія ея съ таицкою ключевою водою.

Работы по устройству открытаго канала отъ Таицкаго грота до ключей были начаты въ концѣ 1786 года и окончены въ слѣдующемъ 1787 году. Въ этотъ годъ таицкая ключевая вода пошла самотекомъ впервые въ Царскосельскіе пруды.

Работы по прорытію и устройству тоннеля были произведены исключительно солдатами-минерами, которые, кромѣ жалованья и провіанта, отпускаемыхъ по положенію отъ инженерной команды, получали по повелѣнію Императрицы Екатерины II по пяти рублей за каждую погонную сажень сдѣланной галереи, а за рытье колодцевъ, вытаскиваніе земли на поверхность и прочія работы, связанныя съ постройкою тоннеля, каждый солдатъ получалъ по десяти копеекъ въ день.

Земляныя и всякія другія работы по постройкѣ Таицкаго водопровода на остальномъ протяженіи производились подрядчиками, которые должны были нанимать вольныхъ людей.

Устройство водопровода отъ Китайской бесѣдки до Гурголова грота стоило 46.237 р. 29 к., считая въ томъ числѣ стоимость каменнаго акведука черезъ Виттелевскій каналъ въ размѣрѣ 12.627 р. 23 к. Вторая часть водопровода отъ Гурголова

ва грота до Таицкаго грота стоила 56.112 р. 64 к. и третья часть отъ Таицкаго грота до Ганибальскихъ ключей стоила 8.001 р. 26 к., а слѣдовательно на постройку всего Таицкаго самотечнаго водопровода израсходовано денегъ 110.351 р. 19 к.

Ганибальскіе и Таицкіе ключи давали четыре кубическихъ фута воды въ 1 секунду, но въ пруды Царскаго Села могло поступать большее количество воды, такъ какъ по пути водопровода примѣшивались воды встрѣченныхъ по дорогѣ ключей и воды поверхностныя, неизбѣжно просачивавшіяся въ подземную галлерею или тоннель между Таицкимъ и Гурголовымъ гротами. Въ дѣйствительности же въ пруды Царскаго Села потекла лишь одна третья часть расхода ключей, такъ какъ сдѣланный по распоряженію генерала Баура въ началѣ постройки Таицкаго водопровода открытый и закрытый водопроводный каналъ между Гурголовымъ гротомъ и Баболовскимъ дворцомъ не могъ по размѣрамъ своего поперечнаго сѣченія пропустить большого количества воды.

По окончаніи постройки Таицкаго самотечнаго водопровода, его осмотрѣли 20 іюля 1787 года инженерные генералы, голландскіе инженеры, бывшіе въ то время въ Петербургѣ, придворные медики и аптекаръ. Комиссія нашла, что выстроенный водопроводъ по проекту генерала Баура и что работы, произведенныя послѣ его смерти, весьма хороши, за исключеніемъ работъ между Гурголовымъ гротомъ и Баболовскимъ дворцомъ, гдѣ вода течетъ сначала по открытому каналу, обшитому тонкими досками, и потомъ по деревянной трубѣ, засыпанной землею. Оба эти канала, открытый и закрытый, имѣютъ настолько малое сѣченіе, что не могутъ пропустить достаточнаго для прудовъ количества воды, кромѣ того, всѣ деревянныя части ихъ сгнили.

Придворные медики и аптекаръ взяли по бутылкѣ воды въ разныхъ мѣстахъ водопровода: у ключей, у Гурголова грота и въ открытомъ каналѣ у Царскаго Села. По подробномъ изслѣдованіи качества воды, она была найдена вполне хорошею, за исключеніемъ пробы, взятой изъ открытаго канала около Царскаго Села. Открытый каналъ не могъ вмѣстить всего количества воды, которая выступала въ разныхъ его мѣстахъ на

дорогу, смѣшивалась съ землею и втекала въ пруды мутною и загрязненною. Осматривавшія лица пришли къ заключенію, что необходимо передѣлать немедленно эту часть водопровода, устранивъ сгнившія деревянныя части и увеличивъ поперечныя сѣченія каналовъ. Однако, на ея перестройку денегъ отпущено не было и каналы поддерживались до 1793 года отъ окончательнаго разрушенія мелкимъ ремонтомъ, расходы же относились на сумму 2440 рублей, ежегодно отпускаемую изъ кабинета ея Императорскаго Величества на ремонтъ всего водопроводнаго канала, въ томъ числѣ на ремонтъ деревянныхъ частей туннеля.

Въ 1793 году было донесено, что деревянная труба, идущая отъ каменнаго черезъ р. Кузьминку акведука до Баболовскаго дворца, настолько сгнила и земля надъ нею во многихъ мѣстахъ провалилась, что нѣтъ возможности ее поддерживать ремонтомъ, и что необходимо всю ее на протяженіи 3 верстъ 60 сажень перестроить. При этомъ предложено было два проекта: по одному предположено вмѣсто первоначально устроенной деревянной трубы построить закрытый каменный на мху каналъ съ кирпичнымъ сводомъ, который засыпать землею, и на производство этихъ работъ была исчислена сумма въ 54.600 рублей; по другому проекту было предположено сдѣлать вмѣсто сгнившей деревянную трубу и ее засыпать землею, эта работа потребовала бы расходъ только въ 13.260 рублей. Однако, разрѣшеніе на перестройку дано не было и только въ 1795 году послѣдовало Высочайшее повелѣніе д. с. с. Герарду осмотрѣть весь Таицкій водопроводъ. Въ іюнѣ мѣсяцѣ 1795 года Герардъ донесъ, что имъ осмотрѣнъ водопроводъ отъ Таицкихъ ключей до Царскосельскихъ прудовъ и найденъ въ слѣдующемъ состояніи: ключи даютъ значительно большее количество воды, чѣмъ можетъ пропустить водопроводъ въ Царское Село, при этомъ вода въ ключахъ необыкновенно чиста и прозрачна, тогда какъ въ Царскосельскіе пруды она втекаетъ загрязненною и мутною. Причинами загрязненія воды служатъ размывы земляныхъ откосовъ канала и доступъ въ открытые каналы дождевой и снѣговой воды съ поверхности земли. Туннель между Таицкимъ и Гурголовымъ гротами находится въ

хорошемъ состояніи, за исключеніемъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ онъ укрѣпленъ деревянными рамами, которыя быстро гніютъ въ присутствіи имѣющихся въ тоннелѣ купоросныхъ паровъ. Въ особенно плохомъ состояніи находится закрытый каналъ отъ акведука черезъ рѣку Кузьминку до Баболовскаго дворца. Онъ представляетъ деревянную совершенно сгнившую трубу, засыпанную землею, при этомъ на всемъ протяженіи болѣе 3-хъ верстъ имѣются во многихъ мѣстахъ ея провалы, въ самой трубѣ большіе наносы земли, загрязняющіе воду и препятствующіе свободному ея проходу. Герардъ находилъ необходимымъ перестроить эту часть канала въ соотвѣтствіи съ количествомъ ключевыхъ водъ и представилъ два проекта: по одному было предположено построить вмѣсто сгнившей трубы каменный каналъ, засыпавъ его землею, стоимость работъ была опредѣлена по смѣтѣ въ 68.193 рубля; по другому проекту предполагалось устроить на этомъ протяженіи открытый каналъ съ надлежащимъ укрѣпленіемъ дна и береговъ, согласно смѣтѣ эти работы стоили бы 46.626 рублей. Герардъ находилъ, что слѣдуетъ произвести перестройку канала по первому проекту, хотя работы будутъ стоить дороже на 21.567 рублей. Далѣе Герардъ нашелъ, что отъ Баболовскаго дворца до пещеры монаха каналъ, идущій частью открытымъ и частью закрытымъ каменнымъ со сводами, не требуетъ почти никакихъ исправленій. Отъ пещеры монаха до бассейна у Гатчинскихъ воротъ открытый каналъ вымощенъ кирпичомъ и требуетъ лишь незначительныхъ поправокъ. Отъ бассейна до Царскосельскаго пруда каналъ находится въ полной исправности.

На это донесеніе послѣдовалъ 30 іюня 1795 года на имя Герарда Высочайшій рескриптъ объ утвержденіи его проекта перестройки канала отъ акведука черезъ рѣку Кузьминку до Баболовскаго дворца, по которому предположено было построить каменный закрытый каналъ, о назначеніи производителемъ работъ инженера Толя и о веденіи работъ подъ главнымъ надзоромъ его, Герарда, при чемъ на работы ассигновалась изъ кабинета Ея Императорскаго Величества сумма въ 68.193 рубля на три года.

Къ работамъ было приступлено въ томъ же 1795 году, про-

должались онѣ непрерывно, и въ декабрѣ 1799 года каменный каналъ длиною 3 версты 83,33 сажени былъ оконченъ постройкою.

Этимъ сооружеиіемъ была закончена въ концѣ 18-го столѣтія постройка Таицкаго самотечнаго водопровода, который послѣ того уже могъ пропустить въ Царское Село все количество ключевой воды, но не могъ, какъ и теперь не можетъ, довести ключевую воду до Царскосельскихъ прудовъ въ той ея чистотѣ, какая существуетъ у источника, такъ какъ все еще находятся на нѣкоторомъ протяженіи водопровода открытые каналы, куда неизбежно попадаютъ воды съ поверхности земли, и до сихъ поръ существуютъ постоянно гниющія, ежегодно смѣняемыя деревянныя рамы и обшивки въ тоннелѣ, омываемыя водою при колебаніяхъ ея горизонта въ тоннелѣ. Кромѣ того, въ тоннель просачиваются грунтовыя воды, смѣшиваясь съ ключевой. Такія условія существующаго Таицкаго водопровода исключаютъ возможность имѣть въ Царскомъ Селѣ таицкую ключевую воду во всей ея чистотѣ.

Предсѣдатель. Такъ какъ слѣдующимъ по очереди должно быть сообщеніе инженера И. П. Калинина «О вновь устроенномъ Орловскомъ водопроводѣ для снабженія ключевой водою городовъ Царскаго Села и Павловска», то заключеніе по выслушанному сообщенію инженера Лакерда о Царско-Сельскомъ водопроводѣ можно оставить открытымъ, а выслушать прежде сообщеніе И. П. Калинина.

Сообщеніе инженера И. П. Калинина.

О вновь устроенномъ Орловскомъ водопроводѣ для снабженія ключевой водою городовъ Царскаго Села и Павловска.

Мѣсто, занимаемое теперь городомъ Царскимъ Селомъ, въ старину принадлежало шведамъ и на немъ находилась Саарская мыза. По завоеваніи у шведовъ области, занимаемой нынѣ С.-Петербургскою губерніею и называвшейся въ древности Ижорской землей или Ингерманландіей, мыза Саарская была подарена Петромъ Великимъ его супругѣ Екатеринѣ I по ме-

жевой описи 31 мая 1708 года. Съ тѣхъ поръ мыза Саарская, получившая у русскихъ названіе Села Царскаго, служила мѣстопробываніемъ многихъ Императоровъ и Императрицъ русскихъ, которые украшали Царское Село разными зданіями, монументами, каналами, прудами и садами. Особенное вниманіе къ застройкѣ и украшенію Царскаго Села обращали Императрицы Елисавета Петровна и Екатерина II. Послѣдняя, желая оживить малолюдныя окрестности Царскаго Села, основала въ 1785 году близъ него городъ Софію, но въ царствованіе Императора Александра I Царское Село было возведено въ достоинство города вмѣсто Софіи, которая сдѣлалась предмѣстьемъ.

Павловскъ до 1775 года былъ небольшимъ селеніемъ, которое вмѣстѣ съ другими было пожаловано Императрицей Екатериной II въ удѣлъ Великому Князю Павлу Петровичу. Въ 1796 году Павловскъ былъ наименованъ городомъ.

Въ Царскомъ Селѣ съ предмѣстьемъ Софіею въ 1904 году было постоянныхъ жителей 25.670, а въ лѣтнее время по случаю пріѣзда изъ С.-Петербурга на дачи и изъ разныхъ губерній для заработковъ народонаселеніе увеличивалось на 12.490 чел. Въ Павловскѣ постоянныхъ жителей въ 1904 году было 5250, а лѣтомъ народонаселеніе увеличивалось на 16.250 чел.

Первымъ источникомъ водоснабженія Царскаго Села служили: Большой Прудъ, вырытый въ царствованіе Императрицы Екатерины I и наполнявшійся частью грунтовой водой, а главнымъ образомъ водою дождей и получавшейся отъ таянія снѣга, и колодець, вырытый по повелѣнію Императрицы Елисаветы Петровны. Но такъ какъ въ Большомъ Прудѣ вода застаивалась, въ колодецѣ же вода была жестковата и мало пригодна для питья, то Императрица Елисавета Петровна озаботилась о проведеніи въ Царское Село проточной воды. Произведенныя по ея повелѣнію изысканія выяснили возможность проведенія въ Царское Село воды изъ Виттоловскихъ ключей, находившихся въ разстояніи около шести верстъ на сѣверо-западъ отъ Царскаго Села при деревнѣ Большое Виттолово. Въ началѣ ноября 1748 года Императрица Елисавета Петровна приказала немедленно приступить къ проведенію воды Виттоловскихъ клю-

чей въ Царское Село. Во исполненіе Высочайшей воли подъ надзоромъ инженеръ-подпоручика Островскаго было устроено для сбора ключевой воды у деревни Большое Виттолово водохранилище, длиною въ 25 и шириною въ 15 саженей съ обложенными булыжнымъ камнемъ на мху откосами и дномъ, а отъ водохранилища до Большаго Пруда въ Царскомъ Селѣ былъ вырытъ каналъ, откосы и дно котораго были также укрѣплены булыжнымъ камнемъ на мху. 15 ноября 1749 года, по окончаніи работъ, вода Виттоловскихъ ключей была пущена по устроенному каналу въ Большой Прудъ.

Вначалѣ, воды, протекавшей въ Царское Село по устроенному каналу изъ Виттоловскихъ ключей, было вполне достаточно для освѣженія прудовъ и каналовъ и для мѣстнаго населенія, но съ устройствомъ новыхъ прудовъ и каналовъ въ Царскомъ Селѣ сталъ ощущаться недостатокъ въ водѣ, и Императрица Екатерина II повелѣла провести воду отъ Таицкихъ ключей, расположенныхъ въ разстояніи около 13 верстъ на юго-западъ отъ Царскаго Села. Въ періодъ времени съ 1773 по 1787 годъ генераль-поручикомъ генераль-квартирмейстеромъ Боуеромъ былъ устроенъ каналъ для проведенія воды Таицкихъ ключей въ Царское Село, существующій нынѣ и носящій названіе Таицкаго водопровода.

Таицкій водопроводъ въ томъ видѣ, какъ онъ сохранился до настоящаго времени, состоитъ частью изъ открытыхъ, частью изъ закрытыхъ каналовъ, а именно: открытыхъ каналовъ— 4,8 версты, минной галлерей—6,3 версты и кирпичныхъ трубъ— 3,6 версты; всего 14,7 версты. Таицкій водопроводъ доставляетъ къ Царскому Селу, при нормальныхъ условіяхъ, 5,16 куб. фут. воды въ секунду, изъ которыхъ 4 куб. фута таицкой воды, а 1,16 куб. фута воды, получаемой изъ минной галлерей; но зимою, особенно въ критическіе годы, онъ доставляетъ только отъ 1 до 1,25 куб. фута въ 1 секунду. Въ теченіе слишкомъ 100 лѣтъ Таицкій водопроводъ вполне удовлетворялъ своему назначенію—снабжать пруды и каналы проточной водой и служить для нуждъ жителей Царскаго Села съ предмѣстьемъ Софіею, Павловска, станціи Александровской С.-Петербургско-варшавской желѣзной дороги и лежащихъ по его на-

правленію деревень, но вслѣдствіе значительнаго роста населенія въ нихъ, вызвавшаго въ свою очередь значительное увеличеніе расхода воды, количество воды, доставлявшееся Тапцкимъ водопроводомъ, оказалось недостаточнымъ. Кромѣ того, въ теченіе болѣе столѣтняго своего существованія минная галлерей, проложенная на глубинѣ до 8 сажень отъ поверхности земли и обдѣланная деревомъ, пришла въ состояніе полной ветхости, потому что никогда не представлялось возможнымъ прекратить водоснабженіе на столь продолжительное время, которое необходимо для производства капитальнаго ремонта этой галлерей.

Для устройства новаго водоснабженія городовъ Царскаго Села и Павловска были произведены изысканія для опредѣленія возможности получить достаточное количество воды, при чемъ оказалось, что наилучшимъ источникомъ являются Орловскіе ключи какъ по мѣсту расположенія, такъ и по количеству и качеству даваемой ими воды.

Новый водопроводъ для Царскаго Села построенъ по Высочайшему повелѣнію отъ 15 февраля 1899 года. Къ работамъ было приступлено въ маѣ 1901 года, окончены онѣ были въ 1904 году, водопроводъ былъ открытъ 5 октября 1904 года, пущена же была вода для снабженія Царскаго Села съ 1-го марта 1905 года.

Постройка водопровода произведена распоряженіемъ Министерства Путей сообщенія подъ наблюденіемъ особаго Техническаго Присутствія при Правленіи С.-Петербургскаго Округа Путей сообщенія подъ предсѣдательствомъ инженера В. Е. Тимонова.

Вода изъ Орловскихъ ключей самотекомъ поступаетъ по двумъ чугуннымъ трубамъ внутренняго діаметра 24" сначала въ небольшой отстойный колодець, а потомъ по одной чугунной трубѣ внутренняго діаметра 30" въ колодець, находящійся въ водоподъемномъ зданіи. Насосы забираютъ воду изъ этого колодца и гонятъ ее по чугуннымъ трубамъ внутренняго діаметра 24" въ баки Орловской и Пѣвческой башенъ города Царскаго Села. Часть этой магистрали въ предѣлахъ Царскаго Села между Орловской и Пѣвческой башнями состоитъ изъ

16" чугунныхъ трубъ. Изъ вышеупомянутыхъ баковъ вода распределяется по городской сѣти, устроенной еще въ 1888 году. Въ Павловскъ вода поступаетъ по устроенному ранѣе чугунно-трубному, такъ называемому, Павловскому водопроводу, съ которымъ сдѣлано соединеніе новаго водопровода помощью редуціоннаго клапана для уменьшенія давленія.

Новый водопроводъ получаетъ воду изъ Орловскихъ ключей.

Орловскіе ключи расположены въ 13 верстахъ на юго-западъ отъ г. Царскаго Села, считая это разстояніе отъ Мраморныхъ или Орловскихъ воротъ, и въ разстояніи 2-хъ верстъ на югъ отъ Таицкихъ ключей.

Орловскіе ключи до ихъ обдѣлки образовывали естественный водосборъ въ видѣ пруда длиной около 90 саженой, шириной отъ 6 до 20 саженой и площадью около 1.000 кв. саж. Нормальный горизонтъ ключевого бассейна имѣлъ отмѣтку 36,97 саж. надъ уровнемъ Балтійскаго моря. Мѣстность, окружающая ключи, была низменная съ уклономъ къ ключамъ, и уровень Орловскихъ ключей былъ всего на 1,5 фута ниже береговъ.

На днѣ ключевого бассейна образовались во многихъ мѣстахъ воронкообразныя углубленія до 0,75 сажени глубиной, изъ которыхъ выходила вода, производившая въ тихую погоду небольшое волненіе на поверхности. Воронки эти образовались вслѣдствіе напора почвенныхъ водъ снизу и промыва ими не особенно толстыхъ слоевъ коричневой глины и ила. Всѣхъ воронокъ и вообще замѣтныхъ мѣстъ выхода воды изъ грунта во время съемки ключей въ 1900 году найдено было около 110. Всѣ воронки были сильно засорены иломъ и древеснымъ соромъ, а дно ключевого бассейна на глубину до 0,90 саж. состояло изъ разжиженнаго иловатаго грунта съ древеснымъ соромъ, упавшими деревьями и валунами.

Неглубокимъ протокомъ Орловскіе ключи соединялись съ рѣкою Веревою, которая питается водою Демидовскихъ и Таицкихъ ключей.

Изысканіями ключевой воды для г. С.-Петербурга, произведенными въ 1894 и 1895 годахъ инженеръ-технологомъ М. И. Алтуховымъ по порученію С.-Петербургскаго город-

ского управленія, выяснено, что Орловскіе ключи питаются тѣми атмосферными осадками, которые выпадаютъ на части террасы, лежащей на югъ отъ С.-Петербурга. Эта древняя терраса лежитъ въ 20 верстахъ отъ С.-Петербурга и господствуетъ надъ всею Невскою долиной. Она начинается довольно пологими откосами близъ станціи Саблино Николаевской желѣзной дороги, направляется на сѣверо-западъ къ Красному Селу, а оттуда прямо на западъ параллельно Финскому заливу, въ разстояніи 10—20 верстъ отъ него. Края террасы, такъ называемый глинтъ, рѣзко ограничены на всемъ протяженіи и въ особенности на западъ отъ Краснаго Села, гдѣ они имѣютъ обрывистые откосы. Глинтъ прорѣзанъ многими глубокими оврагами, которые обнаруживаютъ всѣ силурійскія отложенія вплоть до кембрійской голубой глины. Пласты въ этихъ отложеніяхъ сильно изогнуты, переломаны и образуютъ цѣлый рядъ складокъ.

Вышеупомянутая терраса постепенно подымается на западъ, въ 60 верстахъ отъ г. Царскаго Села достигаетъ 70 слишкомъ саженой надъ уровнемъ Балтійскаго моря и затѣмъ постепенно спускается къ городу Ямбургу. Въ восточной части террасы спускается къ рѣкѣ Госнѣ. Въ средней части этой террасы имѣется возвышенность въ родѣ хребта, который тянется съ запада на востокъ и отрогами котораго являются Дудергофскія и Кирхгофскія высоты.

Геологическими изслѣдованіями Мурчисона, Бока и Шмидта установлено, что описываемая терраса состоитъ изъ отложеній нижнесилурійской системы и что эти отложенія состоятъ изъ слѣдующихъ ярусовъ, начиная снизу:

1) голубая глина	толщиною до 87 метровъ.
2) унгулитовый песчаникъ	„ „ 20 „
3) глинистый сланецъ	„ „ 6,5 „
4) глауконитовый песокъ	„ „ 1,5 „
5) „ известнякъ	„ „ 12 „
6) сѣрый глинистый мергель, переполненный чечевицеобразными зернами водной окиси желѣза	„ „ 0,4 „
7) ортоцератитовый известнякъ	„ „ 30 „

- 8) доломитовый известнякъ толщиною до 10 метровъ.
 9) известнякъ, соответствующій Вен-
 зенбергскому пласту Шмидта въ Эст-
 ландіи " " 12 "

Такимъ образомъ, мощный водонепроницаемый слой голубой, такъ называемой кембріійской, глины служить подстилкой вышележащихъ нижнесилурийскихъ породъ. Непосредственно надъ этой глиной залегають унгулитовый песчаникъ, часто отдѣленный отъ вышележащаго глауконитоваго песка и известняковъ—глауконитоваго и ортоператитоваго—слоемъ водонепроницаемаго глинистаго сланца.

Известняки эти въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вышеупомянутой террасы обнажены, а въ большей части они прикрыты большею или меньшею толщею отложеній послѣтретичной системы, какъ-то: растительною землей, озерными отложеніями, валунною глиною разныхъ цвѣтовъ, ледниковымъ щебнемъ и известковымъ туфомъ.

Нивелировкой и глубокимъ буреніемъ, произведенными въ 1894 и 1895 годахъ при изысканіяхъ ключевой воды для г. С.-Петербурга, найдено, что всѣ силурийскіе пласты той части террасы, которая питаетъ Орловскіе и другіе смежные ключи, имѣють паденіе на юго-востокъ. Атмосферные осадки, падая на эту террасу, сперва проникають въ небольшой слой (отъ 1 до 2 саж.) отложеній послѣтретичной системы, составляющій внѣшній покровъ известняковъ нижнесилурийской системы, или же падаютъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ прямо на обнаженные известняки.

Въ верхнемъ рыхломъ слоѣ вода не задерживается, но проникаетъ въ нижнесилурийскіе известняки. Въ известнякахъ находятся трещины, представляющія очень удобный путь для проникновенія воды внутрь горной породы, которая и сама при этомъ насыщается водою.

Такъ какъ известняки подстилаются силурийской голубой глиной, то, достигнувъ этого водоупорнаго слоя, имѣющаго паденіе на юго-востокъ, вода, проникающая сверху въ известняки, собирается надъ нимъ и, достигнувъ известной высоты, что зависитъ отъ степени сопротивленія водѣ той породы,

которая заполняется водою, и наклона пластовъ, слѣдую силѣ тяжести, двигается по его естественному уклону. Это теченіе воды можетъ представиться разнообразно: то вода просачивается черезъ водоносный слой, то движется въ видѣ подземныхъ ручейковъ. При благопріятныхъ условіяхъ вода выходитъ на дневную поверхность и образуетъ источники или ключи, какими являются въ данномъ случаѣ Орловскіе, Демидовскіе, Таицкіе и Дудергофскіе ключи.

Во время производства изысканій и постройки водопровода въ 1900 и 1901 годахъ производилось ежедневно опредѣленіе количества воды, которое давали Орловскіе ключи въ естественномъ видѣ до расчистки, огражденія и обдѣлки ихъ. Это опредѣленіе дѣлалось на водосливѣ, устроенномъ въ плотинѣ изъ шпунтовыхъ свай въ концѣ ключей, при чемъ горизонтъ воды въ ключахъ при этомъ былъ подпертъ до 37,17 саж. надъ уровнемъ Балтійскаго моря. За это время Орловскіе ключи давали въ сутки отъ 1.800.000 до 2.650.000 ведеръ воды, при чемъ въ апрѣлѣ мѣсяцѣ, во время таянія снѣга, дебетъ превосходилъ 2.650.000 ведеръ въ сутки, но такъ какъ въ этотъ періодъ водосливъ затоплялся водою изъ рѣки Веревы, то количество воды, которое давали Орловскіе ключи во время таянія снѣга, не опредѣлялось, да опредѣленіе это не имѣло бы никакой цѣны, потому что въ ключи втекало много талой воды съ окружающей мѣстности.

Въ продуктивности Орловскихъ ключей, кромѣ колебаній, обусловливаемыхъ временами года, черезъ періоды въ 6—7 лѣтъ замѣчаются, такъ называемые, критическіе годы, когда продуктивность достигаетъ своего минимума. Такимъ послѣднимъ критическимъ годомъ былъ 1902 годъ: въ концѣ февраля и началѣ марта этого года, которому предшествовало очень сухое лѣто 1901 года, при сильныхъ морозахъ, дебетъ упалъ до 1.580.000 ведеръ въ сутки. Для Орловскихъ ключей уменьшеніе ихъ продуктивности въ критическіе годы не такъ ощутительно, какъ для ключей Таицкихъ, Демидовскихъ и Дудергофскихъ, и этому причиной низкій горизонтъ воды Орловскихъ ключей сравнительно съ другими ключами. Такъ, отмѣтки уровней воды составляютъ:

Орловскихъ ключей	36,97 саж.
Таицкихъ „	38,77 „
Демидовскихъ „	38,70 „
Дудергофскихъ „	37,52 „

Вода Орловскихъ ключей совершенно прозрачна и безцвѣтна, безъ запаха, пріятнаго вкуса и слабощелочной реакціи. Она принадлежитъ къ разряду жесткихъ углекислыхъ известково-магнезіальныхъ водъ. Содержаніе легко окисляемыхъ органическихъ веществъ ничтожно, почти такое же, какое встрѣчается въ обыкновенной перегнанной водѣ. Амміакъ и азотистая кислота отсутствуютъ. Общее количество плотнаго остатка, высушеннаго при 110° С., составляетъ около 300 миллиграммовъ на литръ воды. Главную массу солей Орловской воды составляютъ двууглекислыя соли кальція и магнія, количество же другихъ солей, а именно окисей желѣза, алюминія, калия и натрія, сѣрнокислыхъ и кремнекислыхъ солей и хлористыхъ металловъ,—незначительно.

На количество солей, содержащихся въ Орловской водѣ, имѣетъ вліяніе время года: такъ, въ одномъ литрѣ воды въ маѣ 1895 г. было найдено плотнаго остатка, высушеннаго при 110°, 307,6 миллиграмма, а въ январѣ того же года—314,4 миллиграмма. Температура воды Орловскихъ ключей 4°—7° С. Жесткость воды: общая — около 16°, постоянная — около 10 и устранимая около 6° (въ нѣмецкихъ градусахъ).

Бактеріологическій анализъ Орловской воды показалъ, что эта вода, какъ хорошо фильтрованная и вѣрно защищенная отъ заразныхъ веществъ, благодаря геологическимъ свойствамъ почвы данной мѣстности, въ бактеріологическомъ отношеніи вполне соответствуетъ понятію о весьма хорошей питьевой водѣ. Во взятыхъ изъ Орловскихъ ключей образчикахъ воды въ пасмурную и ясную погоду въ 1894 и 1895 годахъ было найдено отъ 5 до 8 бактерій въ 1 куб. сантиметрѣ, но во время дождя въ томъ же количествѣ воды было найдено 125 бактерій; тѣ и другія принадлежать къ совершенно безвреднымъ для человѣка видамъ.

Работы, произведенныя у Орловскихъ ключей, состояли:

- 1) въ выемкѣ разжиженнаго и торфяного грунтовъ, какъ

изъ ключевыхъ бассейновъ, большого и малаго, такъ и изъ русла, соединявшаго эти ключевые бассейны между собою и съ рѣкою Веревою;

2) въ расчисткѣ двухъ ключистыхъ мѣстъ до сплошной плиты для образованія двухъ ключевыхъ бассейновъ;

3) въ поднятіи территоріи у ключей настолькоъ, чтобы она не могла быть затопляема при поднятіи уровня воды въ протекающей вблизи рѣкѣ Веревѣ;

4) въ мощеніи откосовъ ключевыхъ бассейновъ и откосовъ и дна въ каналѣ, соединяющемъ эти бассейны между собою и съ рѣкой Веревою;

5) въ огражденіи ключей отъ водъ поверхностныхъ и рѣки Веревы валомъ и канавою и отъ грунтовыхъ водъ бетонною стѣнкою, заложенною подъ валомъ и опущенною до слоя плотной коричневой валунной водонепроницаемой глины, прикрывающей собою водоносные известняки;

и 6) въ устройствѣ водосливовъ для пропуски лишней воды въ рѣку Вереву.

Огражденіе ключей бетонною стѣнкою отъ верхнихъ грунтовыхъ водъ сдѣлано потому, что эти воды значительно хуже ключевой воды. Такъ, по изслѣдованію образца воды, взятой изъ вырытаго близъ ключей шурфа, въ мартѣ 1905 года, найдено было: общая жесткость около 28 нѣмецкихъ градусовъ, а количество бактерій въ 1 кубическомъ сантиметрѣ 7.530.

Въ настоящее время Орловскіе ключи образуютъ два открытыхъ ключевыхъ бассейна размѣрами по урѣзу одинъ $21 \times 22\frac{1}{2}$ саж. и другой 7×13 саж.; кромѣ того, три отдѣльныхъ ключа—одинъ у малаго и два у большого ключевого бассейновъ—заключены въ колодцы изъ гончарныхъ трубъ внутренняго діаметра 28", покрытыхъ сверху чугунными крышками. Колодецъ у малаго ключевого бассейна соединенъ съ послѣднимъ гончарными же трубами внутренняго діаметра 9", а два колодца надъ ключами у большого ключевого бассейна соединены гончарными трубами внутренняго діаметра 9" съ особымъ сборнымъ гончарнымъ колодцемъ внутренняго діаметра 32"; этотъ же колодецъ помощью гончарной 9" трубы соеди-

ненъ съ большимъ ключевымъ бассейномъ. Два колодца надъ ключами у большого ключевого бассейна опущены до плиты, а сборный колодецъ опущенъ на плотную валунную глину и имѣеть дно изъ тротуарныхъ плитъ, уложенныхъ на слоѣ бетона. Колодецъ у малаго ключевого бассейна опущенъ въ плотную валунную глину. Дномъ ключевыхъ бассейновъ служить известковая плита, изъ трещинъ которой выходитъ вода. Глубина воды въ бассейнахъ около 1 саж. Эти бассейны соединены между собою, а также съ водосливами, сдѣланными въ плотинѣ, которою теперь преграждено русло протока, по которому ключи изливали воду въ рѣку Вереву, особымъ каналомъ.

Вокругъ ключевыхъ бассейновъ и по обѣимъ сторонамъ канала устроенъ для прохода тротуаръ. Площадка вокругъ ключевыхъ бассейновъ и канала имѣеть уклонъ по направлению къ ограждающему валу, такъ что всѣ дождевыя и отъ таянія снѣга воды стекають къ валу и мощнымъ лоткомъ-дорожкой шириною 0,40 саж., сдѣланною изъ булыжнаго трехвершковаго камня, отводятся къ плотинѣ, черезъ которую проходятъ по чугуннымъ трубамъ, проложеннымъ черезъ плотину, и попадаютъ въ русло, отводящее въ рѣку Вереву всю лишнюю ключевую воду. Ограждающій валъ насыпанъ изъ глинистаго грунта и покрытъ сверху и на откосахъ слоемъ растительной земли. Ширина его по верху 1,50 саж., откосы полуторные. Размеры площадки, огражденной валами, считая отъ середины вала: длина 117 саж. и ширина на протяженіи отъ плотины до большого ключевого бассейна 35,2 саж., а у послѣдняго доходить до 51 саж. Валъ съ окружающею его канавою, отводящею наземныя воды въ рѣку Вереву, служить для огражденія ключей отъ наземныхъ водъ.

Подъ валомъ заложена бетонная стѣнка, низъ которой опущенъ на глубину до 0,12 саж. въ плотную коричневую глину. Эта глина содержитъ много валуновъ и ледниковаго щебня и служить водонепроницаемымъ покровомъ известняковъ, изъ которыхъ выходитъ ключевая вода. Такъ какъ надъ этою глиной находятся озерныя отложенія съ прослойками песка, по которымъ движется довольно обильная грунтовая вода, то выше-

упомянутою бетоною стѣнкою эта грунтовая вода въ настоящее время задерживается, не попадаетъ въ ключевыя бассейны и, будучи несравненно хуже Орловской воды, такъ какъ гораздо жестче и содержитъ огромное количество бактерій, не загрязняетъ ее. Высота бетонной стѣнки, основаніе которой слѣдуетъ изгибамъ коричневой глины, а верхъ выведенъ до одного уровня, измѣняется отъ 0,67 до 1,61 саж. Толщина бетонной стѣнки по верху отъ 4 до 5 вершковъ, а внизу нѣсколько толще, такъ что средняя толщина ея 0,12 саж.; въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ высота ея значительна, она укрѣплена бетонными столбами размѣромъ въ планѣ $0,30 \times 0,30$ саж. или $0,40 \times 0,40$ саж.

Со стороны рѣки Верева бетонная стѣнка имѣетъ толщину по верху 0,45 саж., а по низу 0,70 саж., потому что въ этомъ мѣстѣ высота ея доходить до 1,76 саж. и она пересѣкаетъ русло бывшаго протока, соединявшаго Орловскіе ключи съ рѣкою Веревою, тогда какъ на остальномъ протяженіи она устроена въ узкой траншеѣ, которая вполнѣ заполнена бетономъ, а потому оказалось возможнымъ придать стѣнкѣ толщину не въ расчетѣ на ея устойчивость, а лишь въ зависимости отъ ея водонепроницаемости.

Посрединѣ бетонной стѣнки, со стороны рѣки Верева, устроены четыре камеры, имѣющія каждая по одному водосливу, при чемъ каждая пара камеръ соединяется между собою особымъ отверстіемъ, которое будетъ закрыто клапаномъ. Лишняя вода изъ канала, идущаго отъ ключевыхъ бассейновъ, поступаетъ черезъ водосливъ въ двѣ переднія камеры, изъ которыхъ проходитъ черезъ два отверстія, закрытыхъ клапанами, въ двѣ заднія камеры. Изъ послѣднихъ вода проходитъ черезъ водосливъ по отводному руслу въ рѣку Вереву.

При повышеніи уровня воды въ рѣкѣ Веревѣ, весной во время таянія снѣга и лѣтомъ во время ливней, и въ ключахъ уровень воды также повышается, если не вся вода идетъ по водопроводу, и лишняя вода все-таки уходитъ черезъ плотину въ рѣку Вереву. Но если насосами будетъ забираться вся вода изъ ключей и притомъ на нормальномъ уровнѣ воды въ ключевыхъ бассейнахъ, уровень же воды въ рѣкѣ Веревѣ

повысится настолько, что покроетъ нижній водосливъ, то вышеупомянутые клапаны закроютъ водопропускныя отверстія и рѣчная вода не попадетъ въ ключи.

Трубопроводъ отъ главнаго ключевого бассейна до отстойнаго колодца. Изъ открытаго главнаго ключевого бассейна вода поступаетъ въ небольшой открытый же отстойный колодецъ по двумъ чугуннымъ трубамъ внутренняго діаметра 24". Трубы уложены на 1,25 фута ниже нормальнаго уровня воды въ ключахъ и притомъ въ два ряда; длина трубопровода 17,27 сажени. Благодаря такому расположенію трубъ, въ критическіе годы, когда дебетъ въ ключахъ будетъ достигать минимума, можно будетъ производить пониженіе уровня воды въ ключахъ до $2\frac{1}{4}$ футовъ, что дастъ возможность значительно увеличить притокъ воды.

Отстойный колодецъ круглый, діаметромъ внутри 5,08 саж., сдѣланъ изъ бетона, а въ верхней его части сдѣлана надстройка изъ бута для образованія парапета. Внутри колодца сдѣлана поперекъ его изъ бетона же перегородка съ водосливомъ наверху и отверстиемъ въ нижней части. Бассейнъ внутри отштукатуренъ, а парапетъ его снаружи облицованъ мелкимъ рванымъ гранитнымъ камнемъ. Такъ какъ ключевая вода не требуетъ отстаиванія, то этотъ бассейнъ устроенъ для того, чтобы въ немъ помощью сѣтокъ можно было задерживать попавшіе въ приводяція воду трубы водоросли и соръ. Поэтому-то и размѣры этому бассейну приданы небольшіе.

При нормальномъ уровнѣ воды въ ключахъ, вода, поступающая въ первую половину бассейна, переливается черезъ водосливъ, переходитъ во вторую половину его и здѣсь уже входитъ въ 30-тидюймовую часть водопровода.

Трубопроводъ отъ отстойнаго колодца до водоподъемнаго зданія. Изъ отстойнаго колодца вода поступаетъ самотекомъ по чугуннымъ трубамъ внутренняго діаметра 30" въ колодецъ, находящійся въ водоподъемномъ зданіи. Длина этого трубопровода 393,03 сажени. Трубы уложены съ уклономъ къ водоподъемному зданію для возможности производить, если потребуется, ихъ промывку черезъ колодецъ, находящійся въ водоподъемномъ зданіи. Для осмотра внутренней поверхности трубъ

въ особомъ желѣзобетонномъ колодцѣ, черезъ который проходятъ 30-дюймовыя трубы, установлена труба съ лазомъ. Этотъ трубопроводъ окачивается въ вышеупомянутомъ колодцѣ водоподъемнаго зданія задвижкой меньшаго діаметра, а именно 24". Такое уменьшеніе діаметра трубъ у самой задвижки, правда, вызываетъ нѣкоторое увеличеніе потери напора, но это увеличеніе потери напора незначительно, между тѣмъ получилась возможность установить и на этой части водопровода задвижку отверстіемъ 24", съ которой обращаться много легче, чѣмъ съ 30" задвижкой, и которая стоитъ дешевле и удобна тѣмъ, что того же типа, что и всѣ задвижки на главной 24-дюймовой части водопровода.

Водоподъемная станція состоитъ изъ водоподъемнаго зданія, жилого дома для служащихъ, бани съ прачечною и службъ.

Водоподъемное зданіе имѣетъ снаружи длину 23,87 саж., ширину по котельному отдѣленію 9,27 саж. и состоитъ изъ слѣдующихъ помѣщеній: котельное отдѣленіе $7,46 \times 8,47$ саж., помѣщеніе экономайзера $3,15 \times 2,45$ саж., машинное отдѣленіе $7,95 \times 5,44$ саж., мастерская $4,50 \times 2,82$ саж., контора $3,28 \times 2,82$ саж., коридоръ $2,82 \times 0,97$ саж., кладовая $2,55 \times 1,98$ саж. При водоподъемномъ зданіи—кирпичная дымовая труба.

Котельное отдѣленіе имѣетъ бетонный, покрытый цементомъ полъ, перекрыто сверху четырьмя желѣзными стропилами, на которыя положена теплая крыша и къ которымъ подшить дощатый потолокъ. Въ котельномъ отдѣленіи находятся: три котла корнваллійской системы по 50 кв. метр. поверхности нагрѣва каждый, три пароперегрѣвателя сзади котловъ и донка для питанія котловъ водою. Экономайзеръ системы Грина изъ 48 вертикальныхъ трубокъ; при немъ машинка для приведенія въ дѣйствіе скребковъ.

Машинное отдѣленіе имѣетъ подвальное помѣщеніе. Помѣщеніе это перекрыто желѣзными стропилами, на которыя положена теплая крыша и къ которымъ подшить деревянный потолокъ. Въ этомъ помѣщеніи находится колодець, изъ котораго насосы забираютъ воду и который имѣетъ ширину внутри 0,87 саж., длину внутри 5,83 саж. и глубину, считая отъ верха чистаго пола машиннаго отдѣленія, 2,08 саж. Между

фундаментами подъ стѣны помѣщенія и колодцемъ устроено сплошное бетонное основаніе толщиною 0,257 саж., на которомъ сложены фундаменты подъ насосы. На этихъ фундаментахъ установлено три насоса системы Вортингтонъ тройного расширенія. Кромѣ того, въ помѣщеніи установлены одна пародинамо-машина и одинъ общій воздушный колпакъ. Размѣры каждаго насоса: діаметръ малыхъ паровыхъ цилиндровъ 12", діам. среднихъ паровыхъ цилиндровъ 17", діаметръ большихъ паровыхъ цилиндровъ 23", діаметръ насосныхъ скалокъ 16½", общій ходъ поршней 18".

Пародинамо-машина состоитъ: изъ вертикальной одноцилиндровой паровой машины, діаметръ цилиндра которой 150 мм., ходъ поршня 90 мм., число оборотовъ въ минуту—600, и изъ динамо-машины постоянного тока, развивающей при 600 оборотахъ въ минуту и 110 вольтахъ около 7 киловаттъ.

Общій напорный воздушный колпакъ склепанъ изъ желѣзныхъ листовъ толщиною 10 мм., имѣетъ діаметръ внутри 900 мм. и высоту 3000 мм. и снабженъ предохранительнымъ клапаномъ и водомѣрнымъ стекломъ.

Для пополненія воздухомъ малыхъ нагнетательныхъ колпакъ къ водянымъ насоснымъ корпусамъ прикрѣплены присасывающіе клапаны, а для пополненія воздухомъ общаго напорнаго воздушнаго колпака у послѣдняго поставленъ особый небольшой чугунный колпакъ, соединенный съ нимъ трубами. Для удаленія же скопляющагося воздуха во всасывающихъ колпакахъ послѣдніе соединены трубочками съ холодильниками.

Въ колодцѣ поставленъ эжекторъ со всасывающими и отливными трубами для осушенія колодца.

Мастерская имѣетъ бетонный покрытый цементомъ полъ; потолокъ сдѣланъ изъ бетонныхъ сводиковъ на желѣзныхъ балкахъ. Въ ней находятся: электромоторъ постоянного тока, развивающій при 110 вольтахъ и 1300 оборотовъ въ минуту около 3½ дѣйствительныхъ силъ, токарно-винторѣзный станокъ и сверлильный станокъ.

Дымовая труба имѣетъ высоту 32 метра надъ фундаментомъ, діаметры внутри: сверху 1,28 метр. и внизу 1,66 метр.; толщина стѣнокъ вверху 0,27 метр., внизу 0,71 метр. Дымовая

труба имѣть внутри въ нижней части на высоту 5 метр. футеровку изъ огнеупорнаго кирпича, соединяется съ экономайзеромъ боровомъ шириною 0,76 метр. и высотой 1,83 метр. и оборудована громоотводомъ.

Фундаментъ подъ наружныя стѣны водоподъемнаго зданія имѣть глубину 1,14 саж., толщину 0,50 саж.

Въ водоподъемномъ зданіи оставлены мѣста на случай постановки въ котельномъ отдѣленіи четвертаго котла, а въ машинномъ отдѣленіи четвертаго насоса.

Жилой домъ имѣть наружные размѣры въ планѣ $10,48 \times 5,92$ саж., два этажа. Баня и прачечная имѣютъ наружные размѣры въ планѣ $4,45 \times 3,50$ саж.

Всѣ зданія водоподъемной станціи освѣщаются электричествомъ отъ динамо-машины, поставленной въ машинномъ отдѣленіи водоподъемнаго зданія.

Трубопроводъ отъ водоподъемнаго зданія до Орловской башни города Царскаго Села. Насосы накачиваютъ воду въ чугунный трубопроводъ внутренняго діаметра 24"; длина его 6496,72 саж. Трубы зарыты на глубину не менѣе 1 саж. надъ верхомъ трубы. Въ двухъ пониженныхъ мѣстахъ трубопровода у рѣки Лиговки и у деревни Катлино—въ кирпичныхъ колодцахъ помѣщены створныя задвижки въ 24" для разобщенія соеднившихся участковъ трубопровода на случай порчи трубопровода или промывки его, двѣ задвижки въ 12" для выпуска воды изъ трубопровода и лазы для осмотра внутренней поверхности трубъ. Кромѣ того, створныя 24" задвижки находятся въ водоподъемномъ зданіи, въ зданіи запаснаго резервуара и въ вышеупомянутомъ колодцѣ противъ Орловской башни. Въ водоподъемномъ зданіи на 24" трубопроводѣ поставлена еще одна 12" задвижка для спуска воды изъ трубопровода въ колодець.

Въ повышенныхъ точкахъ установлены вантузы въ желѣзобетонныхъ колодцахъ. Всего вантузовъ на 24 дюймовомъ трубопроводѣ въ колодцахъ и въ зданіи запаснаго резервуара—десять.

Противъ Стрѣльбища у гор. Царскаго Села въ особомъ колодцѣ сдѣлано соединеніе 24" магистрали съ 12" трубою Павловскаго водопровода помощью редукціоннаго клапана, кото-

рый уменьшает давление воды при поступлении ее въ Павловскій водопроводъ.

Запасный резервуаръ расположенъ на самомъ высокомъ мѣстѣ по линіи водопровода между Орловскими ключами и г. Царскимъ Селомъ и состоитъ изъ желѣзнаго бака системы Интце, помѣщеннаго внутри круглаго кирпичнаго зданія. Объемъ бака, не считая 0,25 метр. на случай переполненія, равенъ 1.315,583 куб. метр., или 106.316 ведеръ.

Желѣзный бакъ состоитъ въ верхней части изъ цилиндра діаметромъ 14 метр. и высотой 6,025 метр., а въ нижней части изъ усѣченнаго конуса высотой 5 метр., діаметромъ вверху 14 метр., а внизу 7,4 метр. Дно бака имѣетъ форму конуса, обращеннаго вершиною вверху, при чемъ вершина конуса замѣнена шаровымъ сегментомъ.

Бакъ изготовленъ изъ литого желѣза. Въ цилиндрической части бака четыре пояса толщиной 6, 8, 10 и 12 мм.; въ наружной конической части три пояса толщиной каждый 16 мм.; коническое дно и верхняя его сферическая часть имѣютъ толщину 14 мм. Бакъ имѣетъ уголки жесткости изъ литого желѣза $100 \times 100 \times 12$ мм., какъ въ меридіанальныхъ плоскостяхъ цилиндра и конусовъ, такъ и по верху цилиндрической части бака, а также въ предѣлахъ цилиндрической части двѣ системы радіальныхъ связей изъ углового желѣза $2'' \times 3'' \times \frac{1}{4}''$.

При опредѣленіи толщины стѣнокъ бака было принято во вниманіе возможное повышеніе его нарощеніемъ на 3,3 метр.

Бакъ опирается на чугунную кольцевую подушку шириною 510 мм. и толщиной 95 мм. Эта подушка состоитъ изъ пятнадцати частей, изъ которыхъ каждая прикрѣплена къ гранитному кольцу четырьмя болтами. Подушка имѣетъ въ верхней части наружный приливъ для удержанія бака отъ горизонтальнаго перемѣщенія, а внизу приливы, которыми входитъ въ гранитное опорное кольцо.

Гранитное опорное кольцо состоитъ изъ 15 кусковъ, каждый шириною 0,40 саж. и толщиной 0,28 саж., и лежитъ на фундаментѣ изъ бутовой плиты, имѣющемъ основаніе изъ слоя бетона. Кирпичныя стѣны сложены въ $2\frac{1}{2}$ кирпича на бутовомъ фундаментѣ, имѣющемъ бетонное основаніе. Въ фундаментахъ

подъ бакъ и наружныя стѣны сдѣланы галлерей для пропуска 24" трубъ и для прохода. Стѣны резервуара снаружи, а также фундаментъ подъ стѣны выше пола внутри и стѣны двухъ колодцевъ ниже пола по обѣимъ сторонамъ бака оштукатурены. Въ помѣщеніи бака сдѣланъ бетонный полъ съ цементною смазкою сверху. Два колодца для спуска къ трубамъ закрыты сверху поломъ изъ 2¹/₂" сосновыхъ досокъ на балкахъ изъ рельсъ. Зданіе имѣеть 40 оконъ и одну входную дверь. Кирпичная, бутовая и бетонная кладки сдѣланы на цементномъ растворѣ.

Помѣщеніе резервуара покрыто крышею на желѣзныхъ стропилахъ. Кровля состоитъ изъ оцинкованнаго желѣза, подъ которымъ находятся слои: сосновыя доски толщиной 1¹/₂", толь, войлокъ, сосновыя доски толщиной 1¹/₂". Къ стропиламъ подшить потолокъ изъ досокъ толщиной 3³/₄". На крышѣ установленъ водоотводъ.

Бакъ соединенъ съ проходящею подъ нимъ 24" магистралію помощью 16" вертикальныхъ трубъ, при чемъ въ числѣ ихъ находится компенсаторъ съ сальникомъ для того, чтобы вертикальная деформация дна бака при измѣненіи уровня воды въ бакѣ не могла вызвать вредныхъ вліяній на прочность горизонтальной 24" магистраліи или вертикальныхъ 16" трубъ.

Для разобщенія бака отъ всей 24" магистраліи и отъ части ея по направленію къ г. Царскому Селу въ зданіи установлено двѣ задвижки: одна отверстіемъ 24", другая отверстіемъ 16". Для удаленія изъ 24" трубопровода воздуха, который будетъ скопляться въ немъ во время подачи воды въ Царское Село при закрытой 16" задвижкѣ, т.-е. когда бакъ будетъ разобщенъ отъ магистраліи, на трубахъ установленъ вантузь. На случай переполненія бака имѣются холостая и спускныя трубы и указатель уровня воды.

Трубопроводъ между Орловскою и Пѣвческою водонапорными башнями въ городѣ Царскомъ Селѣ. 24-дюймовый трубопроводъ въ концѣ его, противъ Орловской водонапорной башни, раздѣляется на двѣ вѣтви: одна—изъ чугунной трубы внутренняго діаметра 12" входитъ въ Орловскую башню и доходитъ до двухъ баковъ, расположенныхъ въ ней на разныхъ высотахъ; другая же вѣтвь изъ чугунной трубы внутренняго діаметра 16",

длиною 784,1 саж.—направляется по Царскосельскимъ паркамъ и садамъ и доходить до Пѣвческой водонапорной башни. У послѣдней она переходитъ въ 12-дюймовую трубу, которая входитъ въ эту башню и доходить до двухъ баковъ, расположенныхъ на разныхъ высотахъ.

Вертикальныя 12-дюймовыя трубы, проложенныя въ обѣихъ башняхъ, имѣютъ противъ каждаго бака 12-дюймовыя же отростки, къ которымъ прикрѣплены автоматическія клапаны отверстіемъ 8 дюйм. На 16-дюймовомъ трубопроводѣ въ повышенныхъ точкахъ его поставлено три вантуза въ желѣзо-бетонныхъ колодцахъ, а въ особомъ бетонномъ колодцѣ, у Витоловскаго пруда, установлены: одностворная задвижка отверстіемъ 16" для разобщенія сосѣднихъ частей трубопровода на случай порчи его или для промывки, двѣ задвижки отверстіемъ 8" для выпуска воды изъ трубопровода и лазъ для осмотра внутренней поверхности трубъ. Кромѣ того, въ особомъ желѣзо-бетонномъ колодцѣ, въ канавѣ противъ Китайской деревни, на трубѣ имѣется 6" отростокъ съ задвижкой для спуска воды изъ трубъ, а въ другомъ желѣзо-бетонномъ же колодцѣ противъ Кухоннаго пруда на 16-дюймовой магистральной трубѣ имѣется отростокъ къ запасному бассейну, выстроенному Царскосельскимъ Дворцовымъ Управленіемъ для подачи воды въ нижнюю часть города Царскаго Села.

Колодцы и тоннели по линіи водопровода. По линіи водопровода для помѣщенія смотровыхъ лазовъ, вантузовъ, створныхъ и спускныхъ задвижекъ устроено двадцать одинъ колодець.

Для пропуска 24" трубъ подъ полотномъ Варшавской желѣзной дороги устроено тоннель длиной 7,25 саж., шириной 0,75 саж. и высотой 1,15 саж. Стѣны тоннеля сложены изъ рванаго гранитнаго камня, сводъ изъ кирпича. Для входа въ тоннель устроено колодець.

Для пропуска 16" трубъ подъ Малымъ Капризомъ устроено тоннель съ деревянною обдѣлкою. Длина тоннеля съ двумя входными колодцами 11,5 саж. Поперечное сѣченіе тоннеля 0,70 × 0,95 саж. Вдоль водовода устроена дорога. Для подвоза угля къ водоподъемной станціи со станціи Тайцы Балтійской желѣзной дороги устроено шоссе.

Количество и качество воды, доставляемой новымъ водопроводомъ.

Количество воды, которое можетъ подать въ Царское Село вновь выстроенный водопроводъ, зависитъ отъ количества воды, даваемой Орловскими ключами, отъ количества воды, подаваемой насосами, и отъ пропускной способности чугунныхъ магистралей—самотечной отъ ключей до водоподъемнаго зданія внутренняго діаметра 30 дюймовъ и напорной отъ водоподъемнаго зданія до Орловской водонапорной башни внутренняго діаметра 24 дюйма.

До производства работъ по расчисткѣ, обдѣлкѣ и огражденію Орловскіе ключи въ 1900 и 1901 годахъ давали отъ 1.800.000 до 2.650.000 ведеръ въ сутки, а въ концѣ февраля и началѣ марта 1902 года, когда наступилъ критическій періодъ для этихъ ключей, потому что этому предшествовало сухое лѣто и стояли сильные морозы, дебетъ упалъ до 1.580.000 ведеръ въ сутки. Послѣ работъ по расчисткѣ Орловскіе ключи, очевидно, должны при тѣхъ же условіяхъ давать больше; кромѣ того, благодаря заложенію двухъ самотечныхъ 24-дюймовыхъ трубъ и самотечной 30-дюймовой трубы значительно ниже нормальнаго горизонта воды въ ключахъ, можно усиленно откачкою понижать горизонтъ воды до $2\frac{1}{4}$ фут. и этимъ увеличивать притокъ воды. Въ пользу этого говоритъ еще то, что вблизи находятся Танцкіе и Демидовскіе ключи, а известняки, изъ которыхъ выходитъ вода всѣхъ упомянутыхъ ключей, трещиноваты и сильно проницаемы водою. По опредѣленію высоты воды на водосливахъ плотины въ концѣ Орловскихъ ключей, послѣ работъ, 15 іюля 1905 года ключи давали 2.200.000 ведеръ воды въ сутки. При проектированіи насосовъ и водопроводной магистрали предполагалось, что насосы должны при 18-часовой работѣ въ теченіе сутокъ подать въ Царское Село 1.250.000 ведеръ. При этомъ скорость теченія воды въ трубопроводѣ была взята экономичная въ смыслѣ затратъ на устройство водопровода и на эксплуатацію его. Но такъ какъ возможна скорость теченія въ трубахъ большая, возможна работа въ теченіе цѣлыхъ сутокъ и насосы могутъ подавать воды тоже больше расчетнаго количества, то насосы и трубопроводъ могутъ подать значительно больше 1.250.000 ведеръ воды въ

сутки. Дѣйствительно, во время суточного испытанія насоса № 3 15—16 июня 1905 г. онъ давалъ въ 1 часъ 37.300 ведеръ, т.-е. два насоса могли бы подать при 18-часовой работѣ въ сутки 1.342.000 ведеръ, а при непрерывной работѣ въ течение сутокъ 1.790.000 ведеръ; во время испытанія насосовъ 19, 20 и 23 мая 1905 года они подавали каждый отъ 41.600 до 48.200 ведеръ въ 1 часъ, т.-е. два насоса могутъ подать при 18-часовой работѣ въ сутки отъ 1.497.000 до 1.735.000 ведеръ, а при непрерывной работѣ въ течение сутокъ отъ 1.997.000 до 2.313.000 ведеръ. Въ случаѣ необходимости насосамъ можетъ быть данъ полный ходъ, и тогда, какъ показали опытъ 3 июня 1904 года, одинъ насосъ можетъ подавать въ 1 часъ работы до 54.430 ведеръ, т.-е. два насоса при непрерывной работѣ въ сутки могутъ подать до 2.612.000 ведеръ воды.

Что касается пропускной способности магистралн, то, принимая во вниманіе, что она соединена въ средней части съ бакомъ запаснаго резервуара у С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги, на линіи поставлены створныя 24-дюймовыя задвижки съ приливами по системѣ Форхгеймера, уменьшающія удары при открываніи и закрываніи ихъ; въ концахъ водопровода у верхнихъ и нижнихъ баковъ Орловской и Пѣвческой водонапорныхъ башенъ поставлены автоматическіе клапаны, медленно открывающіеся и медленно закрывающіеся; можно свободно допустить въ 24-дюймовой магистралн скорость теченія 4 фута въ 1 секунду, а при этой скорости теченія пропускная способность магистралн въ секунду—12,56 куб. фут., а въ сутки—2.500.000 ведеръ.

Въ слѣдующей таблицѣ показаны результаты химическаго и бактериологическаго изслѣдованій пробъ воды, взятой 12, 18 и 25 ноября 1905 года изъ Орловскаго водопровода въ Царскомъ Селѣ, и для сравненія приведены данныя анализа воды Таицкаго водопровода тоже въ г. Царскомъ Селѣ. Вода взята изъ Орловскаго водопровода—изъ трубъ, проходящихъ черезъ колодець у Виттоловскаго пруда, а изъ Таицкаго—изъ вертикальной трубы у верхняго бака Пѣвческой башни.

Посѣвы для бактериологическаго изслѣдованія на мясопептонной желатинѣ дѣлались тотчасъ же по взятіи пробы воды.

Результаты испытанія насосовъ 19, 20 и 23 мая
1905 г.

	Н а с о с ы.		
	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Коэффициентъ наполненія	0,995	0,985	1,00
Длина хода (средн.) мм.	462,8	445,2	456,8
Количество подаваемой воды:			
Въ 1 сек. куб. м.	0,14227	0,16492	0,16422
Въ 1 часъ ведеръ	41.600	48,200	48.000
Полная высота подъема воды въ метр.	38,179	38,668	38,201
Число силъ:			
Полезныхъ	72,42	85,03	83,65
Индикаторныхъ	83,93	102,96	94,86
Коэффициентъ полезнаго дѣйствія.	0,86	0,83	0,88
Расходъ сухого пара на 1 силу:			
Индикаторную	9,11	7,60	8,25
Полезную	10,57 *)	9,32	9,35
Производительность **) на 1000 ф. сухого пара	83.680.000	94.500.000	94.600.000
Отсѣчка	0,7	0,6	0,6

Болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ ни въ одной пробѣ воды не обнаружено. При посѣвѣ 100 кубич. сантиметр. воды каждой пробѣ на присутствіе «кишечной» палочки (*Vac. coli communis*) точно такъ же результаты получились отрицательные.

*) При отсѣчкѣ 0,6 этотъ насосъ 1-го іюня 1905 г., развивая 55,71 пол. силъ, расходовалъ на 1 пол. силу 10,06 кгр. сух. пара въ 1 часъ, а потому для него производительность равна 87.924.000.

**) Въ фунто-футахъ поднят. воды.

	Вода Орловскаго водопровода.			Вода Таицкаго водо- провода.	
	12 ноября.	18 ноября.	25 ноября.	18 ноября.	25 ноября.
1. Цвѣтъ воды	Безцвѣтная.			Съ весьма сла- бымъ желтоватымъ оттѣнкомъ.	
2. Прозрачность воды . .	Прозрачная.			Весьма слабая мутъ.	
3. Реакція воды	С л а б о щ е л о ч н а я .				
4. Запахъ воды	Н е и м ѣ т с я .				
5. Вкусъ воды	С л е г к а щ е л о ч н о й .				
6. Цвѣтъ минеральнаго остатка	Бѣлый, при прокалива- ніи остается бѣлымъ.			Бѣловатый, при прокаливаниі чер- нѣтъ, а затѣмъ становится уже бѣ- лымъ.	
7. Окисляемость по Кубелю:					
а) Хамелеона	1,24	1,24	1,39	6,04	5,42
б) Кислорода	0,31	0,31	0,35	1,53	1,37
8. Амміакъ (NH ₃)	Н е н а й д е н о .				
9. Азотистая кислота . . .	Н е н а й д е н о .				
10. Азотн. кислота по Noll'ю.	4,8	4,8	4,1	5,0	5,0
11. Хлоръ	2,12	2,12	2,17	2,99	2,98
12. Сѣрная кислота (SO ₃) .	9,36	9,06	8,51	11,76	12,78
13. Плотный остатокъ, высу- шенный при 110°	311,0	312,45	310,3	324,9	326,45
14. Кремнекислота (SiO ₂) . .	5,7	5,7	5,8	5,7	5,7
15. Окись алюминія и же- лѣза (Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	С л ѣ д ы .				
16. Окись кальція (CaO) . . .	91,0	90,4	91,5	93,2	95,2
17. Окись магнія (MgO)	55,4	54,2	55,8	54,2	56,6
18. Общее число микроорга- низмовъ изъ 1 куб. сант. воды, развившихся на мя- сопептонной желатинѣ . . .	50	68	75	Разжи- женіе.	3510

Исслѣдованія произведены въ С.-Петербургской городской лабораторіи П. Левинымъ и В. Яковлевымъ.

Стоимость постройки новаго водопровода. Работы по изготовленію и укладкѣ трубъ внутренняго діаметра 30, 24, 16 и 12 дюймовъ съ фасонными частями и по устройству траншей были исполнены Акціонернымъ Обществомъ С.-Петербургскаго Чугунно- и труболитейнаго завода, который отъ себя сдалъ отливку 30-дюймовыхъ трубъ заводу Зиновьева въ Нарвѣ. Насосы изготовлены Акціонернымъ Обществомъ Густавъ Листъ. Котлы изготовлены и установлены Обществомъ Судостроительныхъ, Механическихъ и Литейныхъ заводовъ въ Николаевѣ по порученію фирмы Густавъ Листъ. Желѣзный бакъ для запаснаго резервуара изготовленъ и установленъ Акціонернымъ Обществомъ Котельныхъ и Механическихъ заводовъ Фицнеръ и Гамперъ. Остальныя работы исполнены хозяйственнымъ способомъ. Полная стоимость постройки новаго водопровода—1.164.000 р.

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться?

Э. Г. Перримондъ. Я хотѣлъ спросить, имѣется ли въ виду принять мѣры для защиты отъ засоренія того бассейна, который можетъ служить источникомъ для скопленія воды, и непосредственно той площади, на которую собираются воды ключей? Это—вопросъ очень существенный и если въ старину могли допускаться каналы, которые оказались загрязненными, то со временемъ и этотъ бассейнъ также рискуетъ быть загрязненнымъ.

Предсѣдатель. Это выходитъ изъ предѣловъ постройки водопровода. Всѣ санитарныя мѣры, которыя принимаются въ Царскомъ Селѣ въ большомъ масштабѣ, объединены въ комиссію, гдѣ предсѣдателемъ состоитъ инж. Н. П. Петровъ. Охрана источниковъ находится въ періодѣ изученія въ этой комиссіи. По всей вѣроятности, эти мѣры будутъ осуществлены, но какъ онѣ выразятся въ административныхъ распоряженіяхъ, это пока еще не установлено.

А. Ф. Лаговскій. Докладчикъ не сказалъ, какого размѣра резервуаръ въ Царскомъ Селѣ. Почему именно принято по 2 резервуара на разныхъ высотахъ?

И. П. Калининъ. Въ Царскомъ Селѣ эти резервуары устроены около 17 лѣтъ тому назадъ. Поверхность Царскаго Села довольно рельефная: у вокзала поверхность земли надъ уровнемъ моря—14 сажень, а у Орловскихъ воротъ—31 сажень. Устроены двѣ водонапорныя башни. Башня Орловская снабжаетъ Софію и имѣетъ два бака на разныхъ высотахъ—нижній бакъ для снабженія Софіи, а другой бакъ запасный для подачи воды въ Царское Село. Что касается двухъ баковъ Пѣвческой башни—верхняго и нижняго, то для Царскаго Села вода идетъ изъ нижняго бака, а верхній бакъ подаетъ воду для Стараго Дворца и Лицея. Въ обѣихъ башняхъ находятся насосы, которые могутъ подавать таицкую воду въ верхній и нижній баки.

А. Ф. Логовскій. Это сложилось исторически?

И. П. Калининъ. Да.

Одинъ изъ членовъ. Нельзя ли сказать относительно бака системы Интце и насчетъ предохраненія воды отъ замерзанія? Я хотѣлъ бы узнать, были ли сдѣланы соображенія по этому поводу? Какъ я слышалъ, стоимость напорнаго водопровода—1.159.000 р., а водопровода самотекомъ—1.600.000 р. Какая бы могла быть стоимость эксплуатаціи водопровода самотекомъ?

И. П. Калининъ. На эксплуатацію напорнаго водопровода вполнѣ достаточно будетъ около 30.000 рублей въ годъ, на эксплуатацію же самотечнаго водопровода не менѣе 5.000 руб. Такимъ образомъ получается разница около 25.000 р.; это есть разница въ стоимости эксплуатаціи водопроводовъ отъ ключей до Царскаго Села. Надо считаться еще съ тѣмъ, что если бы былъ построенъ самотечный водопроводъ до Царскаго Села, то вода должна быть поднята существующими въ Царскосельскихъ башняхъ машинами и нагнетаться въ городскую сѣть, а потому пришлось бы на постройку истратить 1.600.000 р. и эксплуатировать двѣ башни въ Царскомъ Селѣ, а теперь съ затратою 1.159.000 мы подаемъ воду въ Царское Село съ потребнымъ напоромъ и эти двѣ башни не эксплуатируются, а эксплуатируется одна Орловская станція. Экономія получилась отъ того, что устроенъ водопроводъ напорный. Бакъ системы Интце. Запасный резервуаръ состоитъ изъ желѣзнаго бака внутри зданія высотой около 6-ти сажень, покрытаго металличе-

скими стропилами и крышей изъ досокъ. Между кирпичной стѣнной резервуара и стѣнками бака имѣется промежутокъ $\frac{1}{2}$ сажени. Бакъ этотъ бываетъ всегда наполненъ водой не менѣе какъ на 6 футовъ, и никакихъ печей тутъ не поставлено. Опыты зимой показали, что при самыхъ суровыхъ морозахъ до 23—25 градусовъ температура воздуха въ этихъ резервуарахъ была не менѣе + 1-го градуса и только 2 или 3 дня была около минусъ 1-го градуса. Этотъ бакъ представляетъ собою большую печь съ небольшою напряженностью тепла.

Э. Г. Перримондъ. Повидимому, этотъ резервуаръ, который находится на самой высокой точкѣ, даетъ бóльшій напоръ, чѣмъ нужно имѣть для Царскаго Села и Павловска, и что вы этотъ напоръ уничтожаете, переводя воду. Это временное устройство или оно еще понадобится? Если оно не понадобится, то, можетъ быть, нѣтъ надобности такъ высоко поднимать воду? Можетъ быть, можно найти возвышенность менѣе низкую?

И. П. Калининъ. Этотъ бакъ служить и для снабженія Старога Дворца, поэтому пришлось воду подвести съ такимъ напоромъ, чтобы она могла подниматься въ верхній его этажъ. Для снабженія нижней части Царскаго Села напоръ оказался излишнимъ. Часть воды должна поступать въ Павловскъ. Водопроводъ Орловскій пересѣкается Павловскимъ водопроводомъ; послѣдній беретъ воду изъ Таицкаго канала и доставляетъ въ Павловскъ. Если бы воду съ давленіемъ въ $3\frac{1}{2}$ атмосферы пустить въ Павловскъ, то трубы разорвались бы, въ виду этого поставленъ клапанъ для уменьшенія давленія. Вода въ Павловскъ будетъ доходить при тѣхъ же условіяхъ, какъ и раньше. Напоръ будетъ образовываться благодаря тому, что отъ этой точки до Павловска имѣется большое паденіе.

Э. Г. Перримондъ. Для верхняго бака не имѣется излишка напора?

И. П. Калининъ. Въ зависимости отъ того, какъ берутъ воду. Теперь трубы только что уложены, и потеря напора незначительная. Для того, чтобы имѣть воду въ количествѣ 500.000 ведеръ, достаточно держать напоръ ниже, но мы его держимъ выше, потому что накачиваемъ воду въ бакъ насосомъ примерно на $\frac{2}{3}$ высоты бака, а потомъ, чтобы дать отдыхъ станціи

для осмотра насосовъ, останавливаемъ притокъ, и вода идетъ самотекомъ въ Царское Село. Со временемъ придется устроить непрерывную перекачку воды. Трубы могутъ сильно покрыться осадками и тогда потребуютъ большого повышеннаго напора.

М. И. Будиловъ. Докладчикъ сказалъ, что стоимость 100 ведеръ выведена въ $1\frac{1}{4}$ коп.,—это баснословно низкая цѣна. Какъ она выведена? Принято ли во вниманіе погашеніе или эксплуатація?

И. П. Калининъ. Тутъ не принято во вниманіе погашеніе, а только эксплуатація.

А. Ф. Лаговскій. Докладчикъ указалъ, что промежуточный запасный резервуаръ помѣщенъ въ солидномъ зданіи, покрытомъ теплою крышей, и приняты мѣры противъ замерзанія и излишняго охлажденія. Я, попутно съ разсмотрѣніемъ этого доклада, обратилъ бы вниманіе Съѣзда, что подобнаго рода вопросы возбуждаются во многихъ городахъ, гдѣ ставятся резервуары. Я имѣлъ подобные случаи, при чемъ кругомъ построеннаго резервуара хотѣлъ проводить паровыя трубы и ставить разнаго рода отопленіе, въ предположеніи, что накаченная вода замерзнетъ. Мнѣ кажется, что опасенія за замерзаніе воды не должно быть. Если бы въ резервуарѣ значительнаго объема вода сохранялась продолжительное время, то пониженіе ея температуры при морозахъ опасно, но если она въ резервуарѣ часто мѣняется и имѣетъ температуру, достаточно далекую отъ 0°, то врядъ ли даже подъ влияніемъ сильныхъ морозовъ средней полосы Россіи вода можетъ замерзнуть въ резервуарѣ. Интересно знать мнѣніе опытныхъ лицъ по этому вопросу.

М. И. Алтуховъ. Этотъ вопросъ разрабатывается въ комиссіи.

Предсѣдатель. Этотъ вопросъ былъ возбужденъ по докладу И. П. Борзова и имѣется особая комиссія подъ предсѣдательствомъ М. И. Алтухова, которая соберется сегодня въ 8 часовъ и будетъ разсматривать вопросъ о замерзаніи воды въ резервуарахъ. Можетъ быть, вамъ угодно принять участіе?

А. Ф. Лаговскій. Да.

М. Е. Правосудовичъ. Скажите о приѣмкѣ, осмотрѣ, испытаніи и асфальтировкѣ трубъ.

И. П. Калининъ. Трубы послѣ отливки подвергались наружному осмотру, а затѣмъ онѣ допускались къ асфальтировкѣ, послѣ

чего складывались на заводѣ и перевозились на мѣсто. Кажется, на асфальтированіе не всегда обращаютъ должное вниманіе, и данный заводъ иногда недостаточно хорошо очищаль трубы отъ графита, который остается послѣ отливки, а когда графитъ былъ недостаточно хорошо счищенъ, то такая труба нѣкоторое время имѣла асфальтированіе прочное, но чрезъ полгода, когда такую трубу доставляли къ мѣсту работъ, оказывалось, что асфальтъ отскакиваетъ, потому что между нимъ и тѣломъ трубы былъ слой графита. Мало того, чтобы трубы выдержали давленіе, необходимо, чтобы онѣ были гладкія и чтобы была гарантія, что асфальтъ присталь къ чугуну. Чтобы вычистить трубы пришлось ихъ обжечь, и значительная часть была переасфальтирована.

М. В. Барановскій. Какое максимальное давленіе испытываетъ сѣтъ трубъ Орловскаго водопровода? Какіе были выработаны нормы и какъ выработаны?

И. П. Калининъ. Сначала трубы были заказаны въ томъ предположеніи, что этотъ водопроводъ будетъ самотечный, но прежде чѣмъ приступить къ отливкѣ трубъ, былъ поднятъ вопросъ, не слѣдуетъ ли увеличить толщину стѣнокъ трубъ на случай, если бы внослѣдствіи водопроводъ былъ сдѣланъ напорный. Толщина стѣнокъ трубъ была взята разная. Въ пониженныхъ точкахъ, гдѣ давленіе было 4 атмосферы, употреблены были трубы въ 17 мил., а въ повышенныхъ точкахъ—16 мил. Трубы на заводѣ для повышенныхъ точекъ, гдѣ давленіе доходило до двухъ атмосферъ, испытывались до 12, а въ Царскомъ Селѣ до 20 атмосферъ. По укладкѣ трубъ въ траншеѣ онѣ были испробованы гидравлическимъ давленіемъ въ зависимости отъ мѣстности: для повышенныхъ точекъ не менѣе 6-ти атмосферъ, а для пониженныхъ—10 атмосферъ.

А. Ф. Лаговскій. На чертежѣ показано, что конусъ оканчивается тѣмъ, что онъ обрѣзанъ по сфероиду и опирается на подставное кольцо,—приняты ли конструктивныя укрѣпленія кромѣ простаго желѣзнаго конуса?

Предсѣдатель. Въ такія детали невозможно входить. Интересъ къ этому вопросу нѣкоторыхъ лицъ для меня лестенъ, такъ какъ водопроводъ строился подъ моимъ предсѣдательствомъ, но

все, что можетъ быть интересно только отдѣльнымъ лицамъ, мы охотно покажемъ послѣ доклада. Такъ какъ два выслушанные доклада имѣли въ виду представить вамъ въ сжатомъ очеркѣ исторію водопроводнаго дѣла въ Царскомъ Селѣ, а не выставить тезисы, то едва ли слѣдуетъ дѣлать общій выводъ изъ того, что мы слышали. Исторія водопроводнаго дѣла въ Царскомъ Селѣ представляетъ несомнѣнный интересъ, потому что тамъ былъ построенъ первый водопроводъ въ Россіи въ XVIII столѣтіи, а тотъ водопроводъ, о которомъ вы слышали сейчасъ,—послѣдній, такъ какъ онъ пущенъ въ дѣйствіе только въ 1905 году. Представленная въ такомъ сжатомъ видѣ, эта исторія не можетъ быть лишена пользы, и Съѣздъ могъ бы благодарить обоихъ докладчиковъ за сдѣланные сообщенія.

Съѣздомъ постановлено:

Выразить благодарность гг. докладчикамъ за сдѣланные сообщенія.

Предсѣдатель. Позвольте заслушать докладъ К. Ф. Неймайера «Механическія испытанія чугуна для трубъ и нормы для испытанія чугунныхъ брусковъ изгибомъ».

Докладъ инженера К. Ф. Неймайера.

Механическія испытанія чугуна для трубъ и нормы для испытанія чугунныхъ брусковъ изгибомъ.

Въ своемъ докладѣ прошлому Шестому Водопроводному Съѣзду въ Нижнемъ-Новгородѣ я уже имѣлъ честь сообщить о необходимости установленія новыхъ нормъ для механическаго испытанія чугуна, идущаго на изготовленіе трубъ. Я указалъ, что существовавшія условія для испытанія чугуна изгибомъ, какъ въ техническихъ условіяхъ Московскаго водопровода, такъ и въ новыхъ техническихъ условіяхъ, приложенныхъ къ метрическому сортаменту, далеко не удовлетворяютъ ни теоретической зависимости между грузомъ, изгибомъ и моментомъ сопротивленія бруска, ни даннымъ практики. Я предложилъ тогда установить нормы для груза и стрѣлы прогиба испытываемыхъ брусковъ въ зависимости отъ толщины стѣнокъ трубъ, а, слѣдовательно, отъ діаметра трубъ, и я счастливъ заявить, что мои предложенія совпали какъ съ американскими, такъ и

съ германскими постановленіями. Хотя мой докладъ и заканчивался вполнѣ опредѣленными предложеніями, то-есть тезисами, но, въ виду малаго изслѣдованія этого вопроса, была выбрана Комиссія подъ предѣдательствомъ члена Съѣзда, а теперь члена Постояннаго Бюро инженера М. Е. Правосудовича, которая, разсмотрѣвъ мой докладъ, признала мое предложеніе объ испытаніи брусковъ, но высказала пожеланіе произвести опыты, послѣ чего уже предложить Съѣзду новыя нормы. Затѣмъ была выбрана предложенная Постояннымъ Бюро Комиссія, которая, какъ и очень много Комиссій, не имѣла ни одного засѣданія.

Вопросъ объ установленіи нормъ для испытанія чугуна— вопросъ очень важный, хотя не всѣ, кажется, раздѣляютъ это мое мнѣніе, что однако же не мѣшаетъ включать въ каждыя техническія условія нѣкоторые требованія и относительно механическаго испытанія чугуна.

Вопросъ о механическомъ испытаніи чугуна далеко не такъ разработанъ, какъ вопросы о механическихъ свойствахъ и испытаніяхъ такихъ стронительныхъ матеріаловъ, какъ сталь и желѣзо. Это признаютъ всѣ авторитеты технического дѣла, какъ Юнгстъ, Бахъ, Мартенсъ и Рейшъ. Послѣдній между прочимъ свою статью въ журналѣ «Stahl und Eisen» въ № 21 за 1903 годъ начинаетъ такими словами: «Въ настоящее время уже осталось мало вопросовъ по механическому испытанію желѣза и стали, которые были бы такъ мало выяснены, какъ вопросъ объ испытаніи чугуна вообще».

Въ Германіи и Америкѣ не мало было посвящено вниманія для разработки этого вопроса лучшими силами технического міра. Между прочимъ, докладъ гг. H. Souther и R. Moldenke американскому обществу горныхъ инженеровъ на тему о нормировкѣ свойствъ отливокъ изъ сѣраго чугуна содержитъ слѣдующее: «Физическія свойства чугуна опредѣляются испытаніемъ на изгибъ горизонтально положенныхъ брусковъ круглаго сѣченія $1\frac{1}{4}$ " въ діаметрѣ и 15" длиною; грузъ приложенъ въ срединѣ; разстояніе между опорами 12". Проба чугуна на изгибъ съ установленнымъ предѣломъ для стрѣлы прогиба дѣлаетъ излишнимъ испытаніе чугуна на разрывъ,

которое вообще трудно выполнимо. Для легких отливокъ ломающій грузъ долженъ быть не менѣе 63,8 пуда (1045 кгм.), для среднихъ не менѣе 80 пудовъ (1310,5 кгм.) и для тяжелыхъ не менѣе 91 пуда (1490,7 кгм.). Стрѣла прогиба во всѣхъ случаяхъ должна быть не менѣе 0,1 дюйма (2,48 мм.). Пробные бруски круглаго сѣченія (нижній діаметръ $1\frac{3}{16}$ дюйма, верхній — $1\frac{1}{4}$ дюйма) отливаются вертикально въ сухія, охлажденныя передъ отливкой формы, изъ которыхъ они вынимаются по совершенномъ остываніи. Скорость увеличенія нагрузки при пробѣ на изгибъ должна быть такова, чтобы стрѣла прогиба въ 0,1 дм. достигалась черезъ 30 секундъ».

Въ какихъ предѣлахъ ломающій грузъ измѣняется въ дѣйствительности для разнообразныхъ отливокъ, которыя изготовлялись шестью американскими литейными, показываетъ таблица Н. Souther, изъ которой здѣсь извлечено девять примѣровъ:

№ брусковъ.	Химическій составъ.				Результаты механическаго испытанія.	
	Si	S	Mn	Pb	Лломающій грузъ.	Стрѣла прогиба.
I	2.695	0.048	0.48	0.690	77 и 77 пуд.	0,13" и 0,13"
II	2.468	0.047	0.46	0.716	74 и 88 "	0,09" и 0,11"
III	2.275	0.136	0.30	0.723	83 и 83 "	0,10" и 0,10"
IV	1.899	0.095	0.32	0.562	88 и 94 "	0,07" и 0,11"
V	1.819	0.128	0.30	0.630	96 и 99 "	0,15" и 0,12"
VI	1.725	0.098	0.36	0.534	77 и 77 "	0,10" и 0,08"
VII	1.683	0.129	0.32	0.663	91 и 91 "	0,12" и 0,13"
VIII	1.678	0.101	0.28	0.364	96 и 93 "	0,11" и 0,12"
IX	1.340	0.113	0.30	0.340	96 и 105 "	0,13" и 0,11"

Примѣчаніе. Каждого состава испытывалось два бруска.

Займствуемъ также сущность двухъ положеній, касающихся механическаго испытанія и гидравлической пробы трубъ.

Изъ каждаго выпуска или плавки вагранки отливаются три пробныхъ бруска размѣрами $26'' \times 2'' \times 1''$; эти бруски испы-

тываются на изгибъ при разстояніи между опорами въ 2 фута. Требуется, чтобы наименьшій ломающій грузъ въ 52 пуда и стрѣлу прогиба въ 0,30 дюйма давали бы бруски, отлитые изъ чугуна, идущаго на отливку трубъ діаметромъ меньше 12"; для трубъ же большаго діаметра—ломающій грузъ 55 пудовъ и стрѣла прогиба 0,32 дюйма.

Пробное гидравлическое давленіе должно быть не менѣе 300 фунтовъ на квадратный дюймъ, то-есть 20 атмосферъ для трубъ менѣе 20" въ діаметрѣ и отъ 20 до 10 атмосферъ для трубъ большаго діаметра.

Для сравненія мною было сдѣлано нѣсколько опытовъ съ такими же брусками, то-есть круглаго и прямоугольнаго сѣченія, изготовленными изъ чугуна Александровскаго завода Брянскаго Общества. Круглые бруска имѣли діаметръ 1 $\frac{1}{4}$ ", прямоугольные 2"×1"; разстояніе между опорами для брусковъ круглаго сѣченія было 12" и для брусковъ прямоугольнаго сѣченія 24".

Изъ діаграммы № 1-й, гдѣ графически приведены результаты испытанія нашихъ чугуновъ, видно, что американцы пользуются болѣе жесткимъ чугуномъ, нагрузка у нихъ больше, но стрѣла прогиба зато меньше. Нашъ чугунъ далъ въ среднемъ нагрузку въ 828 кгм. и стрѣлу прогиба въ 4,54 мм., между тѣмъ какъ американцы требуютъ 1045 кгм. и 2,5 мм. стрѣлу прогиба—это для отливокъ съ тонкой стѣнкой.

При изгибающемъ грузѣ P , равномъ 1045 кгм.,

$$k_2 = \frac{Pl}{4W} = 24,76 \text{ кгм.},$$

что, конечно, легко достижимо при условіи уменьшенія стрѣлы прогиба. Въ своемъ прошломъ докладѣ я между прочимъ предлагалъ установить для k_2 —23,61, 26,39 и 28 кгм. для чугуна трубъ, что значительно превосходитъ американскія нормы. Въ Америкѣ довольствуются даже $k_2 = 20$ кгм. для трубъ діаметромъ до 12" и $k_2 = 21,35$ кгм. для трубъ діаметромъ выше 12". Изъ опытовъ надъ брусками прямоугольнаго и квадратнаго сѣченія наши чугуны для трубъ имѣютъ k_2 больше американскихъ, приведенныхъ мною выше, и уступаютъ старымъ нормамъ Московскаго водопровода, имѣвшимъ k_2 даже

выше 27 кгм. для бруска прямоугольнаго сѣченія 2" × 1". Впрочемъ, въ прошломъ докладѣ Шестому Водопроводному Съѣзду въ Нижнемъ-Новгородѣ я подробно разобралъ всю несообразность послѣднихъ нормъ, такъ что на нихъ я больше останавливаться не буду.

Въ Германіи вопросъ объ изслѣдованіи механическихъ свойствъ чугуна возникъ между прочимъ на съѣздѣ Союза германскихъ литейныхъ въ 1901 году въ Дрезденѣ. Союзомъ была выбрана Комиссія, куда вошли Юнгстъ — директоръ завода Halberhütte какъ предсѣдатель, г. Гекманъ — директоръ завода Fridrich-Wilhelmshütte, P. Reusch, Ioli изъ Виттенберга. Этой Комиссіи и поручена была разработка вышеуказаннаго вопроса.

При составленіи программы испытанія были приняты въ основу слѣдующія положенія:

1. Предпринятыя опыты и испытаніе чугуна должны служить нагляднымъ показателемъ того, что матеріалъ обладаетъ всѣми свойствами, которыя требуются его назначеніемъ.

2. Всѣ испытанія, которыя выходятъ изъ границъ требованія практики, а также и тѣ, которыя близки къ крайнимъ предѣламъ возможнаго, должны быть признаны нежелательными, такъ какъ противорѣчатъ интересамъ какъ потребителей, такъ и поставщиковъ.

Профессоръ Юнгстъ, въ цѣломъ рядѣ докладовъ въ 1901 г. въ Дрезденѣ, въ 1902 году въ Дюссельдорфѣ и въ 1903 году въ Касселѣ, высказалъ вполне опредѣленно, что въ области испытанія чугуна сдѣлано еще очень немного.

Выбранная Комиссія, имѣя въ виду существующій матеріалъ и на основаніи собственныхъ опытовъ, пришла вскорѣ къ тому убѣжденію, что распознаваніе чугуна ушло не настолько еще далеко, чтобы можно было имѣть возможность дѣлать всестороннія и окончательныя заключенія. Въ особенности не ясны еще вліянія, оказываемыя на физическія качества чугуна такими примѣсями, какъ углеродъ, кремній, марганецъ, фосфоръ и сѣра, при различныхъ температурахъ и при различныхъ содержаніяхъ, а между тѣмъ это только главные элементы чугуна. Комиссія испытала болѣе 1000 брусковъ и, обсудивъ

всѣ результаты этихъ механическихъ испытаній, приступила къ составленію тѣхъ основныхъ положеній, которымъ должны удовлетворять чугуныя издѣлія.

По изложеннымъ выше причинамъ первоначально обширно-составленная программа, которая захватывала, помимо механическихъ свойствъ чугуна, также и вопросы химическаго воздѣйствія на него постороннихъ веществъ, должна была подвергнуться значительному сокращенію. Такъ, напр., пришлось оставить въ сторонѣ вопросъ объ установленіи предѣла содержанія элементовъ чугуна, такъ какъ причины, при которыхъ чугунъ однородный по химическому составу въ нѣкоторыхъ случаяхъ даетъ одинаковыя цифры для сопротивленія, въ другихъ же—различныя, недостаточно еще выяснены.

Вслѣдствіе тѣхъ же причинъ были исключены и ударныя испытанія, такъ какъ не имѣется достаточно данныхъ для положительныхъ выводовъ.

Для условій, касающихся испытаній на разрывъ, было сдѣлано отступленіе въ виду того, что въ этомъ направленіи были получены результаты, которымъ во всѣхъ отношеніяхъ можно было довѣряться.

Выключены были изъ первоначальной программы, между прочимъ, и испытанія на сжатіе и закалъ, такъ какъ, за исключеніемъ небольшого числа случаевъ, таковыя въ дѣлѣ имѣютъ мѣсто очень рѣдко, и, кромѣ того, благодаря разнообразію чугуна, выполненіе этихъ испытаній съ увѣренностью получить опредѣленный результатъ сопряжено съ большими трудностями.

Такимъ образомъ, программа испытаній ограничилась испытаніемъ брусковъ на изгибъ съ опредѣленіемъ ломающаго груза и стрѣлы прогиба, а также испытаніемъ полыхъ тѣлъ внутреннимъ давленіемъ.

Степени прогиба бруска Комиссія придаетъ особенное значеніе, такъ какъ этимъ путемъ качество чугуна опредѣляется почти точно.

При этомъ однако Комиссія признала, что условія, изложенныя въ программѣ, не достаточно исчерпываютъ вопросъ. Комиссія того мнѣнія, что выясненіе предѣла содержанія въ

чугунѣ примѣсей или его элементовъ должно послужить и послужить значительнымъ дополненіемъ этихъ условій. Имѣя же въ виду настоящее положеніе науки и техники, она полагаетъ, что нижеслѣдующія правила для даннаго времени вполне достаточны въ смыслѣ опредѣленія требуемыхъ качествъ матеріала. Вышесказанное постановленіе было сдѣлано въ собраніи 22-го іюня 1904 года въ Ганноверѣ, въ которомъ принимали участіе какъ члены Комисіи, такъ и представители заводовъ.

5-го октября 1904 года въ Гамбургѣ состоялось собраніе Союза германскихъ чугунно-литейныхъ заводовъ, въ которомъ профессоръ Юнгстъ доложилъ собранію, какъ ходъ работы Комисіи, такъ и выработанныя послѣдней техническія условія для чугунныхъ издѣлій.

Комиссія раздѣлила все чугунное литье на нѣсколько группъ. Во-первыхъ, чугунные издѣлія, особенно часто встрѣчающіяся въ промышленномъ дѣлѣ, а именно всевозможныя машинныя части; во-вторыхъ, чугунные отливки строительнаго дѣла, колонны и проч.; въ-третьихъ, чугунные трубы. Отливки изъ чугуна, какъ плиты и печей, въ виду того, что производство послѣднихъ невелико, да и самыя издѣлія не подвергаются механическому воздѣйствію, изъ программы исключаются.

Кромѣ раздѣленій на группы, издѣлія дѣлятся еще, смотря по толщинѣ стѣнокъ, и на классы а, в, с, и, сообразно этому, раздѣлены и пробныя бруски на три класса съ различною толщиною и длиною.

Къ такому рѣшенію заставили придти опыты члена Комисіи Р. Reusch, которые наглядно показали, что нельзя ограничиться пробнымъ брускомъ только одного размѣра, что форма сѣченія бруска, его размѣры и способъ отливки имѣютъ громадное вліяніе на результаты механическаго испытанія чугуна.

Такимъ образомъ, каждому классу издѣлій соответствуетъ опредѣленнаго размѣра брусокъ.

Членомъ вышеназванной Комисіи по испытанію чугуна Р. Reusch изъ Mulheim'a на Ruhr'ѣ былъ, какъ уже было сказано, сдѣланъ цѣлый рядъ опытовъ, внесшихъ очень цѣнный вкладъ въ наши знанія о чугунѣ.

Прежде всего они обратили внимание на то обстоятельство, что бруски, полученные формовкою въ разъемныхъ опокахъ, имѣютъ на себѣ слѣды шва въ плоскости разѣма опокъ и что положеніе этой плоскости шва къ нейтральной плоскости при испытаніи этихъ брусковъ изгибомъ влияетъ на результаты механическихъ испытаній.

Р. Reusch испытывалъ бруски квадратнаго и круглаго сѣченія. Круглые бруски имѣли діаметръ 25 мм.; квадратные имѣли размѣръ 30×30 мм. Разстояніе между опорами было 1000 мм. На чертежѣ № 2-й изображены схематически бруски съ показаніемъ ихъ положенія на опорахъ и направленія изгибающей ихъ силы P .

Брусокъ A квадратнаго сѣченія имѣетъ шовъ отъ отливки наверху, слѣдовательно, плоскость шва находится наверху и не прилегаетъ къ опорамъ. Было испытано подобнымъ образомъ 6 брусковъ, и средняя ломающая нагрузка, то - есть $k_z = \frac{Pl}{4W}$, получилась равной 26,63 кгм.

Брусокъ B квадратнаго сѣченія клался при испытаніи изгибомъ такъ, что плоскость шва находилась внизу, то-есть лажала на опоры. Среднее k_z изъ шести испытаній выразилось въ 24,56 кгм.

Брусокъ C круглаго сѣченія положенъ при испытаніи изгибомъ на опоры такъ, что плоскость, проходящая черезъ швы, была параллельна плоскости, проходящей черезъ вершины опоръ. При испытаніи четырехъ брусковъ такого же сѣченія и такъ же расположенныхъ опредѣлилось, что среднее k_z выразилось цифрою 36,41 кгм.

Брусокъ C круглаго сѣченія испытывался такъ, что его плоскость шва была перпендикулярна къ горизонтальной плоскости, проходящей черезъ вершины опоръ; k_z среднее изъ четырехъ опытовъ опредѣлилось въ 34,30.

Всѣ бруски квадратнаго сѣченія были отлиты одновременно изъ одного и того же ковша, точно такъ же и всѣ бруски круглаго сѣченія были отлиты изъ одного ковша чугуна, слѣдовательно матеріалъ, какъ квадратныхъ, такъ и круглыхъ долженъ быть одинаковъ для брусковъ каждой формы сѣченія.

Отсюда ясно вліяніе положенія шва на результаты механическаго испытанія чугунаго бруска. Для устраненія шва слѣдуетъ бруски формовать вертикально. Условлено, между прочимъ, что при испытаніи круглыхъ брусковъ со швами, которые исключительно только и употребляются для чугуна, слѣдуетъ располагать плоскость швовъ горизонтально.

Далѣе Р. Reusch рядомъ опытовъ пришелъ къ заключенію, что бруски, отлитые сифономъ снизу, даютъ болѣе благоприятные результаты механическаго испытанія, чѣмъ бруски, отлитые сверху. Эти результаты представлены діаграммой № 3-й.

Бруски отливались изъ одного ковша въ количествѣ 6 шт., при чемъ брусокъ I представлялъ собою пробу для разрыва (проба точеная діаметромъ въ 20 мм.); брусокъ II квадратнаго сѣченія 30 мм. \times 30 мм., отлитый сверху; брусокъ III также квадратнаго сѣченія 30 мм. \times 30 мм., отлитый снизу; брусокъ IV круглаго сѣченія діаметромъ 25 мм., отлитый сверху; брусокъ V такой же формы и размѣровъ, отлитый снизу; брусокъ VI круглаго сѣченія, діаметромъ въ 10 мм., отлитый снизу.

При испытаніи изгибомъ разстояніе между опорами для брусковъ II и III было равно 1000 мм., для брусковъ IV и V — 500 мм., для бруска VI — 200 мм. Всего было испытано 120 штукъ чугунаыхъ брусковъ.

Изъ таблицы и діаграммы видно, что квадратные бруски № II, отлитые сверху, дали въ среднемъ $k_2 = 26,93$ кгм., въ то время, какъ такіе же бруски № III, отлитые снизу, дали $k_2 = 28,49$ кгм. Бруски № IV круглаго сѣченія, отлитые сверху, дали среднее $k_2 = 37,73$, а отлитые снизу № V — 39,08 кгм. Наконещъ, тотъ же чугунъ въ брускахъ № VI круглаго сѣченія діаметромъ только въ 10 мм. далъ $k_2 = 54,55$ кгм. Изъ этого ясно, что размѣры бруска имѣютъ большое значеніе на результаты механическаго испытанія. Анализы взятыхъ для отливки вышеназванныхъ брусковъ не дали никакихъ данныхъ для того, чтобы можно было установить простую и точную связь между химическимъ составомъ чугуна и физическими его качествами въ смыслѣ опредѣленія сопротивляемости механическимъ воздѣйствіямъ.

Другой рядъ опытовъ былъ сдѣланъ Р. Reusch съ цѣлью

доказать вліяніє розміровъ поперечнаго сѣченія чугуннаго бруска на степень сопротивляемости его механическому воздействию. Для этой цѣли были отлиты 160 штукъ брусковъ восьми различныхъ по размѣрамъ видовъ. Всего было произведено испытаній изгибомъ съ 20-ю брусками каждаго вида*). Бруски имѣли слѣдующіе размѣры:

№ №	Д і а м е т р ь. мм.	Разстояніе между опорами. мм.
1	45	900
2	40	800
3	35	700
4	30	600
5	25	500
6	20	400
7	15	300
8	10	200

Результаты испытаній показаны на діаграммѣ № 4-й, при чемъ ординаты представляютъ собою среднюю арифметическую изъ 20 испытаній величину $k_2 = \frac{Pl}{4W}$ для брусковъ каждаго вида.

Изъ діаграммы видно, что въ то время, какъ для брусковъ діаметромъ 45 мм. $k_2 = 28,71$ кгм., для брусковъ діаметромъ 25 мм. $k_2 = 30,74$ кгм., а для діам. 10 мм. $k_2 = 42,69$ кгм.

Отсюда ясно, что при назначеніи механическаго испытанія брусковъ и степени ихъ сопротивляемости слѣдуетъ выбирать надлежащій размѣръ бруска, болѣе соответствующій той чугунной части, качество матеріала которой онъ долженъ опредѣлять, а также требовать отъ такого бруска такія цифры сопротивляемости изгибу, которыя не выходятъ изъ предѣловъ природы чугуна и данныхъ опыта. Наконецъ, третья серія опытовъ имѣла цѣлью окончательно установить тотъ фактъ, что бруски круглаго сѣченія, отлитые изъ того же чугуна, что

*) Стат. Reusch Stahl und Eisen за 1903 г., стр. 1188.

и бруски квадратнаго сѣченія, даютъ при одинаковыхъ условіяхъ механическаго испытанія ихъ лучшіе результаты.

Для опыта Р. Reusch взялъ тѣ восемь типовъ круглыхъ брусковъ, о которыхъ уже говорилось выше; квадратные бруски имѣли ту же длину, сторона квадратовъ брусковъ равнялась $r\sqrt{\pi}$, гдѣ r есть радіусъ соответствующаго круглаго бруска. Всего было испытано 32 бруска квадратнаго сѣченія и 32 бруска круглаго сѣченія, по 4 бруска cadaго размѣра и вида.

Опредѣлялось $k_2 = \frac{P_1 l}{4 W}$; затѣмъ было взято для cadaго вида и размѣра брусковъ среднее k_2 и результаты представлены на діаграммѣ № 5-й, изъ которой ясно видно, что бруски круглаго сѣченія дали лучшіе результаты.

Результаты и заключенія формулированы слѣдующимъ образомъ:

- 1) Бруски нужно отливать безъ швовъ.
- 2) Бруски нужно отливать снизу.
- 3) При заданіи величины сопротивляемости брусковъ нужно сообразоваться съ размѣрами бруска, а также съ тѣмъ, чтобы послѣдніе соответствовали размѣрамъ отливки.
- 4) Бруски должны имѣть круглое сѣченіе.

Благодаря вышеописаннымъ опытамъ вполне точно опредѣлились какъ размѣры брусковъ, такъ и однообразный способъ ихъ изготовленія.

Комиссія, принимая во вниманіе современныя потребности, раздѣлила машинное литье на три разряда: машинное литье средней крѣпости, высокой крѣпости и наивысшей крѣпости. Исходя изъ того же, въ рубрикѣ о трубахъ добавленъ еще одинъ пунктъ: «о паропроводныхъ трубахъ для давленія пара свыше 8 атмосферъ». Последнее было сдѣлано еще для противодѣйствія германскаго правительства, внесшаго предложеніе объ изыятіи чугушныхъ трубъ въ паропроводахъ высокаго давленія.

По внесеніи означенныхъ добавленій проектъ былъ представленъ Комиссіей на утвержденіе собранія союза германскихъ литейныхъ 5-го октября 1905 года.

Техническія условія для поставки чугуновыхъ издѣлій, принятыя союзомъ германскихъ литейныхъ.

Эти условія относятся къ нижеслѣдующимъ издѣліямъ изъ чугуна: А) машинное литье, Б) литье для строительнаго дѣла и чугуныя колонны, С) чугуныя трубы. Условія сдачи другихъ чугуновыхъ издѣлій предоставляются особому соглашенію.

Общія условія:

1) Подраздѣленіе чугуновыхъ издѣлій:

Классъ а — чугунное литье съ толщиной стѣнокъ до 15 мм.

Классъ в — чугунное литье съ толщиной стѣнокъ отъ 15 до 25 мм.

Классъ с — чугуныя издѣлія съ толщиной стѣнокъ свыше 25 мм.

Что касается крѣпости матеріала, то въ этомъ случаѣ принимается во вниманіе сопротивленіе изгибу и связанная съ этимъ степень прогиба бруска, а также сопротивленіе полыхъ тѣлъ внутреннему давленію. Для опредѣленія сопротивленія изгибу и связаннаго съ этимъ прогиба должны служить бруски, которые должны быть изготовлены особенно тщательно, но не прилиты къ той вещи, для сужденія о качествѣ которой они берутся.

Пробные бруски должны быть круглago сѣченія для чугуновыхъ издѣлій съ толщиной стѣнки до 15 мм. включительно: діаметромъ — 20 мм., разстояніе между опорами, 400 мм.; въ отливкѣ брусокъ долженъ имѣть длину 450 мм.

Для чугуновыхъ издѣлій съ толщиной стѣнки отъ 15 до 25 мм. бруски должны имѣть діаметръ 30 мм.; разстояніе между опорами 600 мм.; въ отливкѣ бруски должны имѣть длину 650 мм.

Для чугуновыхъ издѣлій съ толщиной стѣнки свыше 25 мм. діаметръ пробнаго бруска долженъ быть въ 40 мм.; разстояніе между опорами 800 мм.; длина бруска въ отливкѣ 850 мм.

Пробные бруски должны отливаться въ сухія формы по

возможности цѣльныя, поставленныя вертикально; чугуны должны быть средней температуры и той же плавки, изъ которой отливается чугунное издѣліе. Бруски оставляются въ формѣ до ихъ охлажденія. Если же брусокъ отливается въ двойной опоцѣ и вслѣдствіе этого будетъ имѣть шовъ, то при испытаніи на прессѣ бруска послѣдній нужно положить такимъ образомъ, чтобы шовъ находился въ нейтральной плоскости.

Пробные бруски очищаются отъ прилипаго къ нимъ песка только щеткой и въ такомъ видѣ они подвергаются испытанію. Величина сопротивленія изгибу и связаннаго съ нимъ прогиба до ломки бруска опредѣляется при постепенно увеличивающемся грузѣ въ трехъ брускахъ. Бруски съ недостатками, полученными при отливкѣ, не принимаются во вниманіе. Изъ полученныхъ цифръ отъ испытанія трехъ брусковъ безъ пороковъ берется среднее арифметическое. Расходы по испытанію брусковъ и издѣлій, за исключеніемъ расходовъ по наблюденію за испытаніемъ, относятся за счетъ поставщика чугунныхъ издѣлій.

Особья правила:

А. Машинное литье.

Чугунныя части должны соответствовать требуемой формѣ и размѣрамъ, литье должно быть чистымъ и не шероховатымъ, не имѣть раковинъ и трещинъ. Чугунъ долженъ поддаваться обработкѣ пилой и зубиломъ. Все это въ той мѣрѣ, которая вызывается родомъ назначенія чугунныхъ частей.

1. Машинное литье средней крѣпости.

Нормы для испытанія брусковъ:

Разрядъ чугуна издѣлій.	Размѣръ бруска. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба неменѣе мм.
a	20 × 400	32	250	5
b	30 × 600	30	530	8
c	40 × 800	28	880	10

II. Машинное литье высокой крѣпости.

Нормы для испытанія брусковъ:

Разрядъ чугуна. издѣлій.	Размѣръ бруска. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба не менѣе мм.
a	20 × 400	34	265	6
b	30 × 600	32	565	9
c	40 × 800	30	940	11

III. Машинное литье очень высокой крѣпости.

Нормы для испытанія брусковъ:

Разрядъ чугуна. издѣлій.	Размѣръ бруска. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба не менѣе мм.
a	20 × 400	36	280	7
b	30 × 600	34	600	10
c	40 × 800	32	1000	12

V. Литье для строительнаго дѣла и чугунныхъ колоннъ.

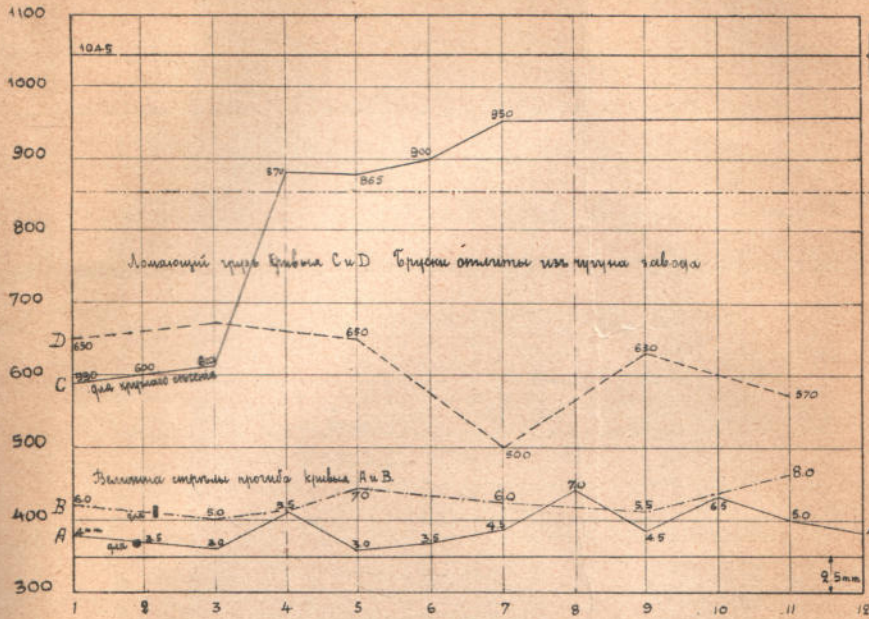
Чугунныя части должны соответствовать требуемой заказомъ формѣ и размѣрамъ. Отливка должна имѣть въ изломѣ очень мелкозернистый или мелкозернистый видъ, свободный отъ недостатковъ. Охлажденіе должно соответствовать условіямъ, при которыхъ можно было бы избѣжать появленія напряженій между отдѣльными частями отливки.

Чугунъ долженъ быть вязкимъ и настолько мягкимъ, чтобы поддавался обработкѣ пилой и зубиломъ. Все это въ такой степени, которая требуется родомъ назначенія чугунныхъ частей.

Въ чугунныхъ колоннахъ со среднимъ наружнымъ діаметромъ до 400 мм. и длиною до 4-хъ метровъ колебаніе толщинъ стѣнокъ, площадь сѣченія каковыхъ по возможности должна быть сохранена, не должно превышать 5 мм. Въ колоннахъ большаго діаметра и длины допускаемое колебаніе

ЧЕРТЕЖЪ I

РЕЗУЛЬТАТЪ ИСПЫТАНІЯ ЧУГУНА
Александровскаго Завода Брянскаго Общества
ИЗГИБОМЪ ПО АМЕРИКАНСКИМЪ НОРМАМЪ



Наименьший груз по американскимъ нормамъ для брусковъ круглаго сѣченія $d = 1\frac{1}{4}$ " при раз-
стояннн между опорами въ $12^{\text{м}}$

Для трубе диаметромъ менше $12^{\text{м}}$

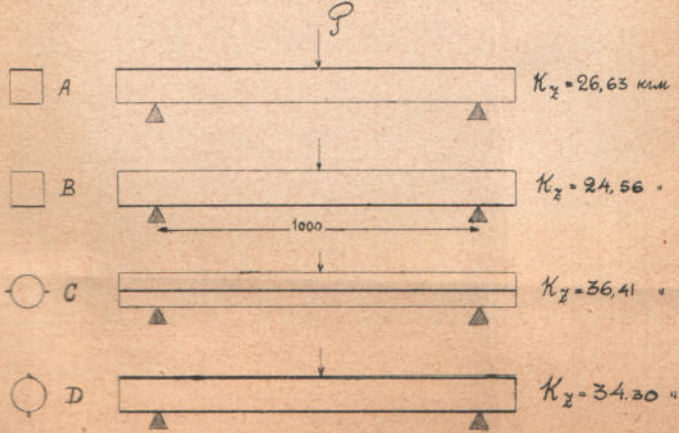
Наименьший грузъ по американскимъ нормамъ для брусковъ прямоугольнаго сѣченія $2^{\text{м}} \times 1^{\text{м}}$ при $l = 9^{\text{м}}$

Числы завода средняя ступня прогиба для брусковъ $\square - 6,25 \text{ м. м.}$

Числы завода средняя ступня прогиба - $4,54 \text{ м. м.}$
по американскимъ нормамъ ступня прогиба - $2,5 \text{ м. м.}$

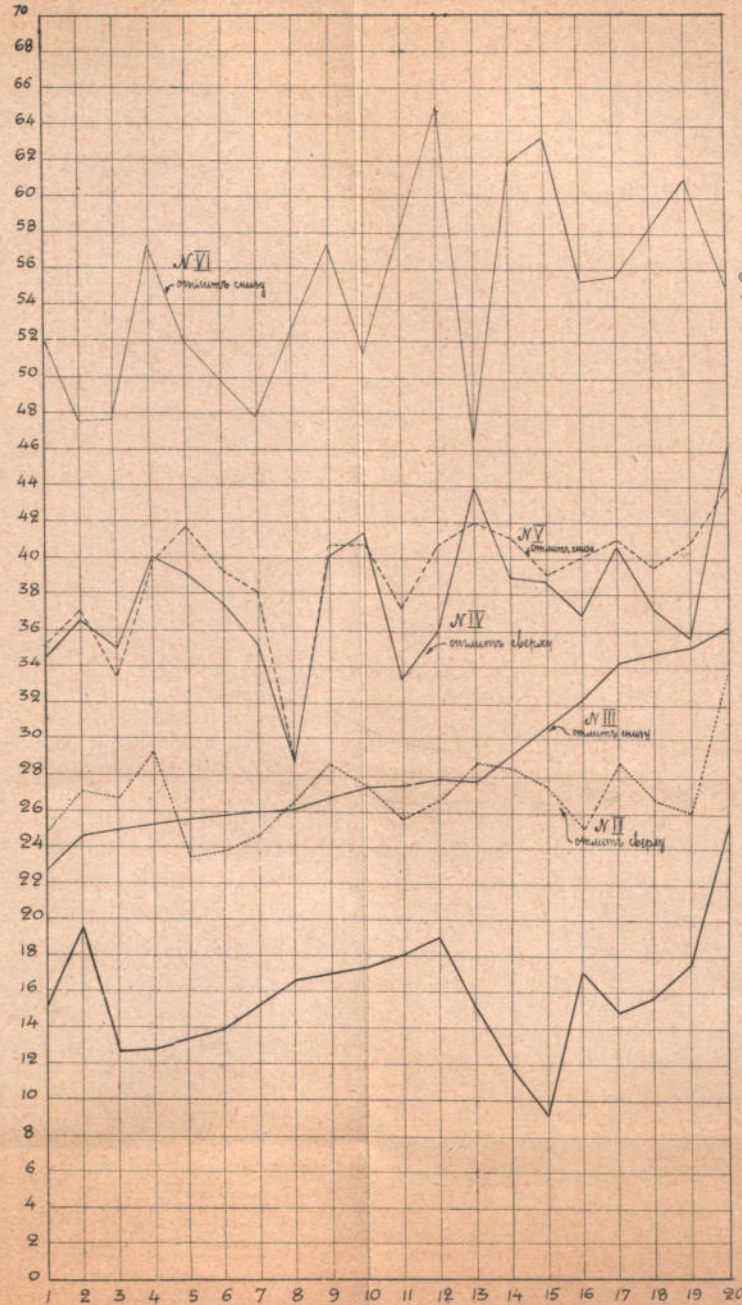


ЧЕРТЕЖЪ 2.



ЧЕРТЕЖЪ 3

Опыты Р. Ренш.
РЕЗУЛЬТАТЫ МЕХАНИЧЕСКАГО ИСПЫТАНІЯ ЧУГУНА



Брусочки $d = 10 \text{ м. м.}$
между опорами $l = 200 \text{ м. м.}$

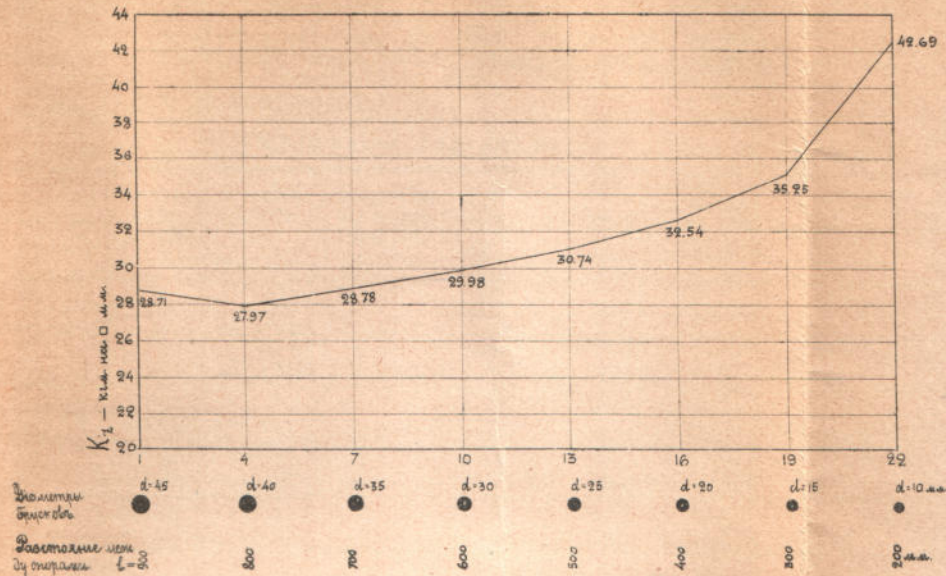
Брусочки $d = 2,5 \text{ м. м.}$
 $l = 500 \text{ м. м.}$

Брусочки 30 м. м.
 $l = 1000 \text{ м. м.}$

Брусочки $d = 20$
толстая проба
на разрывъ

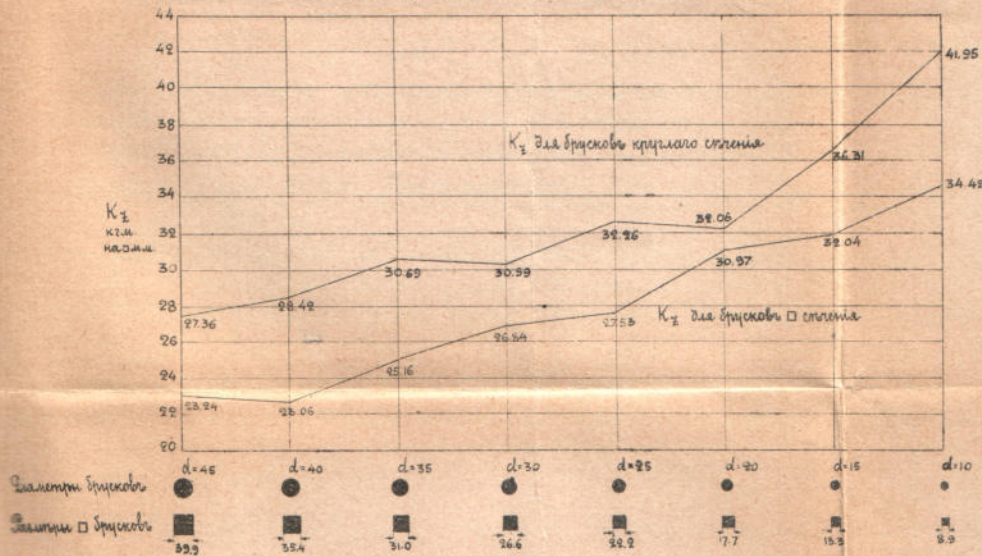
ЧЕРТЕЖЪ 4

ДИАГРАММА РЕЗУЛЬТАТОВЪ ИСПЫТАНІЯ БРУСКОВЪ КРУГЛАГО СЪЧЕНІЯ РАЗЛИЧНАГО ДІАМЕТРА



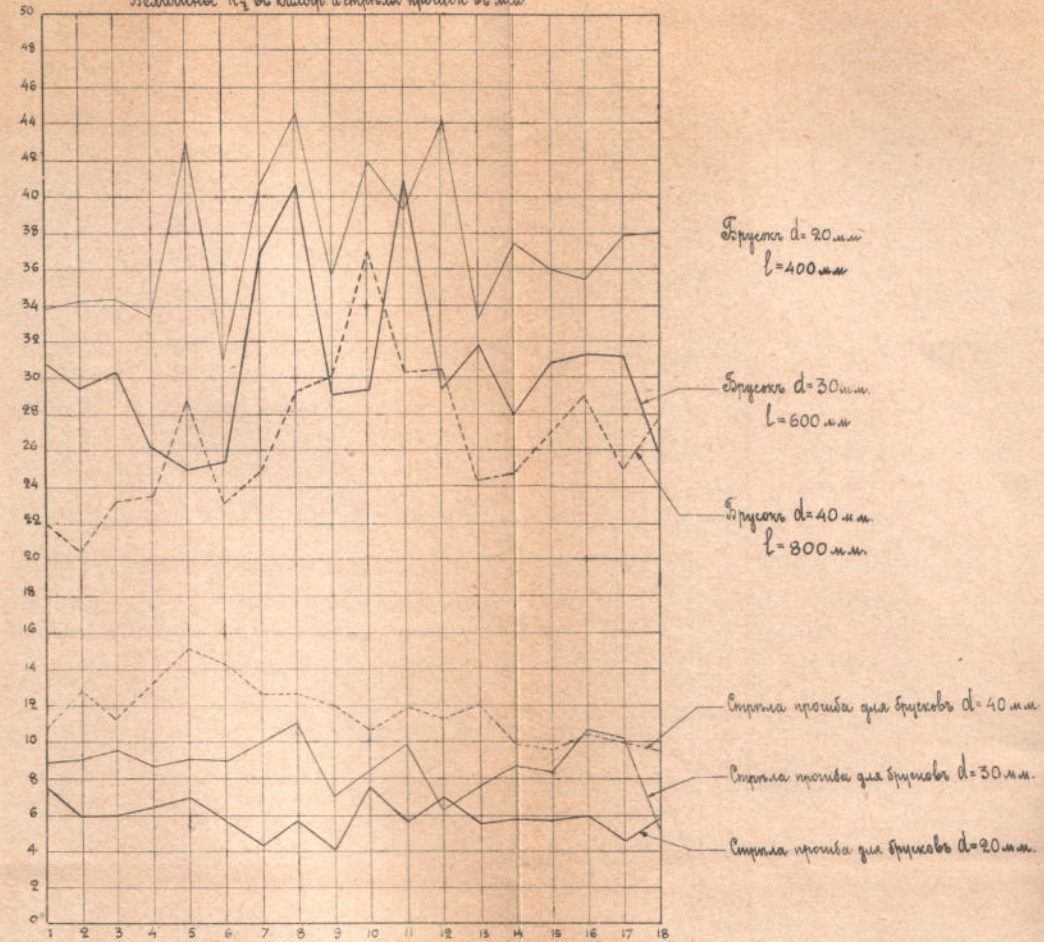
ЧЕРТЕЖЪ 5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИАГРАММА РЕЗУЛЬТАТОВЪ ИСПЫТАНІЯ БРУСКОВЪ КРУГЛАГО И КВАДРАТНАГО СЪЧЕНІЯ



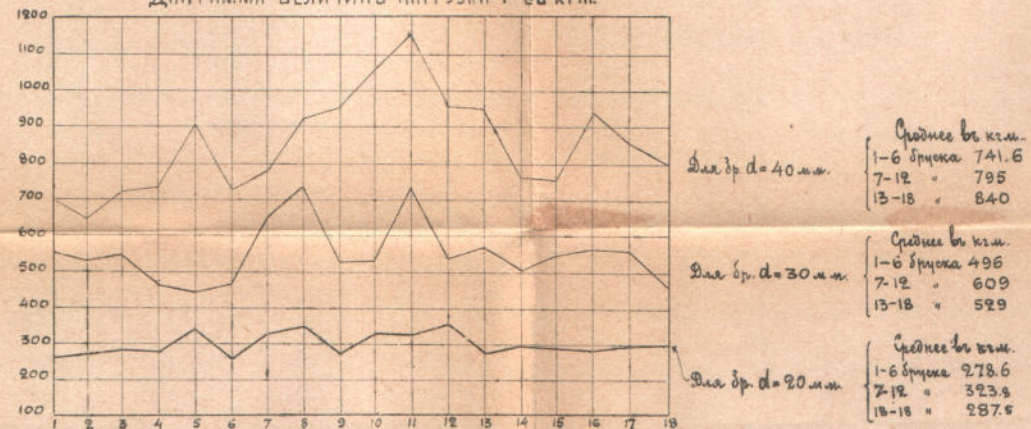
ЧЕРТЕЖЪ 6

ДИАГРАММА МЕХАНИЧЕСКАГО ИСПЫТАНІЯ ЧУГУНА АЛЕКСАНДРОВСКАГО ЗАВОДА БРЯНСКАГО О-ВА ВЪ ЕКАТЕРИНОСЛАВѢ



ЧЕРТЕЖЪ 7

ДИАГРАММА ВЕЛИЧИНЪ НАГРУЗКИ Р ВЪ КГМ.



увеличивается на каждое увеличение диаметра въ 100 мм. и длины въ 1 метръ на 0,5 мм.

Если потребуется испытаніе на сжатіе, то колонны могутъ быть подвергнуты давленію въ 1,5 раза большему восьмикратной подсчитанной прочности.

Испытаніе брусковъ:

Разрядъ чугуна. издѣлій.	Размѣръ бруска. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба не менѣе мм.
a	20 × 400	30	235	4
b	30 × 600	28	495	7
c	40 × 800	26	875	9

С. Чугунныя трубы.

а) Газопроводныя и водопроводныя трубы. Форма и размѣръ чугунныхъ муфтовыхъ и фланцевыхъ трубъ, а также и фасонныхъ частей должны соответствовать нормальнымъ таблицамъ Союза германскихъ специалистовъ по газо-водопроводному дѣлу и Союза германскихъ инженеровъ. Отклоненіе отъ этихъ формъ и размѣровъ предоставляется особому соглашенію. Наружный и внутренний диаметры трубъ должны имѣть видъ правильныхъ круговъ и всюду одинаковую толщину стѣнокъ. Отклоненіе отъ указанныхъ въ нормальной таблицѣ толщинъ стѣнокъ допускается въ трубахъ:

Диаметромъ 25 — 100 мм.	до ± 15%.
„ 100 — 475 мм.	до ± 12%.
„ 500 и выше	до ± 10%.

Въ длинахъ трубъ допускается отклоненіе до ± 10 мм. Въ поставку могутъ допускаться короткія трубы, происходящія отъ обрѣзыванія концовъ, имѣвшихъ недостатки, въ количествѣ не болѣе 5% всей партіи. Длины короткихъ трубъ не должны быть менѣе 1 метра.

Наружный диаметръ трубъ при болѣшихъ, противъ указанныхъ въ таблицѣ, толщинахъ стѣнокъ остается постояннымъ и измѣненіе толщинъ стѣнокъ производится только за счетъ внутренняго диаметра трубы.

Прямая трубы нормальной строительной длины должны отли-

ваться стоя въ сухія формы и затѣмъ медленно охлаждаться. Трубы должны быть безъ недостатковъ, боковыя поверхности должны быть гладкія, безъ пльнъ, трещинъ и шероховатостей. Чугунъ въ изломѣ долженъ быть плотнымъ, сѣраго цвѣта и поддаваться обработкѣ пилой и зубиломъ. Все это въ мѣрѣ, вызываемой родомъ назначенія трубъ. На наружной сторонѣ стѣнки должно быть отлито фабричное клеймо. Колебаніе въ вѣсѣ трубъ допускается $\pm 5\%$.

Трубы могутъ подвергаться гидравлическому давленію въ теченіе 30 секундъ, при чемъ по трубѣ ударяють слегка молоткомъ съ закругленными краями вѣсомъ въ 1 килограммъ.

Толщины стѣнокъ указаны въ таблицѣ для спокойнаго рабочаго давленія до 10 атмосферъ.

Для трубъ діаметромъ до 750 мм. допускается пробное давленіе до 20 атмосферъ; для трубъ діаметромъ свыше 750 мм.— 15 атм.

Тщательно очищенные годныя трубы подогрѣваются равномерно до 150° Ц. и покрываются асфальтовымъ лакомъ какъ съ наружной, такъ и съ внутренней стороны; лакъ долженъ быть подогрѣтъ минимумъ до 100° Ц. Асфальтировка требуется прочная и вязкая. Если необходимо асфальтировать только часть трубъ, то объ этомъ должно быть упомянуто въ заказѣ особо.

Испытаніе брусковъ:

Разрядъ чугуна издѣлій.	Размѣръ бруска. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба неменѣе мм.
a	20 × 400	30	235	4
b	30 × 600	28	495	7
c	40 × 800	26	815	9

Поставщикъ обязуется къ замѣнѣ всѣхъ трубъ въ теченіе года, если за это время обнаружатся недостатки, несомнѣнно указывающіе, что причиною ихъ послужила недоброкачественность матеріала или плохая работа. Испытаніе трубъ должно быть произведено на заводѣ и по возможности сейчасъ же послѣ отливки. Заказчику или его довѣренному предоставляется право наблюдать за испытаніями.

б) Чугунныя трубы для паропроводовъ. Относительно чугуныхъ трубъ для паропроводовъ высокаго давленія имѣются указанія въ таблицѣ Союза германскихъ инженеровъ.

Трубы подвергаются пробному давленію, которое должно быть минимумъ въ два раза больше рабочаго.

I. Чугунныя трубы для паропроводовъ съ давленіемъ пара до 8 атмосферъ.

Испытаніе брусковъ:

Разрядъ чугу. издѣлій.	Размѣръ брусковъ. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. мм.	Стрѣла прогиба не менѣе. мм.
a	20 × 400	32	250	5
b	30 × 600	30	530	8
c	40 × 800	28	880	10

II. Чугунныя трубы паропроводныя для давленія свыше 8 атмосферъ.

Испытаніе брусковъ:

Разрядъ чугу. издѣлій.	Размѣръ брусковъ. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм ² .	Ломающій грузъ. мм.	Стрѣла прогиба не менѣе. мм.
a	20 × 400	34	265	6
b	30 × 600	32	565	9
c	40 × 800	30	940	11

Этимъ и заканчиваются вышеназванныя техническія условія на поставку какъ чугуныхъ издѣлій, такъ и трубъ.

Для того, чтобы опредѣлить, въ какой мѣрѣ удовлетворяетъ нашъ чугунъ вышеизложеннымъ техническимъ условіямъ, мною былъ произведенъ рядъ испытаній брусковъ изъ нашего чугуна по нормамъ Союза германскихъ литейныхъ.

Мною было изготовлено вертикальной отливкой въ сухія формы 18 брусковъ размѣрами 20 × 450 мм., 18 брусковъ — 30 × 600 мм. и 18 брусковъ — 40 × 800 мм. Бруски отъ № 1 до № 6 включительно были отлиты изъ чугуна, идущаго на отливку изложницъ—очень мягкаго чугуна; бруски отъ № 7 до

№ 12 включительно—изъ чугуна для мелкаго рыночнаго литья и отъ № 13 до № 18 изъ чугуна, идущаго на трубы.

Изъ разсмотрѣнія диаграммы № 7-й, въ которой собраны цифры величинъ ломающихъ грузовъ, и диаграммы № 6-й, въ которой показаны величины стрѣлъ прогиба и сопротивленія изгибу, можно вывести уже заключеніе, что бруски изъ чугуна, идущаго на отливку трубъ, вполне удовлетворили требованіямъ по нормамъ Союза германскихъ литейныхъ.

Результаты опытовъ показаны въ нижеслѣдующей таблицѣ:

№ брусковъ.	Диаметръ 20 мм. l = 400 мм.			Диаметръ 30 мм. l = 600 мм.			Диаметръ 40 мм. l = 800 мм.		
	Ломаящій грузъ р. кгм.	Сопроти- вление изгибу к. кгм/мм.	Стрѣла прогиба s мм.	р.	к.	s.	р.	к.	s.
1	—		7,5	555		9,00	700		11,50
2	270	35,47	6,00	520	26,37	9,00	650	23,63	12,00
3	270		6,00	540		9,75	725		10,00
4	265		6,25	460		8,75	740		9,75
5	340		6,75	449		9,00	905		13,50
6	248		5,75	453		9,00	730		9,50
7	320	41,28	4,25	650	34,46	7,50	780	25,31	12,75
8	353		5,75	715		11,00	920		12,25
9	275		4,00	510		7,00	950		12,00
10	332		7,50	520		4,50	988		—
11	313		5,25	740		10,00	1170		10,50
12	350		6,50	520		6,00	950		12,00
13	265	36,48	5,25	570	29,91	7,50	950	26,75	11,50
14	292		5,50	500		8,50	760		12,00
15	290		5,50	540		8,25	765		10,00
16	280		5,75	555		10,25	920		9,75
17	299		4,50	550		10,00	844		13,50
18	299		5,50	460		5,50	800		9,50

Такъ какъ опыты съ испытаніемъ чугунныхъ брусковъ въ Германіи были обставлены очень солидно, и въ нихъ принимали участіе лучшія силы современной техники, то, мнѣ кажется, они должны быть признаны достаточно авторитетными, чтобы послужить образцомъ и для насъ. Ожидать, что у насъ въ скоромъ времени можно будетъ приступить къ производству подобныхъ же опытовъ,— очень трудно уже въ виду одного того, что у насъ нѣтъ специалистовъ, достаточно заинтересованныхъ этимъ вопросомъ. Нормы для испытанія брусковъ чугуна, помѣщенные въ техническихъ условіяхъ при метрическомъ сортаментѣ, строго говоря, никуда не годятся и ни на чемъ не основаны. Механическое испытаніе чугуна въ брускахъ въ настоящее время вводится почти во всѣ техническія условія и слѣдовательно этому испытанію придается нѣкоторое значеніе. Я говорю—нѣкоторое, такъ какъ бываютъ случаи, когда трубы прекрасно выдерживаютъ гидравлическое испытаніе, но не выдерживаютъ испытаніе чугунные бруски, и при этомъ трубы принимаются. Нѣкоторыя техническія условія на приѣмку трубъ, хотя и требуютъ механическаго испытанія брусковъ, но придаютъ имъ значеніе только какъ общему показателю качества чугуна, и результаты испытанія брусковъ рѣшающаго значенія не имѣютъ.

Въ виду того, что у насъ нѣтъ достаточно обоснованныхъ нормъ для механическаго испытанія чугуна, идущаго на отливку трубъ, я предлагаю Съѣзду принять слѣдующій тезисъ:

«Водопроводный Съѣздъ принимаетъ для механическаго испытанія чугуна при отливкѣ трубъ нормы, принятія Союзомъ германскихъ литейныхъ, впродъ до выработки собственныхъ нормъ по этому вопросу».

Въ виду этого чугунные бруски должны быть круглаго сѣченія діаметромъ въ 20 мм. для трубъ съ толщиной стѣнки до 15 мм., діаметромъ въ 30 мм. для трубъ съ толщиной стѣнки отъ 15 до 25 мм. и діаметромъ въ 40 мм. для трубъ съ толщиной стѣнки свыше 25 мм.

Разстояніе между опорами для брусковъ діаметромъ въ 20 мм. должно быть 400 мм., для брусковъ діаметромъ въ 30 мм.—600 мм. и для брусковъ діаметромъ въ 40 мм.—800 мм.

Сопротивленіе изгибу, ломающій грузъ и стрѣла прогиба должны быть согласны нижепомѣщенной таблицѣ:

Разрядъ.	Размѣръ брусковъ. мм.	Сопротивленіе изгибу. кгм/мм.	Ломаящій грузъ. кгм.	Стрѣла прогиба не менѣе мм.
а при δ = до 15 мм.	20 \times 400	30	235	4
б при δ = до 25 мм.	30 \times 600	28	495	7
с при δ свыше 25 мм.	40 \times 800	26	815	9

Вышеизложенное и тезисъ я и прошу Съѣздъ, въ интересахъ дѣла, принять къ руководству.

Предсѣдатель. Кому угодно слово?

М. И. Алтуховъ. Предложеніе, которое дѣлается докладчикомъ, нельзя быстро рѣшить, тѣмъ болѣе, что Комиссія наша не сдѣлала опредѣленнаго постановленія. Мнѣ казалось бы, прежде чѣмъ принять къ свѣдѣнію, нужно разработать это въ Бюро или въ группѣ и отложить до слѣдующаго Съѣзда.

Предсѣдатель. Можетъ быть Съѣздъ призналъ бы возможнымъ не принимать сегодня рѣшенія? Завтра прибудетъ проф. Бѣлелюбскій, который занимался этимъ изслѣдованіемъ по порученію Бюро, и, можетъ быть, мы изберемъ Комиссію изъ нѣсколькихъ членовъ и такимъ образомъ примемъ болѣе мотивированное рѣшеніе.

К. Ф. Неймайеръ. Я, во всякомъ случаѣ, просилъ бы обратить вниманіе на то обстоятельство, что въ моемъ докладѣ изложены работы американскихъ и германскихъ инженеровъ; отъ себя я ничего не предлагаю, а только сообщилъ, что я сдѣлалъ провѣрочные опыты на заводѣ и указалъ при этомъ, что нашъ рядовой чугуунъ, который идетъ на трубы, удовлетворяетъ нормамъ. Я думаю, что если бы мы и не смогли окончательнo принять эти нормы, то могли бы высказать пожеланіе, чтобы при разработкѣ техническихъ условій обращались къ указаннымъ въ докладѣ трудамъ германскихъ инженеровъ, потому что иначе мы оставимъ вопросъ въ неопредѣленномъ положеніи.

ни. Мы доставляемъ бруски, но они старой формы и не годятся; если опыты и сдѣланы, то они ничего не стоятъ. Наоборотъ, то, что сдѣлано здѣсь, наглядно говорить само за себя, такъ что мы безъ риска могли бы, если не принять, то по крайней мѣрѣ рекомендовать обращаться къ этимъ техническимъ нормамъ для испытанія чугуна. Я завтра въ 11 часовъ долженъ уѣхать и не буду имѣть возможности поддержать своего предложенія, а вопросъ этотъ въ высшей степени серьезный, и при большихъ поставкахъ трубъ нельзя оставаться при тѣхъ нормахъ, которыя существуютъ. Если Съездъ совершенно не хочетъ принять мое предложеніе, то я бы просилъ, чтобы была образована Комиссія и, независимо отъ того, прибудетъ ли проф. Бѣлелюбскій, чтобы Комиссія высказала свое рѣшеніе и сличила цифры съ тѣми цифрами, которыя имѣются въ журналѣ. Это будетъ своего рода контроль. Я бы просилъ рѣшить въ такой формѣ и не связывать этотъ вопросъ съ прїездомъ Н. А. Бѣлелюбскаго.

Предсѣдатель. Я упомянулъ, что завтра въ этой Комисіи можетъ принять участіе проф. Бѣлелюбскій, а Комиссія образуется изъ тѣхъ членовъ, которые находятся на Съездѣ, такъ что она будетъ заниматься тезисами послѣдовательно.

Э. Г. Перримондъ. Нельзя ли сегодня собраться, сдѣлать выводы и тогда сообщить это проф. Бѣлелюбскому.

М. Е. Правосудовичъ. Тема сложная. Я недавно ознакомился со статьей, изъ которой видно, что вопросъ о нормахъ обстоитъ такъ, что его нужно обсуждать вторично. У насъ мало времени, чтобы рѣшить этотъ вопросъ, и, мнѣ кажется, нужно просить Бюро продолжать разработку этого вопроса. Опыты указываютъ на то, что надо переходить къ круглому сѣченію, такъ что отъ прежнихъ брусковъ придется отказаться.

К. Ф. Неймайеръ. Къ этимъ нормамъ примкнуть въ высшей степени легко. Опыты, которые сдѣланы, слишкомъ убѣдительны и обоснованы.

М. Е. Правосудовичъ. Мы можемъ указать, что Германія пришла къ такимъ нормамъ, и кто хочетъ, пусть ихъ примѣняетъ, но рекомендовать нельзя.

Предсѣдатель. (Обращаясь къ М. Е. Правосудовичу.) Соберите

Комиссію, а сейчас мы эти цифры разсматривать не можем. Позвольте благодарить докладчика за очень интересный доклад.

Съѣздомъ постановлено:

Образовать Комиссію подъ предсѣдательствомъ М. Е. Правосудовича въ составѣ: И. Я. Баккаль, И. П. Калинина, А. М. Мальцева, Э. А. Ганнекенъ, И. П. Борзова, П. И. Анимова, для разсмотрѣнія предложенныхъ инженеромъ Н. Ф. Неймайеромъ тезисовъ и составления проекта постановленія по его докладу.

Предсѣдатель. Прошу выслушать сообщеніе инженера И. Н. Березовскаго «Свѣдѣнія о работѣ водомѣра Вентури на главной насосной станціи Московской канализаціи».

Сообщеніе инженера И. Н. Березовскаго.

Свѣдѣнія о работѣ водомѣра Вентури на главной насосной станціи Московской канализаціи.

О работѣ водомѣра Вентури на главной канализаціонной насосной станціи могу сообщить слѣдующее:

1. Водомѣръ Вентури работает на станціи съ начала 1900 г.
2. Калибръ водомѣра отвѣчаетъ трубѣ въ 30". Сжатіе струи 1 : 5. Предѣльное число, указываемое водомѣромъ, равно 3.700 куб. метр. = 301.000 ведеръ въ 1 часъ.

3. Водомѣръ Вентури указаннаго размѣра обошелся насосной станціи въ 5.000 р. съ установкою, не считая напорнаго резервуара и резервуара для періодическихъ промывокъ, который является также необходимою принадлежностью водомѣра.

4. До сего времени водомѣръ Вентури требовалъ сравнительно малаго ремонта.

5. Стоимость эксплуатаціи водомѣра Вентури состоитъ главнымъ образомъ изъ расхода на потерянный напоръ въ суженіи. При нормальной откачкѣ воды на станціи въ количествѣ около 550 литровъ жидкости въ 1 секунду (160.000 ведеръ въ 1 часъ) потерянный напоръ въ среднемъ равенъ 0,2 метра.

Отсюда потерянная работа равняется $\frac{550 \times 0,2}{75} = 1,47$ эффективныхъ лошадиныхъ силъ. Полагая расходъ нефтяныхъ остатковъ, для поршневыхъ насосовъ въ 200 лощ. силъ, равнымъ

$\frac{4}{5}$ килограмма на 1 эффективную лошадиную силу в 1 часъ (для центробѣжныхъ насосовъ расходъ этотъ больше) и принимая цѣну нефти въ 30 коп. за пудъ (16,38 килогр.), получаемъ расходъ на водомѣръ Вентури при указанной откачкѣ

$$1,47 \times \frac{4}{5} \times \frac{30}{16,38} = 2,15 \text{ коп. в 1 часъ.}$$

Такъ какъ въ это время черезъ водомѣръ проходитъ 160.000 ведеръ жидкости, то расходъ на 1000 ведеръ жидкости въ 1 часъ будетъ

$$\frac{2,15}{160} = 0,0134 \text{ коп.}$$

6. Водомѣръ Вентури требуетъ весьма тщательнаго и умѣлаго ухода, состоящаго въ периодическихъ промывкахъ (для канализаціонной жидкости необходимы ежедневныя промывки) и провѣркахъ нулевого показанія водомѣра. Промывка должна производиться съ необходимою предосторожностью противъ чрезмѣрнаго пониженія поплавка, такъ какъ въ противномъ случаѣ можетъ быть нарушена правильность зубчатыхъ передачъ отъ поплавка къ регулирующему аппарату. Безъ нарушенія правильности показанія водомѣра промывки могутъ производиться или тогда, когда насосы не работаютъ, или въ тѣ промежутки времени, повторяющіеся черезъ каждыя 10 минутъ, когда счетчикъ разобщается съ часовымъ механизмомъ. Это обстоятельство значительно затрудняетъ промывку. Кромѣ того, нѣкоторыя части водомѣра не промываются, что влечетъ за собою образованіе въ этихъ частяхъ сгустковъ и нарушеніе правильности показаній. Поэтому при водомѣрѣ на насосной станціи сдѣлано приспособленіе для промывки всѣхъ частей водомѣра. При уходѣ необходимо обращать вниманіе на правильность совершающихся черезъ каждыя пять минутъ сдѣланий и разобщеній счетчика и часового механизма водомѣра. Наблюденіе за этою правильностью затруднительно, такъ какъ мѣсто, гдѣ происходитъ сдѣланіе и разобщеніе скрыто отъ глаза. На насосной станціи имѣлъ мѣсто случай, когда водомѣръ давалъ въ теченіе довольно продолжительнаго времени неправильныя показанія вслѣдствіе того, что не была своевременно замѣчена неправильность въ дѣйствіи сдѣлывающаго и разобщающаго механизма. Въ настоящее время это наблюденіе

ведется при посредствѣ ручного отражательнаго зеркала. Повѣрка нулевого показанія также должна производиться тщательно и умѣло, иначе въ показаніяхъ водомѣра можетъ быть значительная ошибка. Въ общемъ можно сказать, что уходъ за водомѣромъ долженъ быть порученъ достаточно свѣдующему и даже интеллигентному лицу.

7. Повѣрка водомѣра для большого расхода жидкости практически возможна только при посредствѣ водослива или истеченія жидкости изъ отверстія въ тонкой стѣнкѣ. Такая повѣрка на станціи была произведена, при чемъ оказалось, что показанія водомѣра Вентури были согласны съ теоретическими вычисленіями, произведенными на основаніи данныхъ объ истеченіи жидкости изъ отверстія въ діаграммѣ. Убѣжденіе въ правильности показаній водомѣра Вентури основывается на этой повѣркѣ. Новой повѣрки сдѣлано быть не можетъ, такъ какъ она стоитъ дорого.

Предсѣдатель. Мы имѣли въ виду сообщенія М. В. Барановскаго и И. Н. Березовскаго обсудить вмѣстѣ; кому угодно высказаться?

М. В. Барановскій. При какомъ напорѣ у васъ пропускается вода черезъ приборъ?

И. Н. Березовскій. Тамъ, гдѣ находится напорная труба, въ этомъ мѣстѣ давленіе 4 атмосферы.

М. В. Барановскій. Вы указали, что расходъ на водомѣръ составляетъ около 200 руб.?

И. Н. Березовскій. Это стоимость эксплуатаціи.

М. В. Барановскій. Сколько воды поднято черезъ водомѣръ?

И. Н. Березовскій. Канализація города новая, а потому количество жидкости мѣняется. Въ то время, когда было насчитано 200 р., мы передавали 2.600.000 ведеръ въ сутки.

М. В. Барановскій. Въ продолженіе цѣлаго года?

И. Н. Березовскій. Да.

К. Г. Кинель. Такъ какъ все сказанное относится къ работѣ водомѣра Вентури на канализаціонной водѣ, то я хотѣлъ спросить докладчика, какова была бы работа, если бы этотъ водомѣръ былъ поставленъ на чистой водѣ для опредѣленія большихъ количествъ профильтрованной воды?

И. Н. Березовскій. Я бы хотѣлъ уклониться отъ этого отвѣта. Я могу указать, какъ дѣйствуетъ водомѣръ на грязной водѣ. Вслѣдствіе грязной воды образуются сгустки и грязь, при чистой же водѣ ни того, ни другого не будетъ, но все-таки промывка требовалась бы, потому что и чистая вода способна загнивать, если будетъ стоять безъ движенія. Я бы хотѣлъ указать еще на слѣдующую деталь. Для того, чтобы не было нужды въ промывкѣ водомѣра, мы постарались избѣжать этого введеніемъ въ маленькія трубочки нефти, и для этого на пути такихъ трубочекъ около насадокъ были поставлены два мѣдныхъ сосуда, по числу трубочекъ, и въ сосуды наливалась нефть, которая, какъ продуктъ легкій, плавала сверху. Мы предполагали, что нефть будетъ находиться въ трубочкахъ и промывки не потребуется, но это оказалось невѣрно, промывку необходимо было производить для насадка, поэтому мы аппаратъ убрали и отъ этой мысли отказались.

В. Л. Либертъ. Послѣ засѣданія я могу представить аппаратъ, и, кто интересуется, можетъ осмотрѣть чертежи и графики.

Н. П. Зиминъ. Задача измѣренія большихъ количествъ воды — задача, интересующая многихъ. Для измѣренія малыхъ количествъ воды мы имѣемъ хорошіе аппараты. Измѣреніе большихъ количествъ воды представляетъ также великую задачу. Первый докладъ о водомѣрѣ Вентури былъ у насъ сдѣланъ В. И. Зуевымъ, при чемъ было выражено желаніе имѣть данныя. Въ настоящее время, какъ намъ извѣстно, уже работаютъ въ Россіи два водомѣра Вентури: одинъ на Петербург. водопроводѣ на чистой водѣ и одинъ на Московской канализаціи на грязной водѣ. Я до сихъ поръ не слыхалъ подробностей о случаяхъ примѣненія этого водомѣра для грязныхъ сточныхъ водъ и былъ радъ слышать эти данныя отъ И. Н. Березовскаго. Дѣло въ томъ, что при измѣреніи большихъ количествъ воды мы поставлены въ особыя условія, мы не рѣшаемся употреблять водомѣровъ съ движущимися частями, а въ этомъ аппаратѣ нѣтъ движущихся частей, но, съ другой стороны, уходъ за нимъ все-таки требуетъ большого вниманія. Всѣ другіе водомѣры требуютъ періодической провѣрки и осмотра, и шансовъ на порчу имѣется больше, чѣмъ въ водомѣрѣ Вен-

тури. Если у насъ это дѣло развивается тихо, то въ американской практикѣ употребляется большое количество водомѣровъ Вентури. Въ послѣднемъ проектѣ англійскихъ фильтровъ для Филадельфій и Вашингтона въ фильтровальныхъ отдѣленіяхъ проектированы водомѣры Вентури. Можетъ быть кто-нибудь сообщитъ о работѣ водомѣра Вентури на чистой водѣ?

И. Н. Березовскій. Водомѣръ Вентури не подлежитъ промывкѣ, если поставленъ для очень большихъ количествъ жидкости, потому что измѣрять большое количество жидкости нѣтъ возможности другими способами. Когда открывалась канализаціонная насосная станція, и приходилось испытывать машины и насосы, то мы испытывали и этотъ водомѣръ, при этомъ мы употребляли два способа: водосливъ и прохожденіе жидкости черезъ отверстіе въ тонкой стѣнкѣ. Тотъ и другой способъ дали различные результаты: водосливъ далъ меньше, чѣмъ способъ прохожденія черезъ тонкую стѣнку, при чемъ первый способъ сходилъ съ водомѣромъ Вентури. Самое калиброваніе происходило способомъ прохожденія жидкости черезъ тонкую стѣнку. Два способа, имѣющіе одинаковые шансы на вѣрность, не сходились, и ихъ трудно было класть въ основаніе провѣрки водомѣра. Невозможно провѣрить, что показанія водомѣра дѣйствительно истинны.

Ю. В. Ланге. Водомѣръ системы Барановскаго меня заинтересовалъ, потому что устройство прибора и уходъ за нимъ весьма просты. Но такъ какъ вопросъ этотъ не разработанъ, то мнѣ представляется неяснымъ, почему докладчикъ настаиваетъ на томъ, что это водомѣръ объемный и не можетъ дать ошибки больше $\frac{1}{2}\%$. Между лопастями этого кольца и между стѣнками канала долженъ быть зазоръ, который съ теченіемъ времени отъ изнашиванія лопастей будетъ увеличиваться, а вмѣстѣ съ этимъ увеличится и протокъ воды.

М. В. Барановскій. Что касается срабатыванія частей, которое происходитъ подъ корпусомъ, то я этого не допускаю. Я не объяснилъ деталей устройства. Барабанъ А (смотри чертежъ) вращается вмѣстѣ съ осью, которая скользитъ по подшипникамъ; затѣмъ по обѣимъ сторонамъ подшипниковъ закрѣплены стопорныя муфты, такъ что движеніе въ одну и въ другую

сторону я не допускаю. Если здѣсь образуется зазоръ, который бы далъ возможность этой вертушкѣ касаться одной или другой стороны, то это устраняется перестановкой стопорныхъ муфтъ. Такъ какъ разъ навсегда установленъ зазоръ *B* въ размѣрѣ $\frac{1}{16}$ "— $\frac{1}{32}$ ", то ясно, что бока вертушки срабатывать не могутъ, потому что между ними и корпусомъ всегда зазоръ и они не трутся. Я позволю себѣ указать, что треніе въ подшипникахъ устранено тѣмъ, что самый барабанъ во время работы совершенно плаваетъ, и подшипники имѣютъ лишь сдерживающее значеніе сопротивленія въ сторону теченія, чтобы барабанъ не унесло. Это сопротивление небольшое и всегда съ одной и съ другой стороны почти тождественно, потому что за и передъ вертушкой двѣ равныя точки опоры и подъ ней вода проходить свободно. Что же касается эксплуатаціи, то она ровно ничего не стоитъ, тогда какъ въ другихъ приборахъ стоимость эксплуатаціи увеличивается пропорціонально высотѣ напора, такъ какъ суженіе трубъ очень вредно и должно отразиться на работѣ машины. Я полагаю, что еще не установлено перерасхода при максимальной работѣ водомѣра Вентури; и это окажется, вѣроятно, до 2000 руб. Этотъ же водомѣръ не понесетъ никакого ремонта и учитываетъ воду автоматически въ каждый данный моментъ. Въ прошломъ году водоподъемная станція подняла 885.322.000 ведеръ воды. Счетчикъ выбрасываетъ при двухъ оборотахъ 1000 ведеръ. Конструкція настолько проста и не сложна, что не подвергается случайностямъ, не требуетъ остановки или провѣрки, работаетъ при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ и до сихъ поръ прекрасно. Этотъ водомѣръ я считаю объемнымъ и удобопримѣнимымъ для учета водъ самоточныхъ при водоподъемныхъ станціяхъ въ массовыхъ количествахъ съ 1000 до 20.000.000 ведеръ въ сутки и болѣе. Для учета 5.000.000 ведеръ въ сутки водомѣръ обошелся 1820 руб., а это такая сравнительно малая сумма, о которой не можетъ быть разговора.

Я просилъ бы Съѣздъ принять мое предложеніе, какъ болѣе простой и точный способъ для учета водъ въ большемъ количествѣ.

Н. П. Зиминъ. Много ли случаевъ примѣненія этого водомѣра?

М. В. Барановскій. Это первый водомѣръ.

Н. П. Зиминъ. Заключение о немъ было бы преждевременно, но желательно, чтобы производились дальнѣйшія его испытанія, и данныя этихъ испытаній намъ сообщались.

М. В. Барановскій. Этотъ водомѣръ первый, и я горжусь тѣмъ, что онъ первый. Если внимательно отнесутся къ моему сообщенію, то я думаю, что онъ не останется первымъ.

Ю. В. Ланге. Есть ли подпоръ въ верхнемъ плесѣ? Если вы установите подшипникъ неподвижно и сдѣлаете маленькій зазоръ въ $\frac{1}{2}$ миллим., то у васъ будетъ сильное треніе.

М. В. Барановскій. Нѣтъ, разъ есть зазоръ, то тренія не будетъ.

Ю. В. Ланге. Чтобы всѣ воды прошли черезъ приборъ и не обошли колесо, вы должны прижать колесо къ этой дугѣ, иначе у васъ будетъ получаться зазоръ и, благодаря этому, часть воды будетъ проходить, минуя колесо. Если вы будете нажимать колесо, то вы будете точнѣе отсчитывать расходъ воды, но зато увеличится сопротивленіе.

М. В. Барановскій. Здѣсь получается совершенно противоположное, но нужно, чтобы вертушка вращалась по касательной. Я полагаю, что даже лишнее—сплошныя лопасти; если бы онѣ имѣли просвѣтъ и учитывали чистую воду, то результатъ получился бы тождественный, т.-е. пробѣга воды не было бы. Въ силу капиллярности вода не можетъ циркулировать.

М. И. Алтуховъ. Я хотѣлъ сказать нѣсколько словъ по поводу замѣчанія Николая Петровича. Такъ какъ этотъ приборъ первый, то, разумѣется, нельзя дать заключеніе объ его деталяхъ и т. п., но мы, какъ люди опытные, можемъ по принципу судить насколько этотъ приборъ является цѣлесообразнымъ и практичнымъ. Мое впечатлѣніе въ пользу этого прибора, потому что его конструкція чрезвычайно простая, практичная и должна давать точныя показанія, которыхъ приборъ Вентури, болѣе сложный и дорогой, давать не можетъ. Что касается замѣчанія, что здѣсь можетъ быть утечка воды между лопастями, стѣнками и дномъ, то я согласенъ съ докладчикомъ, что эти промежутки могутъ быть значительными, и утечки не будетъ, потому что лопасти двигаются съ той же скоростью, какъ вода, стало быть прохожденія воды между стѣнками и лопастями не будетъ. Я лично выношу впечатлѣніе, что этотъ приборъ

может имѣть прекрасное практическое примѣненіе въ будущемъ.

Н. В. Сладковъ. Этотъ приборъ разрѣшаетъ трудную задачу, съ которой приходится сталкиваться строителямъ орошенія. До сихъ поръ не было ничего подобнаго; не было такого прибора, которымъ можно бы было измѣрять большое количество воды въ открытыхъ каналахъ. Къ сожалѣнію докладчикъ не указываетъ потерь, которыя могутъ быть отъ просачиванія; вслѣдствіе разности уровней потери эти должны быть. Пусть движеніе воды будетъ установившимся, но подъ этимъ барабаномъ струя мѣняетъ свое направленіе, слѣдовательно, должна быть потеря въ скорости. Кромѣ того, текущая вода, какъ ни слабо сопротивленіе барабана, должна преодолѣть его, слѣдовательно, будетъ разность уровней передъ барабаномъ и за барабаномъ. Затѣмъ мнѣ кажется, что въ углахъ между лопатками могутъ образоваться пространства, заполненные воздухомъ и то, что сообщилъ докладчикъ для опредѣленія расхода воды, не совсѣмъ вѣрно. Это можно сравнить съ болѣе точнымъ способомъ при помощи громаднаго резервуара, однимъ словомъ, такъ, какъ у вертушки Гарлахера, и съ этимъ коэффициентомъ онъ можетъ разрѣшить задачу, которая необходима для опредѣленія большого количества воды.

Одинъ изъ членовъ. Два мѣсяца тому назадъ въ Варшавѣ установлено 2 водомѣра Вентури, изъ которыхъ одинъ работаетъ уже 6 недѣль и очень хорошо. Изъ Варшавы есть представители, которые могутъ дать заключеніе по этому поводу.

М. И. Будиловъ. Этотъ водомѣръ объемный, и если здѣсь окажется воздухъ, что возможно, особенно при повышеніи и пониженіи уровня, то эта воздушная часть, конечно, измѣнитъ весь объемъ и расчетъ водомѣра. Прежде чѣмъ останавливаться на немъ, какъ на водомѣрѣ точномъ, нужно прослѣдить нѣтъ ли скопленія воздуха.

И. Н. Березовскій. Я не слышалъ доклада объ этомъ водомѣрѣ и не схватилъ всѣхъ деталей, но сейчасъ понялъ общую идею устройства и хотѣлъ присоединиться къ мысли М. И. Алтухова, что этотъ водомѣръ, мнѣ кажется, очень практиченъ. Я не буду говорить объ его точности, потому что точныхъ дан-

ныхъ мы не имѣемъ, но эта точность не меньшая, чѣмъ и въ другихъ водомѣрахъ. Главное достоинство заключается въ чрезвычайной простотѣ и въ томъ, что мы всегда имѣемъ возможность наглядно судить, показываетъ ли онъ больше или меньше. Если лопатки истерлись, и онъ пропускаетъ безъ показанія извѣстное количество, мы можемъ съ этимъ бороться, ставить клапаны и измѣрять, но его устройство такое наглядное и простое, что даетъ возможность измѣрять въ тѣхъ случаяхъ, когда другими поршневыми водомѣрами этого сдѣлать нельзя. Во всякомъ случаѣ, мнѣ кажется, что этотъ водомѣръ незамѣнимъ. Я думаю, что мы къ нему придемъ, потому что Вентури очень сложная машина; великолѣпный приборъ на чистой водѣ, но на грязной онъ требуетъ большого вниманія. Нанимать особое лицо—инженера для ухода за Вентури невыгодно, а предоставить его русскимъ машинистамъ мы не можемъ, потому что они недостаточно могутъ уловить всѣ тонкости. Я хотѣлъ высказать свое мнѣніе о пользѣ этого прибора.

М. И. Алтуховъ. Я хотѣлъ возразить оппоненту, который сказалъ, что будетъ скопляться воздухъ. Это рѣшается просто: въ 2—3 дырочки можетъ выйти всякое скопленіе воздуха, и тогда будетъ лишняя потеря воды—ведра 2—3 въ сутки.

М. В. Барановскій. Я бы просилъ, если представится случай, сдѣлать опыты съ этимъ приборомъ.

Предсѣдатель. Большинство говорившихъ по поводу прибора М. В. Барановскаго высказывается сочувственно къ той мысли, которую онъ положилъ въ его основаніе. Имѣя въ виду, что въ Одессѣ есть группа членовъ и при томъ серьезная, слѣдовало бы просить ее произвести подробныя наблюденія и изслѣдованія этого прибора, а результаты этихъ изслѣдованій, которые должны быть поставлены на научной почвѣ, доложить слѣдующему Съѣзду. Вмѣстѣ съ тѣмъ надо высказать пожеланіе, чтобы приборъ этотъ, очень простой конструкціи, если онъ окажется такъ практиченъ, какъ мы предполагаемъ, получилъ возможно широкое распространеніе въ Россіи. По отношенію къ этому докладу и къ докладу И. Н. Березовскаго мы должны выразить большую благодарность обоимъ докладчикамъ

за цѣнныя свѣдѣнія, которыя были намъ сообщены. (*Апеллодисменты*).

По докладу М. В. Барановскаго Съѣздъ постановилъ:

Признавая за предложеннымъ докладчикомъ водомѣромъ для измѣренія большихъ количествъ воды на самотечныхъ линияхъ простоту конструкціи, которая можетъ обезпечить ему широкое распространѣніе, Съѣздъ высказываетъ пожеланіе, чтобы для сужденія о качествахъ и свойствахъ этого водомѣра было произведено научное изслѣдованіе работы водомѣра Одесской группой постоянныхъ членовъ, о результатахъ накового было бы доложено VIII Водопроводному Съѣзду.

По обоимъ докладамъ М. В. Барановскаго и И. Н. Березовскаго Съѣздомъ постановлено:

Выразить докладчикамъ благодарность за сдѣланныя ими интересныя сообщенія.

М. И. Алтуховъ. (Занимая мѣсто предсѣдателя). Позвольте перейти ко второму докладу инженера И. Н. Березовскаго: «Особенности проектированія канализаціонныхъ насосныхъ станцій съ большими напорными трубами».

Означенный докладъ И. Н. Березовскаго не былъ доставленъ въ Постоянное Бюро для напечатанія въ Трудахъ 7-го Съѣзда.

По этому докладу И. Н. Березовскимъ на Съѣздѣ были заявлены слѣдующіе тезисы.

а) Расчетъ мощности канализаціонныхъ насосныхъ станцій съ длинными водоводами слѣдуетъ производить въ связи съ расчетомъ водоводовъ, кладя въ основаніе расчета соображенія о наименьшей эксплуатаціонной стоимости обоихъ сооруженій.

б) Перекачка жидкости на станціяхъ съ длинными водоводами должна быть по возможности непрерывной.

в) Въ виду отличныхъ климатическихъ и бытовыхъ условій русскихъ городовъ въ сравненіи съ городами другихъ странъ, желательно веденіе въ канализованныхъ городахъ наблюденій за колебаніями въ количествахъ сточной жидкости, поступающей изъ городской сѣти въ главный городской каналъ или на станцію въ теченіе года по суткамъ и по числамъ.

Предсѣдатель. Всѣмъ намъ, кому приходилось работать на поприщѣ водопроводной и канализационной дѣятельности, извѣстно, что, приступая къ составленію того или другого проекта, мы задаемся вопросомъ, на какое количество воды или нечистоты намъ нужно сдѣлать проектъ, при этомъ намъ приходится дѣлать различныя предположенія и заданія. Мы знаемъ хорошо, что всякое сооруженіе должно быть сдѣлано съ извѣстнымъ запасомъ, но оно можетъ потребовать значительныхъ средствъ, поэтому приходится думать, что же выгоднѣе: сдѣлать ли сразу извѣстную затрату, терять даромъ $\% \%$, или сдѣлать сооруженіе болѣе дешевое, но впослѣдствіи дополнять его? Докладчикъ старался въ сегодняшнемъ интересномъ докладѣ съ помощью математическаго анализа рѣшить этотъ вопросъ. Цѣлымъ рядомъ формулъ онъ сдѣлалъ выводы, которые даютъ намъ нѣкоторыя руководящія идеи. Въ заключеніе доклада онъ предлагаетъ принять три тезиса.

Первый тезисъ въ своемъ основаніи имѣетъ нѣкоторый недостатокъ: мнѣ кажется, что когда мы кладемъ въ основу выгодность, то не только въ эксплуатаціонномъ отношеніи, но и въ конструктивномъ. Если бы докладчикъ позволилъ измѣнить тезисъ такъ: «кладя въ основаніе расчета соображеніе о наибольшей эксплуатаціонной стоимости обоихъ сооружений при наименьшихъ затратахъ».

Э. Г. Перримондъ. Я удивленъ постановкою доклада. Какъ я внимательно ни слушалъ теоретическую задачу, которую намъ излагали, для меня это все-таки остается одной изъ теоретическихъ задачъ, которую каждый можетъ исполнить, пользуясь формулами, имѣющимися въ учебникахъ. Во всѣхъ учебныхъ заведеніяхъ пользуются этими формулами при опредѣленіи диаметровъ трубъ, стоимости укладки трубъ и стоимости машинъ. Когда такія теоретическія задачи рѣшаются въ учебномъ заведеніи, онѣ имѣютъ огромное значеніе, но когда мы переходимъ къ практикѣ и сталкиваемся съ серьезными вопросами, то мнѣ кажется, что онѣ утрачиваютъ свое значеніе. По этому было бы желательно, чтобы Съѣзды занимались практическими изслѣдованіями и вносили въ формулы поправки, а не занимались выслушиваніемъ теоретическихъ выкладокъ. На Кіевскомъ

Съѣздъ мы выслушали докладъ по поводу формулъ о напорѣ въ трубахъ и выразили желаніе, чтобы эти формулы были провѣрены.

Переходя къ тезисамъ, я считаю, что 1-й тезисъ ничего новаго не вноситъ, являясь повтореніемъ принципа установленнаго и принятаго, когда разсчитывается сѣтъ трубъ во всѣхъ случаяхъ, и, такимъ образомъ, принимая его на VII Съѣздѣ, мы говоримъ, что мы никогда до сихъ поръ этимъ не занимались. Во 2-мъ тезисѣ вложена идея, которая тоже не даетъ новыхъ данныхъ и подтверждаетъ простую аксіому, принимаемую во вниманіе при возможности осуществленія. Прилагательное «непрерывный» тутъ совершенно излишне; на практикѣ приходится считаться съ перерывами, и если мы примемъ этотъ тезисъ, то скажемъ, что нельзя производить перекачку съ извѣстными промежутками. Что касается 3-го тезиса, то я его не понимаю и просилъ бы объяснить. Какое имѣютъ значеніе климатическія условія русскихъ городовъ? Я не понимаю.

Ю. В. Ланге. Я бы попросилъ развить тезисъ «б».

И. Н. Березовскій. «Непрерывно» значитъ качать по мѣрѣ того, какъ жидкость притекаетъ къ станціи.

Предсѣдатель. Это аксіома. Всякая работа трубы будетъ продуктивнѣе, когда труба будетъ работать съ постоянной скоростью, а не съ переменною.

К. П. Карельскій. Я хотѣлъ въ отвѣтъ Э. Г. Перримонду обратить его вниманіе на особенности разчета. Этотъ разчетъ помѣщается во всѣхъ учебникахъ, но если вы обратите вниманіе на конечную формулу, то увидите, что здѣсь результатъ полученъ совершенно другой. Обыкновенно полная стоимость выражается неполнымъ количествомъ Q ; уравненіе дифференцируютъ и получаютъ конечный результатъ, изъ котораго опредѣляется діаметръ. Здѣсь же употребленъ иной приемъ, предложенный инженеромъ Шуховымъ въ 1904 году, и который мнѣ еще не приходилось встрѣчать. Онъ переходитъ къ единицѣ количества жидкости, и у него коэффициентъ a дѣлится на Q . Эта формула на мой взглядъ точная и представляетъ отличие отъ общеупотребительной формулы. Существенное различіе я вижу въ конечномъ результатѣ, и этотъ результатъ для меня весьма важенъ; здѣсь получается поправка на 30% въ стоимости

уменьшенія первоначальныхъ затратъ. Конечный результатъ важенъ и интересенъ и получился оттого, что докладчикъ хотѣлъ учесть постепенно мѣняющееся количество жидкости въ связи съ постепенной прибавкою водовода. Эта задача представляетъ новую попытку въ этомъ направленіи, весьма интересную и заслуживающую вниманія.

Предсѣдатель. Позвольте подвергнуть обсужденію 1-й тезисъ. Г. Перримондъ говоритъ, что это положеніе внѣ всякаго сомнѣнія. Сегодня мы имѣли одинъ изъ способовъ рѣшенія—способъ оригинальный и заслуживающій полного уваженія. Сглашаясь съ 1-мъ тезисомъ, я просилъ бы дополнить его тою прибавкою, о которой я говорилъ: «кладя въ основаніе расчета соображеніе о наибольшей эксплуатаціонной стоимости обонхъ сооружений при наименьшихъ затратахъ».

И. Н. Березовскій. Что касается 1-го тезиса, то я могу отвѣтить на возражаніе Э. Г. Перримонда слѣдующее: мнѣ извѣстна существующая литература, которая занимается вопросомъ о расчетахъ и устройствѣ канализаціи и водопровода, и постольку, поскольку она мнѣ извѣстна, я могу сказать, что нигдѣ въ ней не разбирается вопросъ о наивыгоднѣйшемъ сѣченіи сооружений въ тѣхъ случаяхъ, когда жидкость измѣняется не только по годамъ, но и по суткамъ. Въ данномъ случаѣ у меня вводятся два новыхъ фактора; у меня принято во вниманіе измѣненіе по суткамъ и по годамъ. Второй факторъ даетъ возможность пропустить по трубѣ на 30% больше жидкости. Мнѣ кажется, это имѣетъ большое значеніе, и я полагаю бы, что можетъ явиться желаніе просмотрѣть расчетъ, вѣренъ ли онъ, такъ какъ это цѣлый переворотъ: на 30% мы можемъ больше пропустить по трубѣ, потому что въ первый періодъ владѣнія присоединяются постепенно, по извѣстной кривой. Такъ какъ эта разница велика, то ошибка, которая могла быть при вычисленіи вслѣдствіе того, что я принялъ не ту кривую, которую слѣдовало бы, сгладится. Я не сомнѣваюсь, что если мы сдѣлаемъ точный расчетъ, то коэффициентъ при радикалѣ не будетъ значительно измѣняться. Я могу сказать, что пропускать жидкости больше, чѣмъ даетъ 1-я формула, не слѣдуетъ.

Что касается 2-го тезиса, то я понимаю непрерывность въ томъ смыслѣ, чтобы машина не стояла, и предлагаю принять это, потому что Водопроводные Сѣзды призваны рѣшать практическіе вопросы, а на практикѣ машина работаетъ періодически, тогда какъ она предназначена для непрерывной работы. Я указываю, что это вредно, и Водопроводный Сѣздъ можетъ это подчеркнуть безъ ущерба.

По отношенію къ 3-му тезису Э. Г. Перримондъ сказалъ, что онъ его не понимаетъ, тогда какъ я его считаю необходимымъ, потому что, когда мы пользуемся существующими учебниками, то мы не имѣемъ данныхъ для русскихъ условій, такъ какъ учебники эти написаны на французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ; изъ учебниковъ мы знаемъ, какъ колеблется эта жидкость для другихъ мѣстъ, но не для Россіи. Что эти колебанія не такія, у меня есть данныя, гдѣ выведены формулы, которыя даютъ правильныя указанія, какъ жидкость колеблется въ теченіе цѣлаго года. Колебанія эти происходятъ потому, что у насъ есть зима и баня, чего за-границей нѣтъ; субботняя баня даетъ такое количество жидкости, какое въ заграничныхъ государствахъ не наблюдается. Вотъ какой смыслъ предисловія 3-го тезиса. Что касается добавки инж. Алтухова, то онъ ее дѣлаетъ только потому, что я былъ недостаточно ясенъ. Въ эксплуатаціонную стоимость входитъ все: и амортизація...

Предсѣдатель. Тогда я понялъ.

К. Д. Грибоѣдовъ. Выслушавши докладъ и заявленіе Э. Г. Перримонда, я вывелъ заключеніе, что 1-й тезисъ не нуждается въ подтвержденіи, но полезно упомянуть, что, примѣняя обычный способъ расчета канализаціонныхъ сооружений, слѣдуетъ ввести въ формулу понятіе о переменномъ количествѣ воды. Этотъ тезисъ не требуетъ подтвержденія, потому что это имѣется въ литературѣ.

Э. Г. Перримондъ. Я не хотѣлъ подорвать значеніе дополненій, которыя были сдѣланы докладчикомъ, а старался отгѣнить то положеніе, что у насъ въ Россіи много всякихъ выкладокъ. Если бы докладчикъ привелъ извѣстныя данныя изъ практики и наблюденій, которыя подтвердили бы формулу и громадное

значеніе дополнительнаго эквивалента, это было бы громадным вкладомъ въ сокровищницу знаній, но теоретическія изложенія во всякомъ случаѣ не могутъ послужить для насъ данными, для того, чтобы перейти къ чисто практическимъ постановленіямъ. Всѣ эти формулы существуютъ много лѣтъ, тѣмъ не менѣе онѣ не подвигаютъ дѣла. Докладчикъ напоминаетъ объ аксіомѣ, которую мы не хотимъ принять потому, что нѣтъ практическихъ результатовъ и опыта. Мы не желаемъ подтверждать этими формулами, поэтому выходитъ печальное недоразумѣніе, что практики не желаютъ знать теоретиковъ, а теоретики—практиковъ; дѣло будетъ обстоять иначе, когда практики будутъ видѣть наглядную пользу отъ теоріи. То же соображеніе относится ко 2-му тезису, потому что разъ перерывы надо дѣлать, то какъ можетъ подвинуть дѣло эта непрерывность? Послѣдняго тезиса я не понялъ и долженъ извиниться. Эти наблюденія не дадутъ возможности воспользоваться формулой, потому что колебаніе жидкости будетъ различное по часамъ, по днямъ и по размѣру сѣти, что едва ли можно включить въ формулу.

К. П. Карельскихъ. Мнѣ хотѣлось бы пояснить трудъ докладчика. Совершенно вѣрно, что формулы существуютъ давно, но тѣмъ не менѣе онѣ иногда все-таки нуждаются въ подтвержденіи необходимости ихъ примѣненія. Докладчикъ имѣлъ одно время работу по расчету насосной станціи и водовода для 2-ой очереди канализаціи гор. Москвы; онъ очень много работалъ и затратилъ громадный трудъ. Всѣ эти формулы тщательно были разработаны не по иностраннымъ даннымъ, а по даннымъ гор. Москвы, такъ сказать, по существующимъ образцамъ, но когда онъ свой трудъ преподнесъ, и трудъ имѣлъ дальнѣйшее движеніе, то онъ получилъ въ отвѣтъ: да, это вѣрно, для постояннаго количества воды, а канализація строится на 3.000.000 ведеръ, и въ 1-ый годъ будетъ полмилліона, во 2-й годъ $1\frac{1}{2}$ милліона и т. д. Годъ прошелъ и надо дѣлать новый водоводъ. Для такихъ случаевъ расчетъ необходимъ. Трудъ докладчика былъ отвергнутъ; пришлось потрудиться и въ этомъ направленіи и учесть переменное напряженіе воды. Трудъ докладчика имѣетъ безусловное значеніе.

И. Н. Березовскій. Э. Г. Перримондъ выразилъ сожалѣніе, что я привелъ больше теоретическихъ соображеній, чѣмъ практическихъ, но этого укора я не могу принять на себя, потому что я цѣликомъ пользовался практическими данными. Благодаря моему близкому отношенію къ канализаціи, я обладаю такими данными, какія вы врядъ ли найдете въ Россіи. Это есть теорія, держащаяся на прочномъ основаніи практики. Я пользовался чисто практическими данными, а если бы я этого не имѣлъ, то не могъ бы составить, наприимѣръ, формулу, выражающую цѣны индикаторныхъ лошадиныхъ силъ въ зависимости отъ мощности. Есть теорія Эберлея, трактующая этотъ вопросъ, но за-границей эти данные о стоимости машинъ не тѣ, что у насъ. Я хочу отклонить отъ себя упрекъ, что много ввелъ теоріи; я далъ всю практику, которой владѣю. Здѣсь обычно и является сфинксомъ, что мы, техники, не можемъ проводить въ жизнь того, что считаемъ полезнымъ, и являемся людьми бесполезными. Я указалъ на причины и выразилъ пожеланіе, чтобы онѣ были устранены.

Предсѣдатель. Угодно принять 1-й тезисъ съ добавленіемъ инженера Грибоѣдова?

Сдѣланное предложеніе принято.

Предсѣдатель. Что касается 2-го тезиса, то едва ли стоить ставить это общее положеніе. Въ 3-мъ тезисѣ я бы измѣнилъ первыя слова: «въ виду оригинальности климатическихъ и бытовыхъ условій русской жизни желательно производство строгихъ наблюденій за колебаніями и т. д.»

Н. Д. Грибоѣдовъ. Въ виду особенныхъ условій русской жизни желательно введеніе въ нашихъ канализаціонныхъ городахъ особенно строгихъ наблюденій за колебаніемъ количества сточныхъ жидкостей и т. д.

Предсѣдатель. Угодно согласиться?

Сдѣланное предложеніе принято и Съездомъ постановлено:

1. Признать, что расчетъ мощности канализаціонныхъ насосныхъ станцій съ длинными водоводами слѣдуетъ производить въ связи съ расчетомъ водоводовъ, кладя въ основаніе расчета соображенія о наименьшей эксплуатаціонной стоимости обоихъ сооружений и принимая во вниманіе значеніе перемѣнности расхода жидкости по днямъ и годамъ.

2. Въ виду особенности условій русской жизни желательно веденіе въ канализованныхъ городахъ наблюдений за колебаніями въ количествахъ сточной жидкости, поступающей изъ городской сѣти въ главный городской каналъ или на станцію въ теченіе года по суткамъ и по числамъ.

Послѣ этого засѣданіе Съѣзда было закрыто.

Занятія Съѣзда 8-го апрѣля.

Засѣданіе Съѣзда открылось въ 10 часовъ утра подъ предсѣдательствомъ профессора С. А. Федорова.

Первымъ былъ заслушанъ докладъ Е. Б. Контковскаго «О сравненіи сплавной и раздѣльной системъ канализаціи».

Означенный докладъ Е. Б. Контковскаго, для напечатанія въ Трудахъ 7-го Съѣзда, не былъ доставленъ въ Постоянное Бюро.

По этому докладу на Съѣздѣ были заявлены слѣдующіе тезисы:

а) Рационально примѣненныя системы общесплавной и раздѣльной канализацій, а также вызванныя мѣстными обстоятельствами сочетанія этихъ системъ, одинаково удовлетворяютъ требованіямъ гигиены, въ отношеніи быстрого и безвреднаго удаленія загрязненныхъ домовыхъ и атмосферныхъ водъ за предѣлы городской черты.

б) Въ отношеніи *загрязненія водоемовъ*, служащихъ для выпуска сточныхъ водъ, общесплавная система имѣетъ преимущество передъ раздѣльной, такъ какъ ливнеотводы первой составляютъ въ водоемъ меньшее количество органическихъ и неорганическихъ отбросовъ, чѣмъ дождевая сѣть второй системы, и приходятъ въ дѣйствіе значительно рѣже этой послѣдней.

в) Въ отношеніи *зараженія водоема* болѣзнетворными зародышами какъ та, такъ и другая система мало разнятся между собою, такъ какъ микробы кишечника человѣка и животныхъ (напр., *Bacterium Coli*) попадаютъ въ рѣку въ обоихъ случаяхъ, и вода этой послѣдней въ обоихъ случаяхъ должна считаться негодной для питья и домашняго пользованія въ сыромъ и неочищенномъ видѣ.

г) Желательнымъ усовершенствованіемъ раздѣльной системы въ гигиеническомъ отношеніи долженъ считаться впускъ въ сѣть домовыхъ водъ болѣе загрязненной части уличныхъ водъ, напр. отъ таянія снѣга, промывки улицъ и т. п.

д) Въ случаѣ допустимости спуска атмосферныхъ водъ въ водоемы, безъ предварительной очистки ихъ, раздѣльная система заслуживаетъ предпочтенія передъ общесплавной, вслѣдствіе большого постоянства количества и состава доставляемыхъ ею на очистительныя станціи водъ, допускающаго примѣненіе болѣе рациональнаго и экономическаго способа очистки этихъ водъ.— Если же для атмосферныхъ водъ требуется также известная очистка, хотя бы упрощеннаго характера, то преимущество это можетъ быть доказано только составленіемъ сравнительныхъ проектовъ.

е) Въ экономическомъ отношеніи раздѣльная система окажется болѣе выгодной въ тѣхъ случаяхъ, когда даже вся сѣть можетъ быть совершенно упразднена или же сокращена благодаря естественнымъ уклонамъ мѣстности и значительному числу проточныхъ водъ въ городской чертѣ. Въ обратномъ случаѣ, т.-е. при необходимости устройства полной дождевой сѣти, экономическія выгоды раздѣльной системы исчезаютъ, въ виду дороговизны постройки и содержанія двухъ сѣтей, изъ которыхъ дождевая, безъ увеличенія разности каналовъ, можетъ вмѣстить и домовыя воды.

ж) Вообще теорія и практика согласно показываютъ невозможность рѣшенія вопроса о преимуществахъ общесплавной и раздѣльной системъ для всевозможныхъ случаевъ. Напротивъ того, въ каждомъ частномъ случаѣ требуется тщательное сравненіе достоинствъ и недостатковъ этихъ системъ, или сочетанія ихъ, въ зависимости отъ санитарныхъ, техническихъ и экономическихъ условій данной мѣстности, при чемъ окончательное рѣшеніе вопроса во многихъ случаяхъ потребуетъ составленія сравнительныхъ проектовъ съ приблизительнымъ исчисленіемъ стоимости устройства и эксплуатаціи для каждой изъ этихъ системъ.

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться?

Э. Г. Перримондъ. Докладчикъ указалъ, что онъ находитъ возможнымъ ограничиться 1-мъ и послѣднимъ тезисами. Къ этому можно вполне присоединиться, потому что 1-й и послѣдній тезисы являются въ высшей степени безспорными, такъ какъ устанавливаютъ желательность составленія параллельныхъ проектовъ для каждаго даннаго случая и указываютъ, что та и другая система, при рационально принятыхъ мѣрахъ, могутъ въ одинаковой степени достигать цѣли, такъ что по отношенію къ этимъ тезисамъ я ничего не имѣю возразить, но хотѣлъ сказать, что въ нихъ встрѣчается противорѣчіе.

Тезисъ 2-й имѣетъ въ виду сравненіе системы общесплавной и системы раздѣльной, но такой, у которой существуютъ двѣ сѣти: одна отводитъ домовую, а другая—ливневую воду. При сравненіи этихъ двухъ системъ, когда онѣ рационально устроены, будутъ достигнуты одинаковые результаты, если устройства доведены до конца, т.-е. имѣются двѣ сѣти и полный спускъ сточныхъ домовыхъ и ливневыхъ водъ одинаковъ. Но экономическія соображенія и экономическіе результаты различны и необходимо въ каждомъ данномъ случаѣ составить два параллельныхъ проекта, и тогда явится возможность выбрать ту или другую систему. 2-й и 3-й тезисы неправильны, потому что разъ мы допустимъ въ ливневую сѣть раздѣльной системы и въ общесплавную сѣть одинаковое разжиженіе сточныхъ водъ ливневыми, то загрязненіе водоема будетъ одинаковое, и это необходимо имѣть въ виду. Мы сравниваемъ двѣ системы: одна выпускаетъ болѣе загрязненную воду, а другая — менѣе загрязненную, но эти системы не могутъ быть сравниваемы въ экономическомъ отношеніи, потому что достигаютъ разныхъ цѣлей.

Тезисъ 3-й. Разъ загрязненіе одинаковое, то должно происходить и зараженіе водоема, потому что зараженіе питьевыхъ и сточныхъ водъ мѣняется. Количество органическихъ веществъ и количество бактерій находится въ пропорціональномъ отношеніи къ общимъ количествамъ органическихъ веществъ. Если та или другая система больше загрязняетъ водоемъ, то больше его и заражаетъ.

Тезисъ 4-й. Это не вполне ясно въ практическомъ отноше-
ніи, потому что если въ раздѣльную сѣть мы будемъ допускать
сточныя уличныя воды, то мы получимъ общесплавную сѣть.
Нельзя устроить такой раздѣльной сѣти, въ которую попадала
бы часть грязныхъ водъ, а затѣмъ это прекращалось бы, и лив-
невья воды попадали бы въ другую сѣть. Это вызвало бы
сложныя приспособленія у приѣмника.

Тезисъ 5-й. Если мы поставимъ одинаковыя гигиеническія
цѣли, то, будемъ ли мы всѣ сточныя воды очищать или только
домовыя или ливневья будемъ спускать при разжиженіи въ
открытые водоемы, преимущества системы останутся тѣ же.
Слѣдующій пунктъ относительно экономическихъ преимуществъ
системы долженъ заключаться въ послѣднемъ тезисѣ «ж». Не-
обходимо составить два одинаковыхъ проекта и сравнивать,
какой изъ проектовъ слѣдуетъ предпочесть. Сравнивая двѣ ка-
кія-нибудь системы, надо имѣть въ виду конечный результатъ,
котораго мы достигаемъ въ гигиеническомъ отношеніи, и въ
этомъ отношеніи больше всего можетъ произойти недоразумѣ-
ній. Мы всегда забываемъ извѣстную часть сточныхъ водъ,
которую оставляемъ на произволъ судьбы. Мы отбрасываемъ
ливневья воды и говоримъ, что раздѣльная система дешевле,
но это неправильно. Если мы сравнимъ одинаково разрабо-
танныя системы, то стоимость будетъ одинаковая, и разница
будетъ только отъ мѣстныхъ условій.

Е. Б. Контковскій. Мнѣ кажется, что Эдмондъ Густавовичъ не
совсѣмъ меня понялъ. Мы говоримъ о сравненіи общесплав-
ной и раздѣльной системъ въ тезисахъ «б» и «в», но это не
ясно выражено. Если не очищать воды, выходящія изъ ливне-
отводовъ, и если не очищать воды изъ дождевой системы—
только въ этомъ отношеніи. Если подвергнуть также очисткѣ
воды дождевыя и ливнеотводныя, то сравненія не можетъ быть,
потому что тогда раздѣльная система всегда будетъ дороже
стоять, чѣмъ общесплавная, а если не будемъ очищать, то
явится сомнительнымъ, что въ данномъ случаѣ можетъ быть
вредно въ смыслѣ загрязненія и зараженія. На основаніи из-
слѣдованій и многочисленныхъ данныхъ западной Европы мож-
но сказать, что зараженіе водоемовъ будетъ одинаковое и въ

томъ и въ другомъ случаѣ; такая вода будетъ негодна для выпуска. Что же касается количества осадковъ, то въ этомъ отношеніи ливнеотводы дадутъ ихъ меньше. Всѣ мои предположенія основаны на томъ, что водъ ливнеотвода и дождевыхъ не очищаютъ. Можетъ быть воды дождевыя только подвергаются осадку.

Что касается усовершенствованія раздѣльной системы, то попытка къ рѣшенію этого вопроса была: Рихартъ предложилъ систему Морише для Петербурга. Наша техника двигается впередъ, и желательно направить мысль работающихъ на этомъ поприщѣ лицъ на выясненіе вопроса объ удовлетвореніи гигиеническихъ требованій. Надо думать объ усовершенствованіяхъ системы, и я не считаю невозможнымъ такъ усовершенствовать систему, что при промывкѣ улицъ можно будетъ имѣть особый выпускъ этой воды въ домовую сѣтъ. Въ оттепель тоже можно быстро удалять воду и часть водъ допускать въ особые выпуски, которые должны подвергаться контролю и находиться въ вѣдѣніи опытнаго персонала лицъ, занимающихся очисткой улицъ. Я хотѣлъ обратить вниманіе, что печальныя гигиеническія условія улицъ находятся въ громадной зависимости отъ тѣхъ мѣръ, которыя принимаются городскими управленіями для содержанія ихъ въ чистотѣ. Въ западно-европейскихъ городахъ извѣстный персоналъ, специально вышколенный, можетъ пользоваться извѣстными приспособленіями для выпуска нѣкотораго количества болѣе загрязненныхъ уличныхъ водъ въ домовую сѣтъ. Въ этомъ отношеніи я хотѣлъ привести сравненіе.

Что касается общихъ соображеній относительно того, что въ экономическомъ отношеніи эти системы можно сравнивать только тогда, когда онѣ равны въ гигиеническомъ отношеніи, то это вопросъ кабинетнаго характера, такъ какъ на практикѣ мы должны часто жертвовать нѣкоторыми санитарными требованіями въ видахъ достиженія съ возможной скоростью результатовъ, и оттягиваніе такого существенно важнаго вопроса, какъ канализація города, благодаря соображенію, что нѣтъ достаточно хорошо разработанныхъ системъ, является дѣломъ въ высшей степени пагубнымъ, слѣдствіемъ чего обыкновенно бываетъ увеличеніе смертности въ городѣ. Въ данномъ случаѣ

руководствоваться академическими соображеніями не приходится, а надо руководствоваться санитарными соображеніями. Въ виду сложности вопроса объ оздоровленіи городовъ, въ виду требованія особыхъ специальныхъ знаній, я предложилъ бы Собранію,—не найдеть ли оно возможнымъ поговорить объ учрежденіи у насъ дипломовъ санитарнаго инженера, чтобы были специалисты, которые могли бы съ полнымъ знаніемъ дѣла заниматься вопросомъ оздоровленія городовъ. Это вообще очень трудно достижимо, но это вопросъ существенно важный.

Ф. Е. Максименко. Я полагаю, что 1-й тезисъ въ такой редакціи можетъ представить неясность и вызвать недоразумѣнія. Докладчикъ предполагалъ, что раздѣльная система непременно должна удалять не только домовыя воды, но также и воды атмосферныхъ осадковъ, между тѣмъ здѣсь прямо этого не сказано. Я полагалъ бы 1-й тезисъ изложить такимъ образомъ: «Рационально примѣненныя системы общесплавной и раздѣльной канализацій, а также вызванныя мѣстными обстоятельствами сочетанія этихъ системъ должны одинаково удалять изъ города всѣ домовыя воды и всѣ воды атмосферныхъ осадковъ, и тогда онѣ одинаково удовлетворяютъ требованіямъ гигиены въ отношеніи быстрого и безвреднаго удаленія загрязненныхъ домовыхъ и атмосферныхъ водъ за предѣлы городской черты». Многія городскія управленія полагаютъ, что раздѣльная система отводитъ только однѣ сточныя воды, а атмосферные осадки могутъ удаляться въ естественные водоемы.

Е. Б. Контковскій. Я вполне присоединяюсь.

А. Д. Соколовъ. Докладчикъ основалъ свои выводы, приводя данныя заграничной практики, между тѣмъ у насъ есть цѣлый рядъ работъ по этому вопросу подъ руководствомъ проф. Эрисмана, который давно уже думалъ о томъ, какъ оздоровить наши русскіе города. Работы эти очень цѣнны. Наблюденія касались главнымъ образомъ Московскаго района, Москвы рѣки, Яузы и уличныхъ, дождевыхъ и весеннихъ водъ. Можетъ быть эти работы дали кое-что въ пользу того, чтобы придти къ заключенію о преимуществѣ общесплавной канализаціи, потому что дождевыя воды даютъ еще большее загрязненіе, чѣмъ канализаціонная жидкость, особенно въ взвѣшенныхъ веществахъ, ко-

тория чисто органическаго, а не минеральнаго характера. У васъ ничтожныя дозы; а у насъ доходитъ до 100 миллиграммъ. Но это не упрекъ, докладчикъ много занимался этимъ вопросомъ, мнѣ же въ данномъ случаѣ хотѣлось, чтобы было указано на тѣ работы, которыя сдѣланы въ Россіи, особенно въ Москвѣ.

Что касается вывода, то я не могу согласиться съ 1-мъ тезисомъ. Я думаю, что надо сказать: если эти воды могутъ быть при удаленіи обезврежены, тогда системы одинаково удовлетворяютъ. Вы изъ города удалили и освободили городъ отъ этихъ портящихъ почву газовъ, но вѣдь разъ вы не обезвредили, вы подвергли опасности другое населеніе. Съ точки зрѣнія гигиены важно все населеніе, и гигиенисты настаивали, чтобы въ смыслѣ оздоровленія была общая сплавная канализація въ соединеніи съ тѣмъ или другимъ методомъ обезвреживанія (теперь мы остановились на поляхъ орошенія). Только такая система можетъ быть признана удовлетворяющей требованіямъ и оздоравливающей.

Ф. А. Даниловъ. Я отвѣчу на послѣднее замѣчаніе докладчика. Я не сторонникъ дипломовъ и считаю, что дипломы науку не дѣлаютъ. Мы должны содѣйствовать распространенію науки путемъ устройства учебныхъ заведеній, распространеніемъ свѣдѣній по санитарной техникѣ, учрежденіемъ обществъ, а не путемъ дипломовъ, которые въ западной Европѣ и Америкѣ утратили всякое значеніе. Задача лицъ, занимающихся санитарной техникой, заключается въ томъ, чтобы дать доступъ къ постоянному санитарному образованію большому количеству лицъ, между тѣмъ какъ предложеніе докладчика идетъ совершенно въ разрѣзъ этому желанію. Если мы будемъ имѣть такія санитарно-техническія общества, какъ въ Америкѣ, въ которыхъ каждый желающій могъ бы заниматься санитарной наукой, и будемъ имѣть большое количество санитарныхъ музеевъ и учебныхъ заведеній, специально посвященныхъ санитарной техникѣ, то это единственный путь, по которому будутъ распространяться санитарныя знанія; но для чего намъ ярлыки, которые сплошь и рядомъ покрываютъ не истинную науку, а случайныя обстоятельства, благодаря которымъ человѣкъ

получилъ этотъ дипломъ. Всякая наука должна быть свободна и предоставлена всѣмъ желающимъ ею заниматься. Я высказываюсь противъ дипломированныхъ санитарныхъ техниковъ.

А. А. Семеновъ. А. Д. Соколовъ сказалъ, что обѣ системы тогда будутъ признаны хорошими, когда будетъ достигнуто обезвреживаніе сточныхъ водъ, какъ въ раздѣльной системѣ, такъ и въ полной сплавной. Говорили также, что каждый разъ нужно представлять сравнительный проектъ раздѣльной системы и полной сплавной, стало быть, при этомъ сравнительномъ проектѣ раздѣльной системы и полной сплавной нужно имѣть въ виду, чтобы въ результатѣ каждая изъ системъ доставила обезвреживаніе сточныхъ водъ. Городъ хочетъ канализоваться,—говорятъ, представьте два сравнительныхъ параллельныхъ проекта—раздѣльной и полной сплавной. При оцѣнкѣ этихъ двухъ проектовъ будетъ принято во вниманіе, чтобы та и другая система, отводя сточныя воды, давали бы ихъ обезвреженными надлежащимъ образомъ. Только при этомъ условіи, насколько я понялъ, должна быть оцѣнка этихъ двухъ системъ. Такъ я понялъ; для меня не ясно: если городъ имѣеть средства сдѣлать только раздѣльную систему, то можетъ ли городъ допустить устройство раздѣльной системы? Я слышалъ такъ, что часто дѣлають раздѣльную систему, а на удаленіе поверхностныхъ водъ съ улицы не обращаютъ вниманія. У города нѣтъ средствъ сдѣлать полную сплавную систему, а есть деньги сдѣлать раздѣльную систему, не спускающую атмосферныхъ водъ совсѣмъ ни со дворовъ, ни съ улицъ, — по характеру преній я слышалъ, что это допустимо, а я скажу, что это допустимо быть не можетъ.

И. Н. Березовскій. Я хотѣлъ отвѣтить доктору Соколову, который говоритъ, что нельзя признать обѣ системы равнозначущими въ санитарномъ отношеніи, такъ какъ раздѣльная система, если имѣеть особый отводъ для ливневыхъ водъ, то она ливневыя воды не очищаетъ, а полная сплавная система будто бы очищаетъ. Докладчикъ подчеркнул то обстоятельство, что нѣтъ полной сплавной канализаціи, которая бы очищала эти воды. Я знаю изъ личнаго опыта и изъ литературы, что были попытки сдѣлать общесплавную канализацію, гдѣ бы всѣ воды

могли очищаться. Такая попытка была сдѣлана гор. Берлиномъ, но практика показала, что это—невозможная вещь, такъ какъ во время ливня поступаетъ такое количество воды, что никакая труба, даже рассчитанная по крупному масштабу, не въ состояніи эту воду пропустить, поэтому устанавливаются извѣстныя нормы, насколько канализаціонная жидкость должна быть разжижена, чтобы ее можно было спустить прямо въ рѣку. Докладчикъ на это указалъ, и это заставило его признать, что общесплавная канализація при очищеніи водъ все-таки не можетъ всегда эти воды очищать, а должна атмосферныя и уличныя воды, которыя являются менѣе предосудительными, чѣмъ домовыя, смѣшивать во время ливней съ грязной водой и спускать ихъ въ рѣку. Вопросъ—хуже ли такая смѣсь, чѣмъ ливневыя воды или нѣтъ? Весьма возможно, что онѣ хуже. Положеніе доктора Соколова, кажется, основано на недоразумѣніи. Было сдѣлано также замѣчаніе, что нужно признать обѣ системы одинаково несовершенными въ гигиеническомъ отношеніи; это положеніе скорѣй ближе къ истинѣ, но положеніе 2-е, что слѣдуетъ признать абсолютность общесплавной системы, не имѣетъ основанія по объясненнымъ докладчикомъ причинамъ.

А. Д. Соколовъ. Обѣ эти системы могутъ удовлетворять, если послѣ удаленія изъ города воды будутъ обезврежены, но если онѣ будутъ спускаться въ рѣки, а канализаціонныя и дворовыя воды очищаться, то это не удовлетворитъ. Надо было сдѣлать оговорку относительно ливней, которые слѣдуетъ всегда отводить, но самый главный грузъ—дождевыя и талыя воды; гигиена требуетъ обращенія на нихъ вниманія, какъ и на канализаціонную домовую жидкость. Я къ этому требованію и присоединяюсь.

Э. Г. Перримондъ. Мнѣ казалось, что поправки проф. Максименко и доктора Соколова совершенно правильны. Первая поправка принята докладчикомъ, потому что иначе Собраніе не ясно понимаетъ тезисъ, но и вторая поправка безусловно необходима, иначе тезисъ можетъ быть принятъ въ томъ смыслѣ, что онъ удовлетворяетъ требованіямъ гигиены въ предѣлахъ городской черты. Сосѣднихъ жителей нельзя игнорировать. Если

въ одномъ случаѣ будутъ очищаться домовыя воды, а въ другомъ не очищаться, то будутъ получаться результаты разнообразныя, въ зависимости отъ степени очистки. Мы должны прибавить: «если въ одинаковой степени будемъ очищать сточныя воды». Что касается возраженія докладчика, будто бы изъ моего мнѣнія вытекаетъ, что я сторонникъ общесплавной системы или, какъ сказалъ А. А. Семеновъ, что намъ тогда нельзя допускать никакой системы, то это недоразумѣнiе. Надо различать положенiе научное, которое устанавливается Съездомъ, и практическiя отступленiя, которыя приходится дѣлать. Для того, чтобы отступать, надо знать, насколько отступать. Надо ясно и опредѣленно постановить, что долженъ сдѣлать Съездъ; допущенiе же неясностей и оговорокъ можетъ на практикѣ привести къ нежелательнымъ послѣдствiямъ. Только тѣ системы могутъ одинаково удовлетворять населенiе, которыя одинаково очищаютъ всѣ сточныя воды въ совокупности. Въ каждомъ частномъ случаѣ, когда выбирается какая-либо система, это вопросъ экономическiй; но надо, чтобы городъ зналъ, насколько онъ отстаетъ и какiя мѣры необходимо принять, т.-е. чтобы онъ не могъ сказать, устроивши одну сѣть раздѣльной системы, что онъ достигъ цѣли.

Предсѣдатель. Изъ 7-ми тезисовъ докладчикъ останавливаетъ вниманiе на первомъ и на послѣднемъ. Первый тезисъ съ прибавками проф. Максименко и доктора Соколова Съездомъ можетъ быть принятъ. Послѣднiй тезисъ также принимается. Что касается 2, 3, 4, 5 и 6-го тезисовъ, то изъ пренiй видно, что они вызываютъ нѣкоторыя возраженiя, и такъ какъ докладчикъ на нихъ не настаиваетъ, то они могутъ быть приняты къ свѣдѣнiю.

Поправка проф. Максименко къ 1-му тезису: «Раціонально примѣненныя системы общесплавной и раздѣльной канализацiи, а также вызванныя мѣстными обстоятельствами сочетанiя этихъ системъ должны одинаково удалять изъ города всѣ домовыя воды и всѣ воды атмосферныхъ осадковъ, и тогда онѣ одинаково удовлетворяютъ требованiямъ гигиены въ отношенiи быстрого и безвреднаго удаленiя загрязненныхъ домовыхъ и атмосферныхъ водъ за предѣлы городской черты». Затѣмъ поправка доктора Соколова: «если воды будутъ обезврежены».

Е. Б. Контковскій. Это очень существенный вопрос, и поправка доктора Соколова существенна, но она изменяет совершенно смысл 1-го тезиса, потому что низводит къ нулю всѣ тѣ дебаты, которые велись послѣднее десятилѣтіе всѣми гигиенистами и санитарными техниками. Разъ мы потребуемъ одинаковой очистки для раздѣльной системы и дождевыхъ и домовыхъ водъ, какъ для общесплавной, тогда мы совершенно осудимъ всякую раздѣльную систему, потому что въ этомъ весь вопросъ и есть, что раздѣльная система возможна только тогда, когда мы признаемъ, что вредъ санитарный, приносимый ею, не будетъ больше, чѣмъ очищеніе примитивнымъ способомъ въ видѣ осадочныхъ бассейновъ. Разъ мы признаемъ такое требованіе очистки для водъ дождевыхъ, то конструкція двухъ сѣтей дороже очистительныхъ приспособленій, и тогда мы рискуемъ этой маленькой поправкой уничтожить значеніе раздѣльной системы. Въ этомъ заключается вся суть вопроса. Тутъ сказано: «раціонально». Не будемъ предупреждать и осуждать, а будемъ придерживаться современнаго направленія и требовать раціональности. Я согласенъ съ 1-й поправкой, что дождевые воды также требуютъ удаленія, какъ и другія воды, но прибавки доктора Соколова я просилъ бы не вводить.

А. Д. Соколовъ. Если вы подъ «раціональностью» подразумеваете «обезвреживаніе», тогда такъ.

Е. Б. Контковскій. Я нарочно хочу ввести двухсмысленность, потому что слишкомъ большая ясность установить извѣстное направленіе.

Э. Г. Перримондъ. Я протестую противъ двухсмысленности. Мы не можемъ принимать такихъ соображеній, которыя дадутъ учрежденіямъ возможность, скрываясь за постановленіемъ, осуществить ту или другую систему. Нужно ясно сказать, что мы даемъ. Докладчикъ согласенъ съ докторомъ Соколовымъ, что подъ словомъ «раціонально» надо понимать «обезвреживаніе»?

Е. Б. Контковскій. Я не желаю этого выражать.

Э. Г. Перримондъ. Надо, чтобы мы ясно установили.

Предсѣдатель. Съ этой поправкой позвольте принять 1-й тезисъ. Что касается обезвреживанія, то устанавливается, что это должно быть прибавлено.

С. Г. Вейнбергъ. Нельзя прибавить. Поправка доктора Соколова низводитъ основу общесплавной и раздѣльной системъ въ ничто. Если предъявлять къ общесплавной и раздѣльной системамъ одинаковыя гигиеническія требованія, то зачѣмъ же двѣ трубы. По этому только и раздѣляютъ общесплавную отъ раздѣльной, какъ системы. Говорятъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ можно и должно требовать одно, а въ другихъ случаяхъ можно довольствоваться частью гигиеническихъ требованій. Принимая это какъ основу, приходится сказать, что въ извѣстныхъ случаяхъ можно довольствоваться раздѣльной системой.

Н. А. Алексѣевъ. Мнѣ хотѣлось бы указать, что понятіе общесплавной системы и раздѣльной относится къ городской сѣти, куда входятъ канализаціонныя воды, но оно не имѣетъ въ виду тѣхъ системъ, помощью которыхъ эти воды могутъ быть обезврежены; какъ относящаяся къ сѣти, онѣ не предрѣшаютъ вопроса, какая система будетъ удобнѣе. Докладчикъ указалъ на одно изъ преимуществъ раздѣльной системы по отношенію къ каналамъ; на примѣръ, въ южныхъ городахъ, гдѣ ливни случаются 50 разъ въ году, раздѣльная система канализаціи удобнѣе и выгоднѣе, потому что уходъ будетъ дешевле, чѣмъ за общесплавной системой. Пришлось бы строить громадный каналъ, работающій 300 дней въ году съ небольшими усилями и только 50 дней въ году работающій сѣченіемъ проектированнымъ. Въ этомъ отношеніи тезисъ докладчика могъ бы быть принятъ, но вводить понятіе объ очисткѣ невозможно. Очистка сточныхъ водъ отдѣлена отъ общесплавной системы. Мы могли бы этотъ тезисъ принять, если бы прибавили: «не касаясь способа очистки отводимыхъ по каналамъ водъ».

Е. Б. Контковскій. Я присоединяюсь.

М. И. Алтуховъ. Въ нашихъ довольно обширныхъ преніяхъ мы обошли самый практическій вопросъ—замѣчаніе, которое сдѣлалъ А. А. Семеновъ. Онъ говоритъ: а какъ же быть съ тѣми предложеніями, которыя дѣлаются въ смыслѣ очистки городовъ только въ видѣ удаленія изъ нихъ водъ хозяйственныхъ? Это вопросъ весьма существенный и весьма важный. Мы до сихъ поръ старались такимъ образомъ редактировать 1-й тезисъ, чтобы сдѣлать нѣчто идеальное, прекрасное и хорошее;

разумѣтся, это вполне желательно, но, господа, мы знаемъ старинную поговорку, «что часто лучшее есть врагъ хорошаго», нельзя же продолжать жить въ той грязи, въ которой живетъ большинство нашихъ городовъ, только потому, что мы не можемъ сдѣлать чего-нибудь совершеннаго. Мы забываемъ о загрязненіи городской почвы, на которой приходится жить; это загрязненіе происходитъ отъ хозяйственныхъ отбросовъ, а поэтому если нѣтъ возможности идеально рѣшить вопросъ, вполне удаляя воды хозяйственныя и дождевыя, то часто представляется желательнымъ и практически полезнымъ удалять искусственнымъ путемъ только однѣ воды хозяйственныя помощью не совершенной раздѣльной системы, предоставляя дождевымъ водамъ удаляться естественнымъ путемъ. Подобное рѣшеніе вполне явится полезнымъ въ смыслѣ улучшения санитарной стороны, поэтому я предлагаю редактировать нашъ тезисъ, имѣя въ виду, что это не совсѣмъ полное рѣшеніе вопроса, но все-таки рѣшеніе вполне рациональное и полезное для нашихъ городовъ.

Предсѣдатель. Угодно составить редакцію 1-го тезиса сейчасъ или избрать комиссію? Комиссія могла бы выработать наиболѣе соответствующее 1-е положеніе.

И. Н. Березовскій. Нельзя ли 1-й тезисъ принять съ поправкою инж. Алексѣева: «не касаясь способа очистки сточныхъ водъ».

Голоса. Избрать комиссію.

Предсѣдатель. Позвольте избрать комиссію?

Сѣздомъ постановлено:

Для выясненія редакціи тезисовъ образовать особую комиссію подъ предсѣдательствомъ профессора Н. К. Чигова.

Предсѣдатель. Прошу выслушать докладъ С. К. Держговскаго «О результатахъ опытной біологической очистки сточныхъ водъ въ Царскомъ селѣ».

Докладъ С. К. Держговскаго.

О результатахъ опытной біологической очистки сточныхъ водъ въ Царскомъ Селѣ.

Эпидемія тифа, посѣтившая въ 1901 году городъ Царское Село, была причиною обращенія болѣе серьезнаго вниманія на

общія гигиеническія условія этого города, и Высочайшей властью была образована особая виѣвѣдомственная Комиссія подъ предсѣдательствомъ генераль-инженера Н. П. Петрова, для изысканія мѣръ улучшенія санитарныхъ условій этой мѣстности и непосредственнаго приведенія ихъ въ исполненіе. Комиссія въ первую очередь обратила должное вниманіе на удаленіе какъ твердыхъ, такъ и жидкихъ нечистотъ изъ города, какъ на одинъ изъ важнѣйшихъ факторовъ при возникновеніи и распространеніи эпидеміи. Вопросъ о рациональной канализаціи Царскаго Села былъ поставленъ первымъ. Параллельно съ нимъ возникъ второй вопросъ, куда отвести эту сточную воду, т.-е. спустить ли ее непосредственно въ ближайшую рѣчку Славянку, отвести ли ее въ Неву или къ морю, или же необходимо подвергнуть ее предварительной очисткѣ до спуска въ одно изъ указанныхъ мѣстъ.

Для рациональнаго рѣшенія этого вопроса на строго научныхъ опытныхъ данныхъ, по предложенію предсѣдателя Комиссіи генераль-инженера Петрова, была учреждена химико-бактеріологическая лабораторія и опытная станція.

Первыми задачами, намѣченными лабораторіей, было выяснить степень самоочищенія воды въ рѣчкахъ и канавахъ въ условіяхъ Царскаго Села, а опытной станціей—выработать методъ біологической очистки сточныхъ водъ, самый цѣлесообразный въ данныхъ условіяхъ. Результаты работъ лабораторіи и опытной станціи по второму вопросу, т.-е. по изученію метода біологической очистки сточныхъ водъ въ примѣненіи къ нашимъ условіямъ, составитъ предметъ настоящаго моего доклада.

Наша опытная станція примѣнена къ очисткѣ воды по способу перемѣннодѣйствующихъ контактовыхъ фильтровъ, и всѣ наши опыты пока относятся только къ изученію этой системы. Какъ извѣстно, система эта основана на томъ принципѣ, что сточная вода, освобожденная отъ болѣе крупныхъ взвѣшенныхъ минеральныхъ и органическихъ частей, поступаетъ въ бассейны, выполненные шлакомъ, застаивается въ нихъ въ теченіе часа или двухъ, послѣ чего она уже въ болѣе или менѣе очищенномъ видѣ выпускается изъ фильтровъ. Увеличивая число бас-

сейновъ, черезъ которые должна послѣдовательно проходить вода, а также мѣняя величину зерна шлага въ каждомъ послѣдующемъ бассейнѣ, можно очистить воду до желаемой степени. Во время пребыванія воды на фильтрѣ, какъ полагають, на поверхности шлага накаплиются вещества, какъ взвѣшенные, такъ и растворенныя въ водѣ, и такимъ образомъ она лишается части своего загрязненія; накопленныя на поверхности шлага вещества разрушаются микробами во время стоянія фильтра въ пустую, чѣмъ обуславливается регенерація его способностей снова задерживать загрязненія воды при новомъ накопленіи фильтра, происходящемъ обыкновенно черезъ каждыя нѣсколько часовъ.

Сточная вода освобождается отъ минеральныхъ взвѣшенныхъ частей почти исключительно помощью отстойныхъ бассейновъ, которые она протекаетъ со скоростью, такъ рассчитанною, чтобы живая сила поступательнаго движенія воды была меньше силы тяжести, обуславливаемой удѣльнымъ вѣсомъ матеріала, составляющаго загрязненіе.

Взвѣшенные въ водѣ болѣе крупныя ограниченскія вещества удаляются или механически, при помощи прибавки коагулянтовъ, а также при помощи сѣтокъ и различнаго рода элеваторныхъ улавливающихъ приборовъ, или же біологически, при помощи септическихъ бассейновъ, въ которыхъ біологическіе процессы переводятъ въ растворъ нерастворяемыя органическія вещества.

Сообщивъ общія данныя относительно изслѣдованнаго нами метода очистки сточныхъ водъ, я перехожу къ описанію нашей станціи.

Станція наша получаетъ воду изъ сосѣдняго дома дворцовыхъ городскихъ, въ которомъ проживають до 300 человекъ обоюго пола и различнаго возраста. Домъ этотъ имѣетъ раздѣльную канализацію, и потому станція получаетъ только домашнія воды, дренажныя же и дождевыя поступаютъ въ городскую канализацію.

Какъ видно изъ прилагаемаго здѣсь чертежа, вода поступаетъ на станцію по керамиковой трубѣ и изливается въ осадочный бассейнъ, снабженный у перелива рѣшеткою, черезъ которую вода переливается въ другой бассейнъ—септическій,

гдѣ она подвергается гнилостному броженію. Размѣры осадочнаго бассейна $0,70 \times 1,15$ саж. при глубинѣ 0,97 саж.; здѣсь же слѣдуетъ замѣтить, что 0,70 саж.—длина пути, который должна проходить вода при своемъ теченіи черезъ этотъ бассейнъ. Въ данный моментъ мы не пользуемся вовсе осадочнымъ бассейномъ, такъ какъ, вслѣдствіе малаго разстоянія станціи отъ дома, калъ на станцію приходилъ не разбитымъ и застревалъ въ осадочномъ бассейнѣ, наполняя его вполнѣ, чѣмъ сильно замедлялось разложеніе, которое въ септическомъ бассейнѣ совершается несравненно быстрѣе вслѣдствіе соответственнаго разведенія его водою. Здѣсь же я долженъ обратить вниманіе на очень важный недостатокъ конструкціи, а именно, на очень малую длину бассейна (0,70 саж.) по сравненію съ шириною (1,15 саж.) и особенно на размѣры перевала, которые должны быть такъ рассчитаны, чтобы толщина переваливающегося слоя и скорости теченія были таковы, чтобы бумага и другія взвѣшенные органическія частицы могли удобно переплывать.

Для біологическихъ фильтровъ, предназначенныхъ къ обслуживанію отдѣльныхъ зданій, по нашимъ опытамъ, осадочные бассейны не требуются, такъ какъ загрязненіе сточной воды минеральными частицами при домової канализаціи обыкновенно исключается.

Въ данный моментъ на нашей станціи сточная вода, минуя осадочный бассейнъ, поступаетъ въ септикъ, устроенный такъ, что вода, проходя черезъ него, должна два раза приподниматься и опускаться, прежде нежели достигнетъ выходнаго отверстія, пропускающаго ее, вслѣдствіе установленнаго щита, не сверху, а только съ извѣстной глубины.

Величина бассейна рассчитана на 24-хчасовой отстой воды, размѣръ его $4,26 \times 1,51$ саж. при глубинѣ 0,97 саж. Вышина выходнаго отверстія 0,97 саж. Глубина щита 0,44 саж.

Для того, чтобы изслѣдовать, насколько въ дѣйствительности вода застаивается въ септическомъ бассейнѣ, мы подкрасили поступающую воду флюоресцеиномъ и нашли, что подкрашенная вода впервые показалась у выходнаго отверстія черезъ $3\frac{1}{2}$ часа и перестала идти подкрашенной только черезъ 40 часовъ.

Какъ уже было упомянуто выше, цѣль этого бассейна—растворять органическія вещества. За время протеканія воды по этому бассейну часть взвѣшенныхъ веществъ непосредственно растворяется, другая же часть болѣе стойкихъ или всплываетъ на поверхность, образуя корку, или падаетъ на дно, образуя осадокъ. Такъ распредѣлившіяся вещества находятся въ латентномъ состояніи до образованія соотвѣтственнаго симбіоза микробовъ, послѣ чего они, какъ полагаютъ, очень быстро растворяются. Этотъ процессъ мы много разъ изслѣдовали въ банкахъ, въ которыхъ мы помѣщали самыя разнообразныя органическія вещества, какъ-то: куриный свернутый бѣлокъ, мясо, кожу, картофель, бумагу и т. п., и при помощи сифона пропускали черезъ эти банки струю воды изъ выходнаго отверстия септика. Очень любопытнымъ является фактъ, что всѣ эти вещества очень долгое время не показываютъ никакого измѣненія, но съ момента, когда первые признаки разложенія станутъ замѣтными, дальнѣйшее разложеніе подвигается очень быстро. Чрезвычайно ускорять разложеніе зараженіе баночекъ матеріаломъ, полученнымъ отъ разрушенія тѣхъ же веществъ при предыдущихъ опытахъ. Время разложенія сокращается здѣсь иногда на цѣлыя недѣли или мѣсяцы. Этимъ объясняется, почему свѣже-пущенный въ ходъ септикъ дѣйствуетъ значительно хуже стараго, и почему при чисткѣ септика не совѣтуется удалять всей массы загрязненія, а только его часть. Біологическіе процессы, растворяющіе органическія вещества, обусловливаются главнымъ образомъ броженіемъ анаэробными микробами, которые, добывая кислородъ для своей жизни изъ органическихъ веществъ, производятъ ихъ разложеніе. Благодаря этимъ процессамъ загрязненіе органическими веществами септика происходитъ лишь медленно; нашъ септикъ работаетъ уже слишкомъ два года безъ чистки.

При изслѣдованіи септика мы поставили себѣ слѣдующія задачи:

- 1) Изслѣдовать, сколько и какихъ веществъ разлагается въ септикѣ, т.-е. насколько септичeskій бассейнъ дѣйствительно очищаетъ воду въ смыслѣ растворенія и разложенія органическихъ веществъ.

- 2) Вліяніе температуры на дѣйствіе септика.
- 3) Измѣненіе температуры воды септика въ зависимости отъ времени года и дня.
- 4) Измѣненіе дѣйствія септика въ зависимости отъ измѣненія состава воды, обусловливаемаго временемъ года, мѣсяца и недѣли.
- 5) Изслѣдованіе степени загрязненія септика въ зависимости отъ продолжительности его дѣйствія.
- 6) Изслѣдованіе біологическихъ процессовъ, совершающихся въ септикѣ, въ связи съ опредѣленіемъ числа и качества микробовъ, а также опредѣленіемъ значенія отдѣльныхъ видовъ для его дѣйствія.
- 7) Опредѣленіе степени полезности септического бассейна для послѣдующей очистки сточной воды въ окислительныхъ бассейнахъ.

Намѣченныя нами задачи частью выполнены, частью же будутъ выполнены только послѣ переустройства септика, которое позволитъ намъ точно изслѣдовать не только воду, выходящую изъ септика, но и воду, къ нему приходящую. Для этой цѣли надъ септикомъ мы устраиваемъ два бассейна, которые по очереди будутъ наполняться при помощи элеватора прямо изъ маленькаго колодца, снабженнаго мѣшалкою и соединеннаго съ фановою трубою. Когда одинъ бассейнъ наполнится, то, взявъ среднюю пробу воды, ее при помощи крана спускають въ септикъ, а тѣмъ временемъ элеваторъ наполняетъ второй бассейнъ. При этомъ устройствѣ и изслѣдованіи полностью всей воды, приходящей и уходящей изъ септика, можно будетъ получить полное разрѣшеніе нѣкоторыхъ изъ указанныхъ выше вопросовъ. Не имѣя возможности, вслѣдствіе рамокъ доклада, дать отвѣтъ по всѣмъ разрабатываемымъ нами вопросамъ, я ограничусь сообщеніемъ, что температура въ предѣлахъ, въ какихъ она колеблется зимой и лѣтомъ въ нашихъ условіяхъ, не оказываетъ существеннаго вліянія на дѣятельность септика. Термометрическія измѣренія воды производятся у насъ два раза въ день максимальными и минимальными термометрами, и въ видѣ заключенія позволю себѣ сообщить, что зимою температура колеблется между 9° и 6° Цельсія, а лѣтомъ, какъ максимумъ, доходитъ до $11,5^{\circ}$.

Закапчивая мой отчетъ по поводу изслѣдованія септика, я не могу не остановиться на значеніи его въ смыслѣ возможности распространенія заразы, попадающей въ септикъ съ каломъ и мочею.

Наши изслѣдованія мы производили надъ бактеріями тифа и холеры, т. е. инфекціями, распространяющимися при помощи мочи и кала, при чемъ оказалось, что *бактеріи холеры погибаютъ между 2-й и 3-й недѣлями, въ то время какъ бактеріи тифа не были найдены уже на 4-й день*. Въ виду сказаннаго, септикъ, приборъ Шамбо и другія подобнаго рода приспособленія не гарантируютъ отъ разноса заразы, такъ какъ патогенныя бактеріи кишечника въ анаэробныхъ условіяхъ клозетной воды не легко погибаютъ.

Возвращаясь къ пути, проходимому сточной водой по нашей станціи, мы видимъ, что вода изъ септика выливается въ бассейнъ, такъ называемый нижній распредѣлительный, служащій резервуаромъ, гдѣ скопляется вода до поступленія на окислительные фильтры. Изъ этого бассейна вода должна была бы самотекомъ направляться въ окислители, но такъ какъ выходъ городской трубы, гдѣ вода, покидающая станцію, должна направляться, оказался бы на двѣ сажени выше, то поэтому пришлось устроить окислители выше и воду, собирающуюся въ нижнемъ распредѣлительномъ бассейнѣ, перекачивать въ другой бассейнъ, верхній распредѣлительный, откуда уже самотекомъ она расходится по всѣмъ остальнымъ частямъ станціи.

Распредѣлительный бассейнъ является полезнымъ на малыхъ станціяхъ, такъ какъ можно устраивать меньшее количество окислительныхъ фильтровъ, что связано съ потребностью меньшаго надзора. На большихъ городскихъ станціяхъ бассейна этого никогда не дѣлаютъ, такъ какъ это значительно удорожаетъ постройку; взамѣнъ этого величину бассейновъ рассчитываютъ такъ, чтобы наименьшее количество воды, притекающей на очистительную станцію, могло наполнить бассейнъ въ теченіе 1 часа. При этомъ расчетѣ распредѣлительный бассейнъ является излишнимъ, такъ какъ имѣется возможность всегда удовлетворить требованію, чтобы бассейны наполнялись въ теченіе 1 часа. Недостаткомъ распредѣлительнаго бассейна,

кромѣ излишнихъ расходовъ по сооруженію и содержанію, является еще то обстоятельство, что застаивающаяся въ немъ вода даетъ пленки и осадки, которые, попадая на окислители, могутъ ихъ загрязнять.

Переходимъ къ описанію окислительныхъ бассейновъ.

Бассейны эти снабжены водонепроницаемыми бетонными стѣнками и такимъ же дномъ съ малымъ уклономъ, по которому неплотно уложены дренажныя трубы, сходящіяся въ одномъ мѣстѣ у малаго колодчика. Весь бассейнъ доверху наполняется шлакомъ—опредѣленной величины зерна, при чемъ въ случаѣ очень малаго зерна дренажныя трубы обсыпаются сперва шлакомъ большого зерна, для предупрежденія засоренія дренажа. На поверхности шлака установлены у насъ деревянные лотки съ боковыми отверстіями, при помощи которыхъ бассейны равномерно наполняются водою изъ выпускнаго крана. На нашей станціи каждый изъ фильтровъ состоитъ изъ трехъ послѣдовательно другъ за другомъ расположенныхъ окислительныхъ бассейновъ, такъ что вода при своей очисткѣ должна пройти полную серію, т.-е. всѣ три окислителя.

Бассейны—1-го и 2-го окислителей при объемѣ 1600 ведеръ имѣютъ размѣры $3,5 \times 1,2$ саж. при глубинѣ 0,45 саж.; третьи же окислители имѣютъ половинный объемъ при равной высотѣ 3 фут. Наполненіе каждаго бассейна водою продолжается 1 часъ, въ такое же время производится его опорожненіе. Продолжительность этихъ операцій обусловливается скоростью движенія воды между зернами шлака, которая не можетъ перейти извѣстнаго предѣла, за которымъ происходитъ увлеченіе накапливаемыхъ на поверхности шлака веществъ. При изслѣдованіи дѣйствія окислительныхъ бассейновъ мы поставили себѣ задачу изслѣдованіе слѣдующихъ вопросовъ.

- 1) Вліяніе матеріала шлака на степень очистки воды.
- 2) Вліяніе величины зерна.
- 3) Вліяніе толщины фильтрующаго слоя окислителя.
- 4) Вліяніе числа наполненій въ сутки.
- 5) Вліяніе продолжительности стоянія воды на фильтрахъ.
- 6) Вліяніе температуры.

7) Изслѣдованіе физическихъ свойствъ фильтровъ и значеніе различныхъ, какъ физическихъ, такъ и химическихъ, условій для очистительнаго ихъ дѣйствія.

8) Изслѣдованіе числа, качества и значенія каждаго вида бактерій для біологическихъ процессовъ очистки воды.

9) Изслѣдованіе очищенной воды въ смыслѣ фізіологическаго ея вліянія на животный организмъ.

Многочисленные опыты, поставленные для выясненія вышеприведенныхъ вопросовъ, привели насъ къ цѣлому ряду заключеній, которыя, къ сожалѣнію, за недостаткомъ времени я долженъ буду передать безъ точнаго описанія постановки опытовъ и безъ сопоставленія съ тѣми цифрами, на которыхъ они построены.

Матеріалъ, которымъ наполнены окислительные бассейны, оказываетъ немаловажное вліяніе на степень достигаемой очистки воды при прочихъ одинаковыхъ условіяхъ. Изслѣдованные нами матеріалы въ отношеніи ихъ пригодности для наполненія бассейновъ можно установить въ слѣдующій рядъ: коксъ, коксовый шлакъ, каменноугольный шлакъ, шлакъ деструктора на бойнѣ, сѣрый шлакъ мартеновскихъ печей и, наконецъ, торфъ, при чемъ коксъ является самымъ лучшимъ, торфъ—самымъ малоподходящимъ. Выполненные торфомъ бассейны, вслѣдствіе разрушенія растительныхъ волоконъ торфа, вскорѣ дѣлаются малопроходимыми для воды, а проходящая черезъ нихъ вода пріобрѣтаетъ сильный желтый цвѣтъ, и, вмѣсто того, чтобы уменьшать, увеличиваетъ свои окислительныя способности. Къ объясненію вліянія матеріала, наполняющаго бассейны, на степень очистки мы вернемся еще разъ, а теперь перейдемъ къ другому вопросу о значеніи величины зерна.

Величина зерна шлага оказываетъ первенствующее значеніе на полезное дѣйствіе фильтра: чѣмъ зерно меньше, тѣмъ болѣе степень достигаемой очистки при равныхъ другихъ условіяхъ. Подобное же вліяніе оказываетъ и толщина фильтрующаго слоя: чѣмъ слой толще, тѣмъ очистка совершеннѣе. Оба эти явленія находятся въ связи съ величиною поверхности шлага, съ которой каждая частица воды, поступающей на фильтръ,

приходить въ соприкосновеніе: чѣмъ поверхность эта больше, тѣмъ очистка совершеннѣе. Предѣлъ какъ для величины зерна, такъ и толщины фильтрующаго слоя не есть величина постоянная, а мѣняется въ зависимости отъ свойства воды и конструкціи фильтра и обусловливается, съ одной стороны, способностью загрязненія, съ другой—достаточностью проникновенія воздуха ко всѣмъ его частямъ. Продолжительность стоянія воды на фильтрѣ и отдыха его въ пустую, равно какъ и связанное съ этимъ число наполненій фильтра въ сутки, оказываетъ тоже немаловажное значеніе на степень очистки воды.

Спеціальныя опыты, поставленныя съ цѣлью выясненія самой цѣлесообразной продолжительности стоянія воды на фильтрѣ, въ нашихъ условіяхъ показали, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ двухчасовое стояніе давало лучшіе результаты, нежели одночасовое, въ другихъ же обратно. Есть основаніе предполагать, что потребность болѣе короткаго или болѣе длиннаго періода стоянія воды на фильтрѣ зависитъ отъ большаго или меньшаго содержанія въ ней углеводистыхъ веществъ, и мы надѣемся, что со временемъ точнымъ указаніемъ для этого будетъ служить отношеніе окисляемости воды къ валовому ея азоту. Опыты, поставленныя для установленія самаго цѣлесообразнаго числа наполненій бассейновъ въ сутки, показали, что при однократномъ наполненіи очистка получается хуже, нежели при четырехкратномъ.

Сказаннымъ я ничуть не хочу утверждать, что по мѣрѣ увеличенія числа наполненій въ сутки увеличивается степень достиженія очистки воды, такъ какъ установлено, что при переходѣ за извѣстный предѣлъ числа наполненій очистительная способность фильтровъ сильно падаетъ; но я хотѣлъ подчеркнуть тотъ фактъ, что для каждаго фильтровъ существуетъ извѣстный предѣлъ, опредѣляющій наилучшее его дѣйствіе. Въ виду сказаннаго при составленіи проекта и эксплуатаціи биологическихъ фильтровъ нельзя въ этомъ отношеніи пользоваться шаблономъ, а нужно примѣняться къ свойствамъ воды и къ другимъ особенностямъ мѣстныхъ условій. Для нашихъ условій въ Царскомъ Селѣ самымъ подходящимъ оказалось трех-

кратное наполнение для первого и второго окислителей и удвоенное, т.-е. шестикратное, наполнение для третьего. Что касается величины зерна шлага, то лучшие результаты мы получили при величинѣ зерна отъ 15 до 10 мм. для 1-го окислителя, отъ 10 до 7 для второго и отъ 7 до 3 мм. для третьего.

При этихъ условіяхъ и созрѣлыхъ фильтрахъ мы получимъ въ среднемъ уменьшеніе окисляемости по Kübell'ю для первого окислителя отъ 54 до 60%, для второго отъ 70—75%, для третьего отъ 80 до 95%, такъ что окисляемость воды, оставляющей фильтръ, колеблется между 18—24 м. г. хамелеона на литръ. Свободный и альбуминоидный амміакъ подвергается еще ббльшимъ измѣненіямъ, а именно: въ первомъ бассейнѣ исчезаетъ 30—35% свободного и 60—67% альбуминоиднаго амміака, во второмъ отъ 70 до 75% свободного и 85—90% альбуминоиднаго амміака и, наконецъ, въ третьемъ содержаніе свободного амміака уменьшается до 90—92% и альбуминоиднаго до 96% первоначальнаго количества. Очищенная вода вполне безцвѣтна, прозрачна какъ кристалль, безъ всякаго запаха, пріятнаго вкуса отъ содержанія сравнительно большого количества солей и неспособна къ загниванію даже послѣ продолжительнаго стоянія въ термостатѣ при 37° Ц. По своей окисляемости и физическимъ свойствамъ вода, оставляющая станцію, лучше Невской воды, а число колоній, вырастающихъ изъ 1 куб. ст. воды, колеблется между 150—500. Вода эта вполне безвредна для рыбы, она можетъ жить въ ней цѣлыми мѣсяцами; птицы (голуби, куры), а также млекопитающіяся (кролики, морскія свинки и собаки) даже при продолжительномъ пользованіи этою водою никакихъ признаковъ зловреднаго ея дѣйствія не проявляли.

Результаты очистки воды въ окислителяхъ, о которыхъ я реферировалъ, относятся къ окислителямъ, закрытымъ крышею и боковыми стѣнами отъ внѣшняго вліянія переменъ атмосферы. Въ этихъ условіяхъ вода, проходящая всѣ три окислителя, почти не измѣняла той температуры, при которой она выходила изъ септика, а такъ какъ мы въ полезномъ дѣйствіи фильтровъ лѣтомъ и зимою особенной разницы не наблюдали, то и пришли къ заключенію, что колебанія температуры въ

небольшихъ предѣлахъ между 11° и 6° Цельсія особеннаго вліянія на очистительное дѣйствіе фильтровъ не оказываютъ. Для испытанія вліянія болѣе низкой температуры и другихъ атмосферическихъ условій на полезное дѣйствіе окислителей мы сняли крышу съ половины станціи, а во избѣжаніе замерзанія воды на поверхности шлака во время стоянія фильтра наполненнымъ, мы, закрывъ лотки досками, засыпали фильтры щебенкою на вышину 4 вершка.

Для контроля степени наполненія фильтра, въ колодцы, вмѣщающіе выпускные краны, были поставлены поплавки. Такъ перестроенные фильтры перваго и втораго окислителя дѣйствовали съ 20 декабря 1903 года въ теченіе остальной части зимы безъ ощутительнаго пониженія своего очистительнаго дѣйствія. Температурныя измѣренія воды, входящей и выходящей изъ открытыхъ фильтровъ, показали, что даже во время морозовъ, доходящихъ до 20° Ц., вода, проходящая фильтры, почти не измѣняла своей температуры. Это обстоятельство объясняется, во-1-хъ, очень малою теплоемкостью воздуха, а потому очень малымъ охлажденіемъ фильтровъ воздухомъ, поступающимъ на мѣсто сплывающей съ нихъ воды, во-2-хъ, очень малою теплопроводностью изолирующаго слоя щебенки и воздуха и, въ-3-хъ, снѣжнымъ покровомъ.

Въ этомъ году мы хотѣли было повторить этотъ опытъ, но вслѣдствіе независящихъ отъ насъ обстоятельствъ переустройство станціи запоздало, и мы пустили воду на открытые бассейны только къ началу декабря, т.-е. во время сильныхъ морозовъ. Это обстоятельство сильно отразилось на дѣйствіи фильтровъ, вслѣдствіе чего мы получили сначала значительно меньшую степень полезнаго ихъ дѣйствія, но съ теченіемъ времени фильтры почти дошли до нормы. Ради большого интереса, который возбуждаетъ этотъ фактъ, я позволю себѣ привести подлинныя цифровыя данныя въ таблицѣ. (См. стр. 448).

Результаты нашихъ опытовъ за двѣ послѣднія зимы вполне даютъ возможность высказаться за то, что открытые окислительные бассейны при нѣкоторомъ измѣненіи ихъ конструкціи съ такимъ же успѣхомъ могутъ быть примѣняемы для біологической очистки сточныхъ водъ, какъ это мы видимъ въ Ан-

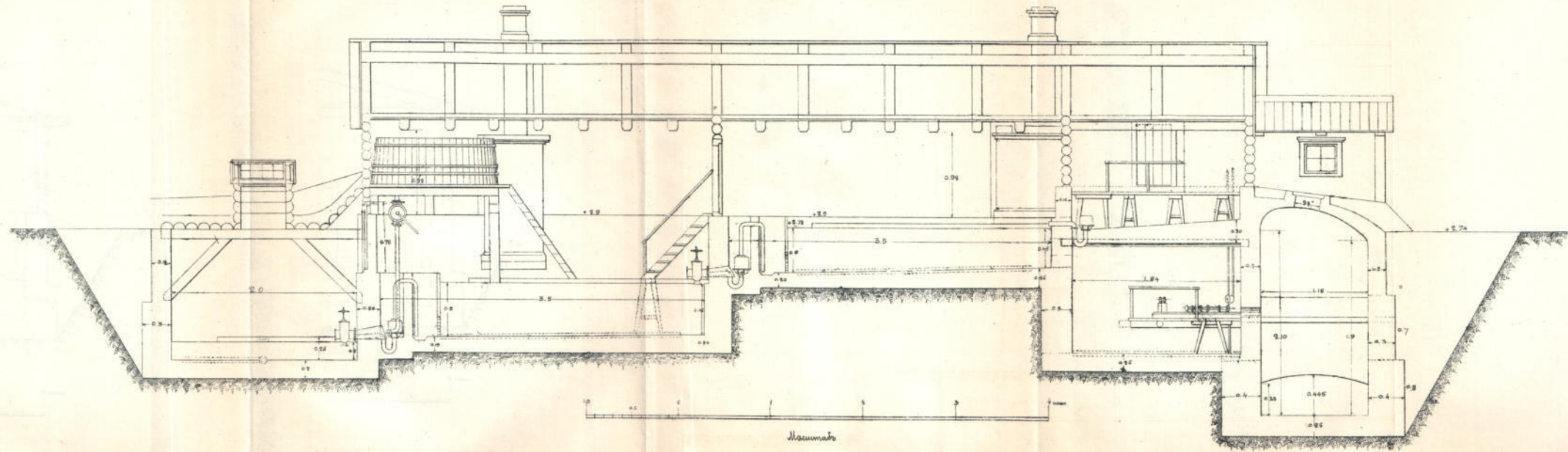
Результаты очистки сточной воды при помощи окислительных бассейновъ, наполненныхъ коксомъ.

Число и мѣсяць изслѣдов. очистки воды . .	4—XII	25—I	8—II	23—II	12—III	5—IV
I Окислительный бассейнъ. Величина зерна 40—15 мм.						
Окисляемость въ м. г. $KMnO_4$ на 1 литръ .	— 40.9	— 25.5	— 30.0	— 25.0	— 43.8	— 52.2
Свободный амміакъ въ м. г. на 1 литръ . .	— 12.8	— 2.4	— 3.12	— 26.0	— 53.2	— 59.2
Органическій амміакъ въ м. г. на 1 литръ .	+ 2.13	— 61.0	— 50.0	— 16.0	— 70.1	— 68.4
II Окислительный бассейнъ. Величина зерна 15—7 мм.						
Окисляемость въ м. г. $KMnO_4$ на 1 литръ .	— 70.0	— 61.5	— 63.2	— 59.4	— 70.6	— 73.8
Свободный амміакъ въ м. г. на 1 литръ . .	— 17.4	— 42.3	— 50.1	— 47.5	— 85.0	— 80.7
Органическій амміакъ въ м. г. на 1 литръ .	— 91.2	— 80.0	— 77.2	— 83.7	— 86.2	— 91.2

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖЬ
опытной станции для очистки сточных вод по биологическому
методу въ г. Царскомъ Селѣ.

КЪ ДОКЛАДУ С. К. ДЗЕРЖГОВСКАГО.

Видъ на ст. 1.

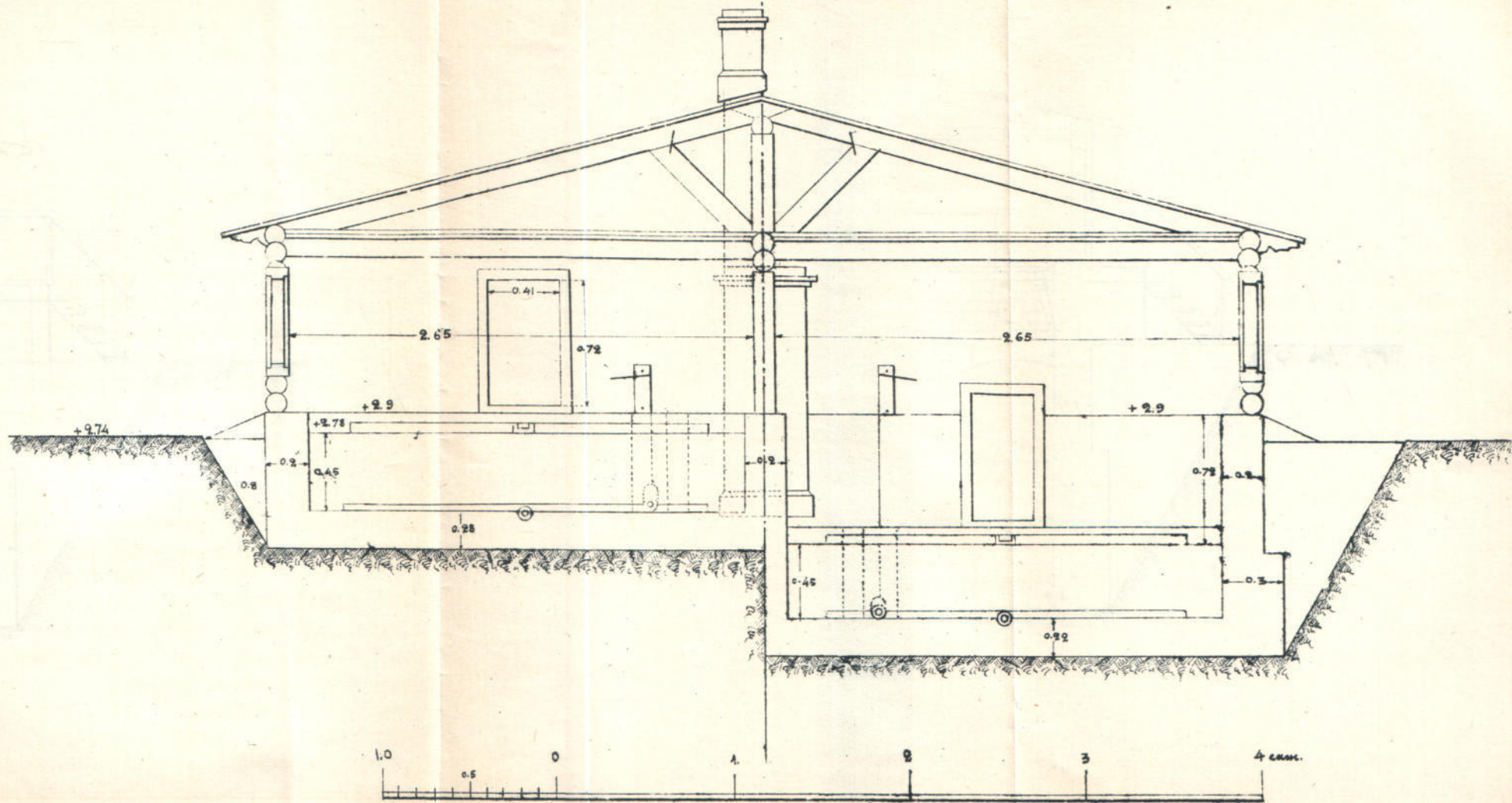


ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖЪ

КЪ ДОКЛАДУ С. К. ДЗЕРЖГОВСКАГО.

опытной станции для очистки сточныхъ водъ по биологическому методу въ г. Царскомъ Селѣ.

Разрѣзъ по Ж.З.



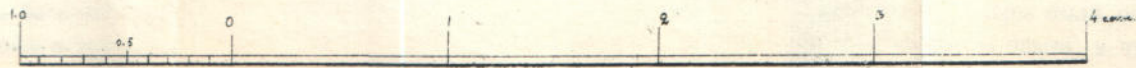
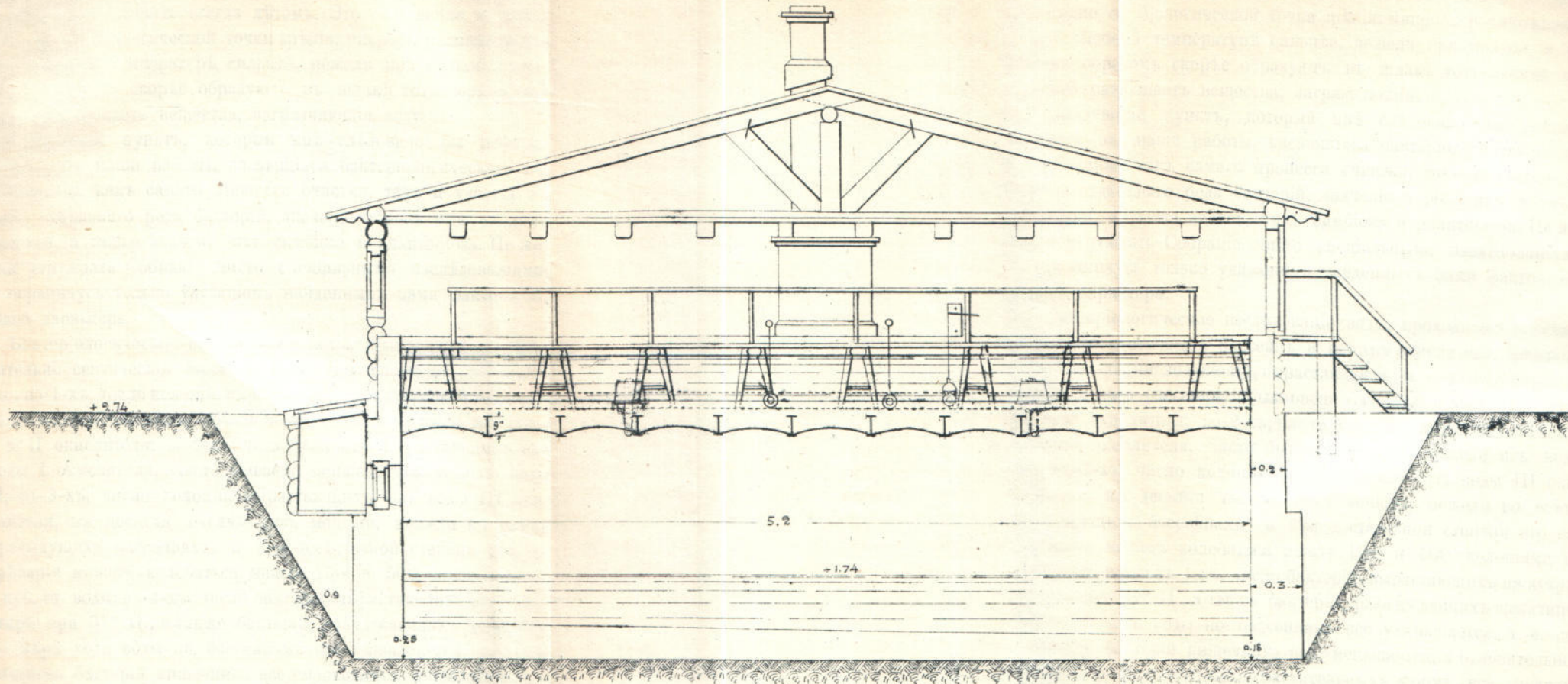
Маштабъ.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖЪ

опытной станціи для очистки сточныхъ водъ по биологическому методу въ г. Царскомъ Селѣ.

КЪ ДОКЛАДУ С. К. ДЗЕРЖГОВСКАГО.

Разрѣзъ по Д. В.



Масштабъ.

глин. Опыты послѣдняго года съ открытыми бассейнами указываютъ ясно, что бассейны, пущенные въ ходъ зимою, созреваютъ медленнѣе, и что поэтому зарядженіе новыхъ бассейновъ слѣдуетъ производить всегда лѣтомъ. Это собственно и очень понятно съ біологической точки зрѣнія: микробы размножаются при высокой температурѣ сильнѣе, нежели при низкой, и такимъ образомъ скорѣе образуютъ въ шлакъ тотъ зарядъ, который разрушаетъ вещества, загрязняющія воду.

Слѣдующій пунктъ, который мнѣ слѣдовало бы реферировать, это наши работы, касающіяся бактериологическаго изслѣдованія, какъ самаго процесса очистки, такъ и участія въ немъ отдѣльнаго рода бактерій, значеніе и роль ихъ въ дѣлѣ очистки, а также значеніе ихъ симбіоза и энантобіоза. Не желая утруждать Собраніе чисто специальными изслѣдованіями, я ограничусь только указаніемъ найденныхъ нами фактовъ общаго характера.

Бактеріологическое изслѣдованіе воды, проходящей послѣдовательно септичѣскій бассейнъ и всѣ три окислителя, показало, что, во-1-хъ, число колоній, вырастающихъ на желатинѣ изъ воды септическаго бассейна, обыкновенно меньше, нежели изъ воды I и II окислителя; во-2-хъ, число колоній, вырастающихъ изъ воды I окислителя, часто бываетъ меньше, нежели изъ воды II; въ-3-хъ, число колоній, вырастающихъ изъ воды III окислителя, въ десятки тысячъ разъ меньше, нежели во всѣхъ предыдущихъ бассейнахъ, и при достаточной степени его созрѣванія можетъ колебаться между 150 и 500 колоніями на 1 куб. ст. воды; въ-4-хъ, число бактерій, вырастающихъ на агаръ-агарѣ при 37° Ц., а также бактерій, разжижающихъ желатинъ, по мѣрѣ хода воды по бассейнамъ все уменьшается, т.-е. количество бактерій кишечника все уменьшается, а относительное количество сапрофитныхъ растительныхъ формъ все увеличивается. Опыты, поставленные для выясненія вопроса, насколько условія окислителей неблагопріятны для жизни и размноженія болѣзнетворныхъ микробовъ кишечника холеры и тифа, показали, что въ первомъ и второмъ окислительномъ бассейнѣ бактеріи тифа и холеры были обнаружены въ теченіе всѣхъ семи дней производства опыта, а что касается третьихъ окислителей,

то только бактерии холеры не были обнаружены на 7 сутки, бактерии же тифа, подобно как и в первых двух бассейнах, были находимы за все время производства опыта. Конечно, было бы очень интересно продолжать эти опыты более продолжительное время, но так как это было связано с большими техническими затруднениями и опасностью заражения данной местности, то мы ограничились сроком 7 дней, считая этот срок вполне достаточным, чтобы высказаться за то, что биологические контактные фильтры, подобно септику, не могут считаться непроницаемыми для болезнетворных микробов холеры и тифа.

Переходя к реферату наших работ по исследованию физических свойств фильтров, я останавливаюсь на них немного больше, так как работы эти значительно меняют взгляд на теорию действия биологических фильтров.

Профессор Думбарь объясняет процесс очищения воды контактными фильтрами следующим образом.

Во время стояния окислителя наполненным, на поверхности шлака оседают и накапливаются органические вещества, как нерастворимые, взвешенные в воде, так и растворимые. Первые, т.-е. взвешенные, оседают вследствие прилипания к поверхности шлака, несущего вокруг белковую пленку, вторые, т.-е. растворимые, концентрируются на поверхности шлака вследствие силы адсорбции, т.-е. большего притяжения частиц растворимого тела к частицам шлака, нежели к частицам растворителя. Вода, сбегаящая с фильтров, оставляя на поверхности шлака часть взвешенных и растворимых органических веществ, сама очищается. Накопленные на поверхности шлака вещества разрушаются микробами во время стояния фильтра в пустую, вследствие чего фильтр регенерируется. Так как теория эта не давала ответа на факты, встречаемые нами при исследовании вопросов по биологической очистке воды, то мы решились по мере возможности проверить ее экспериментально. С этой целью мы сперва выяснили значение адсорбции, как самого важного физического агента в деле очистки. Наши исследования показали: во-1-х, что самыми сильными свойствами адсорбции обладают белки, и что эта спо-

способность ихъ уменьшается по мѣрѣ расчлененія молекулы, такъ что переваренный бѣлокъ и пептоны имѣютъ адсорбціонныя способности значительно меньше свертывающихся бѣлковъ, а лепцинь, какъ дальнѣйшій продуктъ распада ихъ молекулы, имѣеть эти способности еще меньше; во-2-хъ, углеводородистыя вещества, какъ-то разваренный крахмалъ и сахаръ, не обладаютъ адсорбціонными свойствами по отношенію къ шлакамъ и поэтому ими вовсе не задерживаются; въ-3-хъ, различные шлаки обладаютъ различно выраженными адсорбціонными свойствами, величина которыхъ не всегда совпадаетъ со степенью пригодности шлака для біологической очистки, и, наконецъ, въ-4-хъ, опредѣленіе величины адсорбціи для гала и мочи показало, что этими данными нельзя объяснить очистки воды, происходящей, по мнѣнію Думбара, отъ накопленія веществъ, загрязняющихъ воду на поверхности шлака, вслѣдствіе силы адсорбціи.

Въ теоріи своей Думбаръ самое большое значеніе приписываетъ образованію на поверхности шлака бѣлковой пленки, которая, по его мнѣнію, должна обладать этими высоко выраженными адсорбціонными свойствами. Это свое мнѣніе Думбаръ подтверждаетъ извѣстнымъ фактомъ, что біологическіе фильтры съ теченіемъ времени улучшаютъ свою очистительную способность, что и называется созрѣваніемъ фильтровъ. Чтобы изслѣдовать значеніе органической пленки въ дѣлѣ адсорбціи, мы обволакивали поверхность шариковъ фарфоровой дробы желатиномъ (бѣлкомъ) или агаръ-агаромъ (углеводомъ) и для такъ подготовленныхъ поверхностей мы опредѣлили величину адсорбціи. Точныя опредѣленія показали, что пленки эти обладаютъ чрезвычайно мало выраженными свойствами адсорбціи и что эти свойства по своей величинѣ еще значительно меньше, нежели тѣ, которыя были опредѣлены для чистаго шлака. Конечно, здѣсь можно сдѣлать упрекъ, что изслѣдованная нами пленка не такова, какою она является въ теоріи Думбара, поэтому мы поставили спеціальныя опыты для изслѣдованія величины адсорбціи пленки именно въ смыслѣ этой теоріи.

Маленькій шлаковый фильтръ, работавшій въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ и достигшій предѣла своей очистительной

способности, имѣющей значить, согласно теоріи Думбара, вполне выработанную и созрѣвшую бѣлковую пленку, мы зарядили чистымъ растворомъ тростниковаго сахара—одинъ разъ безъ насыщенія этого раствора хлороформомъ, другой разъ при его насыщеніи.

Сахарный растворъ былъ такъ заготовленъ, чтобы окислительная способность его отвѣчала 326 м.г. хамелеона на литръ, т.-е. по своимъ очистительнымъ свойствамъ онъ отвѣчалъ той водѣ, которую фильтръ доселѣ получалъ. Исслѣдованія этихъ сахарныхъ растворовъ, по прошествіи ихъ черезъ фильтръ, въ условіяхъ, вполне аналогичныхъ сточной водѣ, показали, что въ первомъ случаѣ, т.-е. при зарядженіи фильтровъ сахарнымъ растворомъ безъ хлороформа, окисляемость раствора сахара уменьшилась на 60 съ лишнимъ процентовъ, въ то время какъ при зарядженіи фильтра растворомъ съ хлороформомъ мы почти не получили измѣненія въ окислительной способности.

Вышеприведенныя данныя, при сопоставленіи ихъ съ фактомъ, что при первомъ зарядѣ новаго фильтра, не содержащаго никакихъ бѣлковыхъ пленокъ, получается очистка сточной воды лишь на 10—20% ниже того максимальнаго предѣла, какого она въ данныхъ условіяхъ можетъ вообще достигнуть, указываютъ, что адсорбціонная теорія Думбара въ лицѣ дѣйствительныхъ фактовъ не выдерживаетъ строгой критики.

Стѣсненный временемъ и рамками доклада, я не имѣю возможности войти въ разсмотрѣніе всей массы другихъ опытовъ, поставленныхъ нами за минувшіе три года, съ цѣлью выясненія процессовъ, дѣйствительно происходящихъ при біологической очисткѣ воды, а потому я ограничусь только указаніемъ общаго нашего воззрѣнія по этому вопросу. Вода изъ септического бассейна поступаетъ на фильтры окислителя въ условіяхъ анаэробіоза, такъ какъ, по нашимъ опытамъ, она не содержитъ слѣдовъ кислорода. Во время наполненія фильтра I-го окислителя, вода, стекая по шлаку и приходя такимъ образомъ на громадной поверхности въ соприкосновеніе съ воздухомъ, выполняющимъ поры шлака, несомнѣнно растворяетъ и поглощаетъ кислородъ его, равнымъ образомъ выщелачиваетъ азотистыя и азотнокислыя соли, образующіяся въ шлакѣ изъ

амміака, адсорбированнаго шлакомъ при предыдущемъ наполненіи фильтра водою, главнымъ образомъ благодаря окисламъ желѣза шлака, которые съ амміакомъ образуютъ нестойкія соединенія.

Такъ какъ вода, оставляющая первые окислители, по нашимъ опредѣленіямъ кислорода воздуха вовсе не содержитъ, и значительныя количества выщелоченной ею изъ шлака азотной кислоты за время стоянія воды на фильтрѣ исчезаютъ, то понятно, что эти два процесса ясно указываютъ на то, что во время стоянія воды на фильтрѣ происходитъ оживленная дѣятельность микробовъ, какъ аэробнаго, такъ и анаэробнаго характера.

Въ водѣ, проходящей второй и третій окислительные бассейны, мы кислорода воздуха тоже не встрѣчаемъ, но большое количество азотнокислыхъ солей, выщелоченное ими изъ шлака и не исчезающее въ нихъ, говоритъ за то, что въ этихъ бассейнахъ анаэробные процессы все болѣе уступаютъ мѣсто аэробнымъ. — Характеристикой микробовъ окислительныхъ бассейновъ является тотъ фактъ, что они въ громадномъ большинствѣ принадлежатъ факультативнымъ аэробамъ, и что въ зависимости отъ условій они на біологическихъ фильтрахъ разъ выступаютъ въ видѣ аэробовъ, другой разъ въ видѣ анаэробовъ. Къ чисто анаэробнымъ процессамъ, совершающимся на біологическихъ фильтрахъ, принадлежатъ процессы разложенія волоконъ целлюлозы, которыя массами изъ септика попадаютъ въ окислители и особенно много даютъ имъ работы въ случаѣ отсутствія септика. Процессы эти происходятъ исключительно во время стоянія фильтра наполненнымъ. Но есть и процессы чисто аэробнаго характера, которые совершаются на фильтрахъ исключительно во время стоянія ихъ въ пустую; къ нимъ принадлежатъ нитрификаціонные процессы, связанные съ большимъ поглощеніемъ свободнаго кислорода воздуха. Не отрицая факта, что адсорбція играетъ важную роль въ очистительномъ дѣйствіи фильтровъ, мы склонны объяснить потребность отдыха фильтровъ, съ одной стороны—необходимостью дать возможность фильтрамъ комбинировать анаэробныя условія съ аэробными, а съ другой—дать возможность размножиться микробамъ

на поверхности шлама во время стояния фильтра в пустую, так как известно, что факультативные анаэробы быстрее размножаются в аэробных, нежели в анаэробных условиях; это предположение подтверждается фактами, что в водѣ, покидающей окислители, мы обыкновенно находим большее число бактерий, нежели в водѣ, поступающей на них. Опасаясь дольше утомлять внимание почтеннаго Собрания деталями разрабатываемаго нами чисто теоретическаго вопроса, я заканчиваю мое сообщеніе заключеніемъ, что в данное время практическая сторона вопроса искусственной биологической очистки сточных водъ значительно лучше эмпирически разработана, нежели теоретически—научно, и что, несомнѣнно, только тогда биологическая очистка достигнет своего совершенства, когда эмпиризмъ уступитъ мѣсто вполне сознательному рациональному пользованію тѣми безконечно малыми работниками природы, которые в своей массѣ творятъ такіа чудеса.

Въ заключеніе моего доклада я позволю себѣ поставить на общее утвержденіе слѣдующіе тезисы:

а) Методъ биологической очистки сточных водъ вполне применимъ и для сѣвернаго климата Россіи, по крайней мѣрѣ для той ея части, гдѣ имѣются снѣжные покровы.

б) Зарядку биологическихъ фильтровъ слѣдуетъ производить только лѣтомъ.

в) Примѣненіе биологическихъ фильтровъ къ очисткѣ сточных водъ городовъ должно быть обставлено предварительнымъ тщательнымъ изслѣдованіемъ свойствъ мѣстной воды и мѣстныхъ условій.

г) Эксплоатація биологическихъ фильтровъ должна сопровождаться постояннымъ контролемъ съ химической и биологической точекъ зрѣнія.

д) Развитіе и совершенствованіе биологическаго метода возможно только при дружной совмѣстной работѣ представителей техники съ одной стороны, химіи и биологіи—съ другой, почему данный вопросъ долженъ параллельно разрабатываться во всѣхъ этихъ отношеніяхъ.

На обсужденіе Създа по докладу С. К. Держговскаго былъ также поставленъ тезисъ, заявленный Петербургской группой постоянныхъ членовъ, слѣдующаго содержанія:

е) Очищеніе сточныхъ водъ біологическимъ процессомъ можетъ быть доведено до такой степени, что стокъ этихъ очищенныхъ водъ въ открытые источники представляется вполне возможнымъ и безвреднымъ.

Предсѣдатель. Кому угодно слово?

В. Е. Тимоновъ. Милостивые Государи! Я имѣю честь принадлежать къ петербургской группѣ членовъ, но я не принималъ участія въ томъ засѣданіи, гдѣ былъ предложенъ еще одинъ дополнительный тезисъ, докладчикомъ не прочитанный и имъ, повидимому, не поддерживаемый. Поэтому я считаю себя свободнымъ выразить мое мнѣніе по отношенію къ этому тезису, который считаю неприемлемымъ. Докладчикъ въ чрезвычайно интересномъ докладѣ совершенно ясно указалъ, что біологическій методъ очистки сточныхъ водъ не можетъ гарантировать полного задерживанія болѣзнетворныхъ бактерій ни черезъ септикъ, ни черезъ окислитель. Слѣдовательно этотъ методъ не можетъ сопровождаться выпускомъ въ открытые водоемы такихъ сточныхъ водъ. Такимъ образомъ очевидно, что добавочный тезисъ не вытекаетъ изъ доклада. Я хочу подтвердить это нѣкоторыми свѣдѣніями, которыя не были сообщены Собранію, хотя и относятся къ Царскому Селу. Изслѣдованія, которыя были доложены, производятся въ Царскомъ Селѣ и имѣютъ въ виду очищеніе водъ Царскаго Села біологическимъ способомъ, чтобы потомъ удалять ихъ изъ предѣловъ города. Но способъ этотъ не считается исчерпывающимъ вопросъ. Для случаевъ, могущихъ быть въ городѣ опасныхъ заразныхъ болѣзней, предвидится, что біологическій способъ будетъ сопровождаться особымъ дополнительнымъ способомъ уничтоженія тѣхъ болѣзнетворныхъ бактерій, которыхъ нельзя впускать ни въ водоемы, ни въ рѣки. Такой дополнительный способъ очистки сточныхъ водъ изучается въ Царскомъ Селѣ; этотъ способъ, по предположенію предсѣдателя комиссіи, заключается въ озонированіи воды. На ряду съ методомъ и при-

борами, только что описанными докладчикомъ, установлень приборъ для производства озона, и будутъ дѣлаться опыты съ цѣлью уничтоженія въ сточныхъ водахъ болѣзнетворныхъ бактерий, чтобы эти воды можно было спускать въ водоемы. Такимъ образомъ, не только докладъ, но и примѣненіе біологическаго метода въ Царскомъ Селѣ показываетъ, что дополнительный тезисъ, предлагаемый петербургской группой, не можетъ быть и не долженъ быть принятъ настоящимъ Собраніемъ.

С. К. Дзержиговскій. Я не прочелъ тезиса, предлагаемаго петербургской группой, потому что, являясь на Съѣздъ первый разъ, не зналъ, что мнѣ его надо прочесть; я думалъ, что его прочитаетъ кто-нибудь изъ представителей этой группы. Если я его не прочиталъ, то не потому, что я противъ высказаннаго въ немъ положенія; наоборотъ, я ему сочувствую. Въ докладѣ было подчеркнута, что біологическіе фильтры не гарантируютъ отъ возможности проникновенія заразы, но вѣдь до сихъ поръ и не существуютъ какіе-либо другіе способы, кромѣ кипяченія, которые навѣрное уничтожали бы заразу. Тѣ же самыя озонныя приспособленія, при колеблющемся количествѣ органическихъ веществъ въ водѣ, могутъ пропустить болѣзнетворные микробы. Что касается нашихъ опытовъ съ зараженіемъ, то ихъ нельзя принимать какъ отвѣчающіе тѣмъ даннымъ дѣйствительности, которыя происходятъ при естественномъ зараженіи; это данныя, полученныя искусственнымъ усиленнымъ зараженіемъ, потому что если бы мы впускали въ эти фильтры маленькое количество заразы, то мы бы не были гарантированы, что мы эту заразу разыщемъ. Если въ водѣ, которая проходитъ поля орошенія или многіе другіе способы очистки, не были находимы болѣзнетворныя бактерии, то только потому, что получается слишкомъ большое разведеніе заразныхъ водъ, которыя поступаютъ на эти поля орошенія, и онѣ не могутъ быть подвергнуты точному изслѣдованію, какъ воды малой опытной станціи. По моему убѣжденію, наши опыты, которые дѣлались для того, чтобы изслѣдовать возможность случаевъ прохожденія такихъ бактерий, даютъ отвѣтъ, что въ этихъ условіяхъ бактерии пройдутъ черезъ септикъ и черезъ окислитель, но въ условіяхъ естественнаго зараженія

эти бактерии едва ли пройдут. И если эти опыты полезны и нужны, то потому, что опытная станция должна дать отвѣтъ на всѣ вопросы; другое дѣло — потребуется ли это въ будущемъ или нѣтъ. Мало того, что зараженная вода и загрязненная вода — двѣ разныя вещи; необходимо обратить вниманіе на то, что вода, выходя изъ города, въ которомъ есть эпидемія, хотя бы въ нее и не поступали клозетныя и поверхностныя воды съ улицъ, несомнѣнно въ извѣстныхъ условіяхъ можетъ быть заражена. Достаточно одной малѣйшей величины заразы, достаточно, чтобы человѣкъ плюнулъ, — и зараза появится. Болѣе трудное возникновеніе заразы произойдетъ при соотвѣтственномъ сочетаніи тѣхъ микробовъ, которые въ данный моментъ находятся въ данной водѣ. Съ другой стороны, если зараза попадетъ въ воду, то она скорѣй гибнетъ, разъ она не имѣетъ условій, подходящихъ для ея развитія, и поэтому удаленіе нечистотъ изъ города требуется для того, чтобы не дать возможности развиваться той заразѣ, которая всегда въ городѣ будетъ попадать въ воду. Условія самоочищенія рѣкъ таковы, что зараза быстро погибаетъ въ короткій промежутокъ, такъ что ближайшія сосѣднія мѣстности по рѣкамъ не будутъ заражены въ томъ случаѣ, если вода будетъ вполне очищенная, т.-е. если мы воду, не содержащую матеріала для питанія бактерій, впустимъ въ открытые водоемы. Нельзя инфекціонную воду смѣшивать съ загрязненной водой. Если бы біологическіе фильтры выпускали воду съ бактеріями, но не содержали бы питательнаго матеріала, то мы не принесли бы особаго вреда водоемамъ.

Е. Б. Контковскій. Позвольте высказаться по существу этого вопроса. Я бы хотѣлъ начать съ возраженія проф. Тимонову по отношенію къ предлагаемому петербургской группой и оспариваемому имъ тезису „е“. Вопросъ заключается въ томъ, что надо строго различать зараженные водоемы и загрязненные водоемы. Зараженіе водоемовъ можетъ быть во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда небольшое количество болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ попадетъ въ эти водоемы; слѣдовательно, отсутствіе зараженія, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда въ городѣ имѣются эпидемическія заболѣванія, возможно только

при полной стерилизаціи воды, такъ что связывать вопросъ объ очисткѣ сточныхъ водъ и объ отсутствіи загрязненія съ вопросомъ о стерилизаціи не представляется достаточно оснований, и въ настоящее время это доказано чрезвычайно подробно изслѣдованіями англійской комиссіи. Она изслѣдовала не только біологическую фильтрацію, но и поля орошенія 13 англійскихъ фермъ, изъ которыхъ надъ восемью были произведены подробныя химическія изслѣдованія. Оказалось, что ни на одной изъ этихъ фермъ поля орошенія не доставляютъ рѣкамъ сточныхъ водъ, не только стерильныхъ, но даже обезвреженныхъ. Только одна ферма болѣе удовлетворяла нормамъ, о которыхъ я сказалъ въ моемъ докладѣ. Само собою разумѣется, въ настоящее время признано и несомнѣнно слѣдуетъ признать этотъ тезисъ, что поля орошенія являются наиболѣе совершеннымъ способомъ очищенія сточныхъ водъ, потому что біологическій процессъ не можетъ съ такой интенсивностью производить разложеніе органическихъ веществъ, какъ тѣ же процессы, которые происходятъ на большихъ пространствахъ съ незначительнымъ количествомъ сточныхъ водъ. На этомъ основаніи мы, категорически скажу, не имѣемъ способа, который позволялъ бы доставлять сточныя воды, впускаемые въ водоемы, на столько очищенными, чтобы онѣ не имѣли микроорганизмовъ кишечника. Я присоединяюсь къ тезису петербургской группы и полагаю съ полной безопасностью вотивовать за него.

В. Е. Тимоновъ. Только что изложенный здѣсь новый тезисъ совершенно не согласенъ съ тѣмъ текстомъ, который имѣется въ розданныхъ бюллетеняхъ. Онъ говоритъ, что рационально примѣненный біологическій способъ даетъ тѣ же самыя условія спуска воды въ водоемы, какъ и другіе приемы, а здѣсь написано: „очищеніе сточныхъ водъ біологическимъ процессомъ можетъ быть доведено до такой степени, что стокъ этихъ очищенныхъ водъ въ открытые источники представляется вполне возможнымъ и безвреднымъ“, при чемъ предполагается, что это вытекаетъ изъ доклада. Изъ объясненій Е. Б. Контковскаго явствуетъ, что стокъ воды съ полей орошенія не вполне безвреденъ, такъ что принявши его формулу, т.-е.

признавъ, что біологическій способъ равенъ другимъ методамъ, слѣдуетъ заключить, что онъ не даетъ безвредныхъ водъ, возможныхъ для впуска въ открытые водоемы. Дополнительный тезисъ петербургской группы не вытекаетъ изъ доклада, а, напротивъ, находится съ нимъ въ противорѣчїи. Онъ, можетъ быть, справедливъ, но то, что мы принимаемъ, какъ заключеніе изъ доклада, должно изъ доклада вытекать, а изъ доклада вытекаетъ, что при тѣхъ опытахъ, которые дѣлаются въ Царскомъ Селѣ, бактерїи патогенныя проходили черезъ препятствїя, которыя были для нихъ устроены, слѣдовательно нельзя заключать, что спускъ водъ въ открытые водоемы безвреденъ.

Э. Г. Перримондъ. Я вполне сознательно и опредѣленно принимаю тезисъ нашей петербургской группы и позволю себѣ объяснить, изъ чего онъ вытекаетъ. Докладчикъ присоединяется къ нашему тезису и говоритъ, что онъ вытекаетъ изъ доклада. Говорить, что это не вытекаетъ изъ доклада,—не совсѣмъ удобно. Группа приняла этотъ тезисъ на основанїи доклада; она слушала этотъ докладъ въ теченїе двухъ часовъ, пришла къ извѣстному выводу, основанїемъ для котораго было указанїе въ докладѣ, что количество бактерїй, остающихся въ водѣ, понижается до 200. Можно говорить, что бактерїи проходятъ, но это единственная практическая норма. Разъ вода, прошедшая чрезъ окислитель, служить намъ, какъ вода, которая употребляется для питья, а при впускѣ въ водоемъ поступаетъ только нѣкоторое количество такой воды, то естественно сточная вода можетъ быть признана безвредною. Тутъ можно спорить относительно формы выраженїя „вполне безвреднымъ“, потому что теоретически нельзя сказать, что вполне безвредна та вода, которая вытекаетъ изъ окислителя. Принимая этотъ тезисъ, мы имѣли въ виду сравненїе этого способа съ полями орошенїя, которыя даютъ ту же степень очистки воды. Біологическій способъ очистки можетъ достигать тѣхъ же прекрасныхъ результатовъ, которыхъ достигаютъ и поля орошенїя, и эти два способа очистки стоятъ на равномъ положенїи, имѣя въ виду всѣ мѣры, которыя указаны докладчикомъ.

М. И. Алтуховъ. Пару словъ въ дополненїе къ тому, что сказалъ Э. Г. Перримондъ. Петербургская группа стояла на прак-

тической почвѣ, рѣшая санитарный вопросъ и зная, что въ вопросѣ о канализаціи на первомъ планѣ стоитъ вопросъ: куда же дѣвать сточныя воды? Зная, что при процессѣ очистки водъ на поляхъ орошенія нашъ законъ допускаетъ спускъ въ рѣки, мы, сравнивъ окончательные результаты очистки водъ тѣмъ и другимъ способомъ, пришли къ заключенію, что воды, очищенныя біологическимъ способомъ, лучше, чѣмъ тѣ, которыя законъ позволяетъ спускать въ рѣки, а потому біологическія воды могутъ быть спущены въ открытые источники.

С. К. Дзержговскій. Этотъ тезисъ вытекаетъ изъ доклада. Я подчеркнул, что по химическому, физическому и бактериологическому составу біологическая сточная вода лучше Невской, значить тутъ не можетъ быть вопроса, впускать ли такую воду въ Неву или нѣтъ. Съ другой стороны я подчеркнул тотъ фактъ, что увеличивая число бассейновъ, мы можемъ достигнуть желаемой степени очистки. Если будетъ недостаточно трехъ бассейновъ, то мы поставимъ 4 или 5 бассейновъ, но во всякомъ случаѣ въ методѣ біологической очистки мы имѣемъ то средство, которымъ можно очистить воду до желаемой степени.

К. Д. Грибоѣдовъ. Слово „безвреднымъ“ нужно понимать не въ абсолютномъ смыслѣ; въ этомъ смыслѣ мы никогда бы не имѣли безвреднаго водопровода, и если бы уважаемый докладчикъ взялъ трудъ заразить одинъ изъ фильтровъ искусственно бактеріями холеры и тифа, то чрезъ песчаные фильтры прошло бы большое количество бактерій. Эти слова „вполнѣ возможнымъ и безвреднымъ“ нужно понимать въ томъ практическомъ смыслѣ, какъ сказалъ Михайлъ Ивановичъ. Если мы употребляемъ воду, прошедшую чрезъ англійскій фильтръ, и читаемъ бюллетени, что въ такомъ-то мѣстѣ найдено столько-то бактерій, и не боимся потомъ эту воду пить, значить имѣемъ извѣстныя нормы, послѣ которыхъ опасность исчезаетъ; въ такомъ случаѣ слова „вполнѣ возможнымъ и безвреднымъ“ поставлены правильно. Если эта вода лучше Невской, а Невская вода безвредна, что доказано существованіемъ всего Петербурга, то слова „вполнѣ безвреднымъ“ могутъ быть выкинуты.

Н. А. Бѣллюбскій. Я хочу сказать, что опыты различныхъ съѣздовъ и конгрессовъ показываетъ, что никогда ни въ одномъ

постановленіи нельзя употребить словъ „вполнѣ“, „совершенно“, „безусловно“. Я всегда эти слова исключаю. Если мы „вполнѣ“ выкинемъ, то „безвреднымъ“ заключаетъ въ себѣ и слово „вполнѣ“. Слово „безвреднымъ“ надо ослабить, я бы сказалъ „практически допустимымъ“. Я никогда не позволю себѣ выпить некипяченой Невской воды.

Е. Б. Контновскій. Проф. Тимоновъ правильно указалъ, что то, что я высказалъ, не соответствуетъ тезису, который предлагается. Я бы предложилъ измѣнить конецъ тезиса такимъ образомъ: „стокъ этихъ очищенныхъ водъ можетъ быть допущенъ въ открытые источники наравнѣ со стоками водъ, очищенныхъ полями орошенія“. Вопросъ этотъ очень серьезный, и я согласенъ съ мнѣніемъ, что, вообще говоря, о полной безопасности не можетъ быть рѣчи. Ссылаясь на англійскую комиссію, я говорилъ, что она признала, что вода, очищенная какимъ бы то ни было способомъ, не можетъ быть допущена въ водоемы, которые служатъ для питья. Мы не можемъ идти противъ такого изслѣдованія.

А. М. Салько. Этотъ вопросъ не настолько изслѣдованный, чтобы прямо присоединиться къ предлагаемому тезису и сказать, что эти воды такъ же безвредны, какъ и тѣ, которыя получаютъ на поляхъ орошенія. Это очень рисковано. Въ городѣ Саратовѣ предполагается биологическій способъ очистки водъ изъ больницы, которыя будутъ идти въ оврагъ. Теперь ожидаютъ холеру, но на основаніи этого тезиса найдутъ возможнымъ провести это. Я былъ противъ этого.

С. К. Держговскій. Больницы не въ правѣ выпускать заразные воды, не произведя дезинфекціи; это преступленіе.

А. М. Салько. Я бы просилъ добавить это въ тезисъ.

С. К. Держговскій. Это общій государственный законъ. Ни одна зараженная вещь изъ больницы выйти не можетъ.

Ф. А. Даниловъ. Во всѣхъ постановленіяхъ нужно держаться языка научнаго, а не высказываться такимъ общимъ положеніемъ, какъ „безвредный“. У насъ есть опредѣленные нормы для обозначенія бактериологическихъ и химическихъ качествъ воды, хотя бы нормы англійскаго закона,—однимъ словомъ, есть точное опредѣленіе. Можно говорить о впускѣ въ рѣку

только тѣхъ водъ, которыя удовлетворяютъ гигиеническимъ нормамъ. Что касается конструктивной стороны, то мы знаемъ, что и при идеальныхъ способахъ очистки бывають недочеты, наприм., на поляхъ орошенія въ Берлинѣ дренажная вода заключала огромное количество бактерій, потому что поля орошенія были устроены и дренированы не достаточно хорошо, и хозяйство велось неправильно. Поля орошенія могутъ работать хорошо тогда, когда ведется правильное хозяйство, и имѣется хорошій дренажъ, а потому говорить, что съ полями орошенія выпускать воду можно, а съ біологическими фильтрами нельзя—невѣрно. Надо сказать, что спускать сточную воду въ рѣки можно при условіи, если она удовлетворяетъ санитарно-гигиеническимъ нормамъ,—нормамъ соотвѣтствующаго англійскаго законодательства. Я слышалъ замѣчаніе, что Невская вода—чистая, что Невскую воду пьютъ,—это выраженіе не научное. Въ Новой Зеландіи смертность дошла до 12%, а въ Петербургѣ она доходитъ до 25—30%. Изъ того, что люди живутъ, не значить, что мы достигли хорошихъ результатовъ. Разъ смертность не дошла до 20%,—это городъ въ санитарномъ отношеніи не благоустроенный. Мы должны держаться научнаго метода. Я бы присоединился къ формулировкѣ, что методъ біологической очистки сточныхъ водъ можетъ быть поставленъ на одномъ положеніи съ полями орошенія, если будутъ достигнуты тѣ санитарно-гигиеническія нормы, которыя устанавливаются санитарнымъ законодательствомъ.

А. Д. Соколовъ. Въ первой строкѣ надо замѣнить слово „процессомъ“ — „способомъ“.

Е. Б. Контковскій. Надо прибавить „искусственнымъ“.

А. Д. Соколовъ. Слѣдовало бы сказать, что эти воды могутъ быть допустимы въ открытые водоемы, водой которыхъ населеніе не пользуется для питья и пищи.

С. К. Дзержговскій. Я хотѣлъ подчеркнуть, что если при помощи біологическаго способа можно достигнуть очистки въ желаемой степени, то нужно указать предѣлы, при которыхъ можно спускать очищенную воду. Для этого нужно, чтобы существовалъ извѣстный законъ.

А. А. Семеновъ. Такого закона нѣтъ.

С. Н. Дзержговскій. Разъ закона нѣтъ, а въ біологическомъ способѣ мы имѣемъ методъ, который мы можемъ контролировать, то мы имѣемъ все въ рукахъ и можемъ соотвѣтственно направлять.

В. Е. Тимоновъ. Я хотѣлъ пояснить, что въ первомъ тезисѣ не сказано, имѣете ли вы въ виду открытые или закрытые фильтры. Вы имѣли въ виду открытые фильтры при снѣжныхъ покровахъ?

С. Н. Дзержговскій. Конечно, открытые.

В. Е. Тимоновъ. Надо вездѣ объ этомъ сказать, иначе не ясно значеніе. Здѣсь въ настоящее время, къ крайнему сожалѣнію, нѣтъ представителей чистой гигиены, и проф. Блаубергъ отсутствуетъ. Считаю нужнымъ обратить вниманіе Собранія на крайнюю ошибочность тѣхъ положеній, которыя были высказаны по отношенію къ способу оцѣнки санитарныхъ достоинствъ или недостатковъ воды. Тутъ было сказано: если вода не заключаетъ больше нѣкотораго количества бактерій, напримѣръ 200, она можетъ быть допущена къ спуску. Этотъ способъ оцѣнки воды не имѣетъ никакого значенія и для того, чтобы объяснить, какъ на это смотрятъ специалисты по гигиенѣ, я позволю указать тотъ примѣръ, который обыкновенно въ такихъ случаяхъ приводитъ проф. Шидловскій. Если я гуляю по дорогѣ и прохожу мимо лѣса, и мнѣ скажутъ, чтобы я туда не ходилъ, потому что тамъ много звѣрей, такъ я спрошу: а какіе это звѣри? Если мнѣ скажутъ, что тамъ на квад. сажень приходится 300 кроликовъ, то я въ этотъ лѣсъ пойду, но если мнѣ скажутъ, что тамъ живетъ одинъ тигръ, то я не пойду. То же самое по отношенію къ водѣ: если въ куб. сантиметрѣ есть нѣсколько тысячъ бактерій, и это не тифъ и не сибирская язва, то я такой воды не боюсь, но если мы пропустимъ нѣкоторое, хотя бы и не очень большое количество бактерій, которыя могутъ убивать людей, то такая вода опасна, а подобный способъ отнюдь нельзя назвать «вполнѣ возможнымъ и безвреднымъ».

Е. Б. Контковскій. По вопросу о нормахъ слѣдуетъ указать, что всѣ цифровыя нормы въ настоящее время единогласно гигиенистами осуждаются, какъ не имѣющія гигиеническаго зна-

ченія, слѣдовательно нормировать цифрами представляется нерациональнымъ. Что касается болѣзнетворныхъ зародышей, то не будемъ говорить въ практическомъ дѣлѣ объ абсолютной безопасности, а только о коэффициентѣ безопасности. Если мы имѣемъ способъ, который изъ милліона бактерій пропускаетъ только 100, то шансы зараженія очевидно уменьшатся, и мы можемъ въ этомъ случаѣ говорить объ относительной безопасности и опасности употребленія такой воды для питья. Что касается того, какую воду можно выпускать изъ больницъ, то теперь больницы, прежде чѣмъ пускать воду въ очистительное отдѣленіе, должны ее обезвреживать. Тезисы докладчика такъ интересны и серьезны, что лучше редакцію ихъ передать въ Комиссію.

Одинъ изъ членовъ. Я хотѣлъ возразить проф. Тимонову. Докладчикъ все время говорилъ о патогенныхъ бактеріяхъ, слѣдовательно о тѣхъ бактеріяхъ, которыя соотвѣтствуютъ кроликамы, и рѣчи не было. Здѣсь была рѣчь о бактеріяхъ въ большей или меньшей степени вредныхъ. Вопросъ сводится къ количеству,—какое количество можетъ быть допустимо или недопустимо въ данной водѣ, которая можетъ быть приурочена къ питьевой водѣ.

Одинъ изъ членовъ. Разсматриваемый вопросъ распадается на два отдѣльныхъ: 1) сопоставленіе біологическаго метода очистки съ полями орошенія,—съ этой точки зрѣнія поставлены тезисы; 2) можно ли допускать воды, очищенныя тѣмъ или другимъ способомъ, въ открытые бассейны? Мнѣ кажется, нѣтъ необходимости эти два вопроса связывать въ одинъ. Въ данномъ случаѣ изъ доклада и изъ преній вытекаетъ такая постановка вопроса: можно ли приравнять одинъ методъ къ другому?

Ф. А. Даниловъ. Я хотѣлъ возразить проф. Тимонову. Я настаиваю на точныхъ выводахъ, такъ какъ они принесли огромную пользу той странѣ, которая первая стала на путь санитарнаго законодательства,—именно Англій. Можетъ быть, эти нормы не вполне удовлетворяютъ, и нельзя съ ними согласиться совершенно, но то возраженіе, которое дѣлаетъ проф. Тимоновъ, тоже неосновательно. Если брать въ видѣ доводовъ

анекдоты, то я могу их привести очень много. Я скажу проф. Тимонову, что можно быть въ лѣсу, если тамъ 10 тигровъ, но лѣсъ этотъ занимаетъ 1000 верстъ; профессоръ могъ бы пойти туда спокойно. Въ разсматриваемомъ вопросѣ нуженъ опредѣленный математическій методъ. Самое главное обстоятельство это то, что біологическій способъ очистки уничтожаетъ бактеріи и не оставляетъ матеріальной среды, въ которой онѣ могутъ развиваться. Бактеріи могутъ, конечно, попадать изъ уличныхъ стоковъ и съ поверхности, но вопросъ не въ томъ, чтобы онѣ не попали, а въ томъ, чтобы не могли развиваться, и біологическій методъ даетъ основаніе для того, чтобы утверждать, что разъ нѣтъ питательнаго матеріала, біологическія воды дѣлаются безопасными. Я считаю, что лучшимъ методомъ опредѣленія, есть методъ математическій, научный.

Э. Г. Перримондъ. Разъ вопросъ перешелъ на анекдотическую почву, значить онъ исчерпанъ. Я предлагалъ принять, что біологическій способъ очищаетъ воду такъ же, какъ и поля орошенія, а чтобы это дѣло закончить я присоединяюсь къ мнѣнію инженера Контковскаго о передачѣ тезисовъ въ Комиссію для ихъ редактированія.

А. Д. Семеновъ. Вопросъ совершенно не исчерпанъ, его еще не касались, все время говорили о тезисахъ. О способахъ и условіяхъ біологической очистки ничего не было сказано. Нельзя ли отложить обсужденіе до слѣдующаго вечерняго засѣданія, потому что мы довольно упражнялись въ выдумываніи анекдотовъ.

Одинъ изъ членовъ. Деталей этого вопроса достаточно имѣется въ литературѣ, а также есть доклады англійской и бельгійской комиссій.

А. Д. Семеновъ. Всѣ происходящіе сейчасъ разговоры построены на основаніи доклада, но изъ доклада нельзя вывести того или другаго рѣшенія вопроса.

М. Е. Правосудовичъ. Намъ необходимо ограничиться тезисами доклада, а иначе нужно поставить въ повѣстку и сдѣлать докладъ.

А. Д. Семеновъ. Мы обсуждаемъ докладъ, а тезисы—результатъ доклада.

И. Н. Березовскій. Я хотѣлъ присоединиться къ мнѣнію, что сказанное А. Д. Семеновымъ не относится къ докладу. Докладъ касался не разбора даннаго способа искусственнаго очищенія, а касался результатовъ тѣхъ данныхъ, которыя желательно получить, такъ что мы должны касаться вопроса съ этой точки зрѣнія, и теперь является вопросъ, насколько тезисы доклада приемлемы. Вопросъ исчерпанъ.

А. Д. Соколовъ. Детали невозможно разбирать. Вы говорили, что изъ 3-го окислителя вода выходитъ съ содержаніемъ 1.500.

С. Н. Дзержговскій. Отъ 1.500 до 500.

А. Д. Соколовъ. А изъ 1-го?

С. Н. Дзержговскій. Милліоны.

А. Д. Соколовъ. Слѣдовательно, онъ явился не столько окислителемъ, сколько маленькимъ фильтромъ, задерживающимъ бактерій.

С. Н. Дзержговскій. Это не фильтръ, а окислитель. Мы параллельно съ этимъ дѣлали опыты съ песочными фильтрами, но при постоянномъ прохожденіи воды черезъ эти фильтры, и получали количество бактерій больше, а степень очистки меньше. У насъ увеличилось количество альбуминоиднаго амміака, такъ что получалось нарастаніе органическихъ веществъ отъ постояннаго прохода воды. Здѣсь нуженъ постоянный промежутокъ. Я бы хотѣлъ указать, что въ маломъ содержаніи питательныхъ веществъ въ водѣ, которая поступаетъ на 3-й окислитель, нужно искать рѣшеніе того, почему такъ мало бактерій въ водѣ, выходящей оттуда. Эти бактеріи задерживаются этими фильтрами и погибаютъ въ нихъ, не находя соотвѣтственнаго питанія для себя, потому что по мѣрѣ окисленія тѣхъ веществъ, которыя идутъ по окислителю, мѣняются свойства веществъ, какъ питательнаго матеріала. Вода, имѣющая большія окислительныя свойства, какъ питательный матеріалъ, представляетъ собою почти 0, такъ что большая окисляемость воды не совпадаетъ со свойствами этой воды, какъ хорошей питательной.

М. Е. Правосудовичъ. Нельзя ли просить обсудить тезисы послѣдовательно и по одному баллотировать.

Предсѣдатель. Позвольте закончить обсужденіе тезиса петербургской группы.

Т. М. Турчинович. (*Читаетъ*) «Очищеніе сточныхъ водъ искусственнымъ біологическимъ способомъ можетъ быть доведено до такой степени совершенства, какое достигается рационально устроенными полями орошенія».

Предсѣдатель. Угодно согласиться?

Сдѣланное предложеніе принято.

Н. К. Чижовъ. Что значить «искусственный біологическій способъ»?

Голоса. Это принято.

Н. К. Чижовъ. Это естественный способъ; въ немъ нѣтъ ничего искусственнаго.

Е. Б. Контковскій. На международномъ гигиеническомъ конгрессѣ установился тотъ терминъ, что надо отличать естественный біологическій процессъ, т.-е. поля орошенія, отъ искусственнаго способа, который производится на искусственныхъ сооруженіяхъ.

Предсѣдатель. Угодно принять первый тезисъ, добавивъ «открытые фильтры»?

К. Д. Грибоѣдовъ. «Вполнѣ примѣнимъ и для сѣвернаго климата Россіи», это не вполнѣ ясно. У насъ въ Россіи условія климата таковы, что въ средней и восточной части холоднѣе, чѣмъ въ сѣверной; напримѣръ, нельзя сравнивать Петербургъ съ Казанью. Подъ этими словами не нужно ли понимать «суровая зима»? Я лично не пришелъ къ заключенію, что для всякаго суроваго климата вполнѣ примѣнимъ этотъ способъ біологической фильтраціи.

Е. Б. Контковскій. Нельзя ли передать въ редакціонную Комиссію.

Предсѣдатель. Не угодно ли отложить продолженіе преній до вечерняго засѣданія, такъ какъ сегодня въ 3 часа предстоитъ осмотръ канализаціонной станціи.

Голоса. Отложить поѣздку.

Предсѣдатель. Въ такомъ случаѣ позвольте окончить наше утреннее засѣданіе и собраться на слѣдующее въ 4 часа дня для продолженія преній. (*Перерывъ*).

Продолженіе занятій Съѣзда 8-го апрѣля.

Засѣданіе Съѣзда открылось въ 4 часа дня и происходило подъ предсѣдательствомъ профессора В. Е. Тимонова.

Предсѣдатель. Объявляю засѣданіе открытымъ и прежде всего позволю себѣ заявить, что сообщеніе инженера Штукенберга „по вопросу о водоснабженіи Оренбурго-Ташкентской желѣзной дороги“ не состоится, за отсутствіемъ докладчика, но Н. А. Бѣлелюбскій можетъ дать нѣкоторыя свѣдѣнія объ этомъ водоснабженіи. Кроме того, Николай Апполоновичъ желаетъ сдѣлать указанія относительно современнаго состоянія водопровода въ Новочеркасскѣ. Оба эти сообщенія будутъ имѣть мѣсто завтра.

Затѣмъ имѣю честь сообщить, что г.г. Голубковъ и Аргамаковъ, которые должны сдѣлать доклады сегодня, находятъ, что имъ пришлось бы говорить два раза, сначала по поводу доклада о біологической фильтраціи, въ качествѣ лицъ, участвующихъ въ преніяхъ, а затѣмъ въ качествѣ докладчиковъ, излагающихъ то же самое, поэтому не найдетъ ли Собраніе возможнымъ, прежде чѣмъ возобновить пренія по докладу инж. Держговскаго, выслушать ихъ доклады, которые будутъ возраженіями и дополненіями того, что слушалось раньше? Этимъ сбережется время и сократятся пренія.

Сдѣланное предложеніе Съездомъ принято.

Докладъ А. П. Аргамакова.

О примѣненіи электричества къ оздоровленію питьевыхъ, сточныхъ и дренажныхъ водъ на поляхъ орошенія.

Такъ какъ въ основѣ всѣхъ методовъ оздоровленія водъ лежитъ стремленіе удалить изъ воды всѣ механическія примѣсы отстаиваніемъ и фильтрованіемъ и окислить органическія вещества и микробы помощью слабыхъ растворовъ солей или озонированнымъ воздухомъ, а на практикѣ стремленія эти осуществляются устройствомъ американскаго, англійскаго или біологическаго способовъ очистки воды, то, не вдаваясь въ разсужденіе о достоинствахъ и недостаткахъ существующихъ способовъ, такъ какъ вопросъ этотъ считаю исчерпаннымъ въ предыдущихъ докладахъ, укажу, что электричество содѣйствуетъ улучшенію всѣхъ этихъ способовъ, благодаря свойству индукціоннаго тока ускорять осажденіе изъ воды и воздуха всякаго

рода плавающую въ нихъ пыль и ускорять фильтрованіе вслѣдствіе уничтоженія токомъ жизни низшихъ формъ организмовъ и бактерій. Вотъ почему я позволю себѣ обратить вниманіе Слѣзда на электро-механическій методъ оздоровленія воды и нитрификаціи фильтрующей среды.

Опыты Бергло во Франціи, Спѣшнева и др. въ Россіи, Лагранжа въ Бельгіи надъ примѣненіемъ электричества къ культурѣ растений выяснили, что усиленіе ассимиляціи азота микроорганизмами почвы обусловливается увеличеніемъ разности электрическихъ потенціаловъ атмосферы и почвы. Но изслѣдованія эти не дали указанія на законы воздѣйствія силы тока и рода электричества на микроорганизмы почвы, такъ какъ опыты эти не составляли въ то время достояніе лабораторій изслѣдователей. Опыты американца Каннея изъ Массачузета, американскаго ботаника Амонна Плаумена и въ особенности Гельсингфоргскаго профессора Лемштрема поставили этотъ вопросъ на научную почву. Изъ указанныхъ опытовъ, для интересующаго насъ вопроса, существенно важень слѣдующій выводъ профессора Лемштрема: „Дѣйствія тока на капиллярные сосуды растений сводятся къ двумъ чисто механическимъ процессамъ: отрицательный токъ способствуетъ поднятію воды въ капиллярныхъ сосудахъ, а положительный вводитъ въ нихъ воду и различныя составныя части атмосферы, въ томъ числѣ и озонъ“. Приведенный выводъ указываетъ на методъ нитрификаціи песочнаго фильтра, загрязняемаго органическими примѣсями и микробами, заключающимися въ воздухѣ и водѣ, доставляемой на фильтръ. Разница въ процессѣ обезвреживанія питьевой и сточныхъ водъ заключается въ матеріалѣ электродовъ индукціонной машины. Для питьевой воды должны служить электроды нерастворимые въ водѣ или дающіе безвредныя для здоровья соединенія, для сточныхъ водъ этотъ вопросъ безразличень, а потому могутъ быть употреблены дешевые металлы.

Такимъ образомъ, чтобы подвергнуть окисленію органическія вещества, заключающіяся въ питьевой водѣ, я погружаю въ песочный слой англійскаго фильтра аллюминіевую изолированную проволоку, оканчивающуюся метелкою изъ того же не-

изолированного металла. Погруженные на дно фильтра, они обуславливают на дне его распространение отрицательного электричества, так как вертикальные провода соединяются посредством сѣти проводниковъ съ отрицательнымъ полюсомъ индукціонной машины. На поверхности же фильтра плаваютъ рама съ натянутой на ней изолированной сѣтью, въ которую вшиты вертикальные острия, соединенныя съ положительнымъ полюсомъ. Для объясненія дѣйствія подобнаго расположенія проводовъ обратимся къ опытамъ профессора Лемштрема, который нижній конецъ стеклянныхъ капиллярныхъ трубокъ сообщалъ съ положительнымъ полюсомъ индукціонной машины, самую трубку помещалъ въ сосудъ съ водой, имѣющей сообщеніе съ землей, а надъ верхнимъ отверстиемъ трубки устанавливалъ металлическое острие, соединенное съ отрицательнымъ полюсомъ машины. При дѣйствіи машины вскорѣ въ верхней части трубки появлялась капля воды. Количество поднявшейся воды оказывалось пропорціональнымъ силѣ тока и обратно пропорціонально квадрату разстоянія острия отъ уровня воды въ трубкѣ. Если же цинковый электродъ отрицательнаго полюса помѣстить въ землю, а острия соединить съ положительнымъ полюсомъ, то положительный токъ съ остриевъ сѣти черезъ воздухъ вводитъ въ капиллярные сосуды растений составныя части воздуха и въ томъ числѣ озонъ. (Электричество. Жоржъ Дари).

Пользуясь этимъ указаніемъ въ предлагаемой мною системѣ расположенія проводниковъ съ остриевъ верхней сѣти, соединенныхъ съ положительнымъ полюсомъ, кислородъ воздуха, озонированный положительнымъ токомъ, будетъ проникать въ воду и въ поры песочнаго фильтра и вмѣстѣ съ озономъ увлекать въ поры фильтра и струи воды. Когда же на поверхности фильтра и въ порахъ его образуется не только полезная для фильтраціи пленка, но и масса осадка, можно измѣнить направленіе тока въ обратное направленіе, съ тѣмъ чтобы озонировать уже профильтрованную воду и образованіемъ восходящихъ струй воды, уносимыхъ положительнымъ токомъ, содѣйствовать очищенію фильтра, не разрушая фильтрующей пленки. Если бы анализъ обнаружилъ присутствіе значитель-

наго количества органических примѣсей, не окисленныхъ токомъ, и живыхъ бактерій, то возможно увеличить окисленіе, вталкивая воздухъ въ нижніе, отводящіе профильтрованную воду, каналы, при помощи небольшого количества гремучаго газа, получаемаго чрезъ разложеніе воды въ эвдіометрахъ, снабжающихъ имъ металлическій цилиндръ, имѣющій клапаны, отворяющіеся внутрь для впуска воздуха послѣ взрыва гремучаго газа и запирающіеся во время взрыва, чтобы втолкнуть заключающійся въ цилиндрѣ высушенный и стерилизованный взрывомъ воздухъ въ нижніе концы фильтра, или въ башни, служація для стерилизаціи воды. Такимъ образомъ эти прибавочные аппараты будутъ играть роль стерилизаторовъ для профильтрованной уже воды, собирающейся въ каналахъ на днѣ фильтра. Такое усложненіе слѣдуетъ сдѣлать въ крайности.

Биологическое значеніе такого фильтра выясняется изъ опытовъ Амонна Плаумена надъ культурою растений, которые показали, что 20-ти часовое дѣйствіе тока, силою въ 0,03 ампера, убиваетъ всѣ сѣмена, находящаяся близъ анода въ сухой почвѣ. Если же сѣмена опускались въ воду, то проходящій въ водѣ 20-ти часовой токъ обнаруживалъ вредное вліяніе на проростаніе сѣмянъ на всемъ пространствѣ между электродами, даже въ томъ случаѣ, если токъ не превышалъ 0,03 ампера при напряженіи въ 2 вольта. Очевидно, что для ускоренія вреднаго вліянія тока на микроорганизмы фильтра, сила тока и его напряженіе должны быть значительно увеличены, а для выясненія дѣйствія различныхъ солей металловъ на болѣзнетворныя бациллы слѣдуетъ перемѣнить матеріаль электродовъ въ нижней части фильтра въ связи съ измѣненіемъ направленія тока.

Обезвреживаніе дренажной воды, удаляемой съ полей орошенія, можетъ быть достигнуто нитрификаціей почвы и усиленіемъ усвоенія азота ея микроорганизмами черезъ увеличеніе разности электрическихъ потенциаловъ воздуха и почвы. Съ этой цѣлью выгоднѣе всего примѣнить атмосферное электричество, пользуясь опытами Спѣшнава, Лагранжа и Полена. Вдаваться въ описаніе общеизвѣстныхъ опытовъ я не буду, а ограничусь примѣчаніемъ, что для разведенія корнеплодовъ

примѣнимъ методъ Лагранжа, который устраиваетъ на культурныхъ поляхъ систему невысокихъ громоотводовъ, а для травъ и злаковъ,—способъ Спѣшнева и Полена. Въ ясный солнечный день индукціонный токъ убиваетъ растительность, что нужно имѣть въ виду. Здѣсь также нахожу умѣстнымъ обратить вниманіе на нитрификацію твердыхъ частей отбросовъ, предназначенныхъ для изготовленія удобрительныхъ туковъ, такъ какъ примѣняемые въ сыромъ видѣ они могутъ служить источникомъ заразы. Атмосферное электричество и въ этомъ случаѣ окажется полезнымъ. На обсужденіе Съѣзда предлагаю слѣдующіе тезисы:

а) Представляется ли указанное выше примѣненіе индукціоннаго тока цѣлесообразнымъ способомъ для уничтоженія вредныхъ микробовъ и нитрификаціи песочнаго слоя совместно съ вдуваніемъ воздуха въ каналы, отводящіе фильтрованную воду къ мѣсту назначенія.

б) Если признается, то не находить ли Съѣздъ полезнымъ обратиться къ Московскому городскому управленію съ просьбою организовать опытъ оздоровленія питьевой и сточныхъ водъ на московскихъ станціяхъ водопровода и канализаціи.

в) Не найдетъ ли Съѣздъ полезнымъ примѣнить атмосферное электричество къ культурѣ растений, разводимыхъ на поляхъ орошенія, и нитрификаціи твердыхъ городскихъ отбросовъ и осадковъ канализаціонныхъ водъ.

Предсѣдатель. Позвольте благодарить докладчика, а постановленіе по докладу мы сдѣлаемъ впослѣдствіи, когда выслушаемъ докладъ инженера Голубкова.

Съѣздомъ постановлено:

Благодарить докладчика, а постановленіе по существу обсудить по совокупности съ другими докладами объ очисткѣ сточныхъ водъ.

Слѣдующимъ по очереди былъ выслушанъ докладъ инженера А. А. Голубкова „Біологическая очистка сточныхъ водъ по способу Дитлера“.

Означенный докладъ, для напечатанія въ Трудахъ 7-го Съѣзда, не былъ доставленъ въ Постоянное Бюро.

Предсѣдатель. По вопросу объ очисткѣ сточныхъ водъ имѣется еще докладъ, заявленный инженеромъ Семеновымъ. Инж. Семеновъ сдѣлалъ только часть своего доклада, который былъ назначенъ на 5 апрѣля; въ этомъ докладѣ есть рядъ интересныхъ данныхъ, а потому, можетъ быть, желательно, чтобы онъ былъ напечатанъ въ Трудахъ Съезда полностью?

Съѣздомъ постановлено:

Согласно предложенію предсѣдателя напечатать полностью докладъ инженера А. Д. Семенова въ Трудахъ 7-го Съезда.

Докладъ инженера А. Д. Семенова.

Объ очищеніи канализаціонныхъ водъ.

Вопросъ объ очищеніи канализаціонныхъ водъ привлекаетъ къ себѣ въ настоящее время всеобщее вниманіе специалистовъ и, такъ сказать, является вопросомъ дня.

На 5-мъ Водопроводномъ Съѣздѣ въ Кіевѣ по этому вопросу былъ докладъ И. С. Платса, на нашъ настоящій Съездъ по нему заявлены доклады г.г. Держговскаго, Голубкова и Аргамакова. Всѣ эти три доклада представляютъ большой интересъ. Мнѣ тоже пришлось разбираться въ вопросѣ объ очищеніи сточныхъ водъ при моей прошлогодней командировкѣ для этой цѣли отъ Пермскаго губернскаго земства въ Европу и въ С. Америку, и я постараюсь дать бѣглый, схематическій очеркъ всего того, что въ настоящее время имѣется по вопросу объ очищеніи сточныхъ водъ; пусть этотъ общій очеркъ послужитъ, какъ бы дополненіемъ ко всѣмъ тѣмъ сообщеніямъ по этому вопросу, которыя мы выслушали.

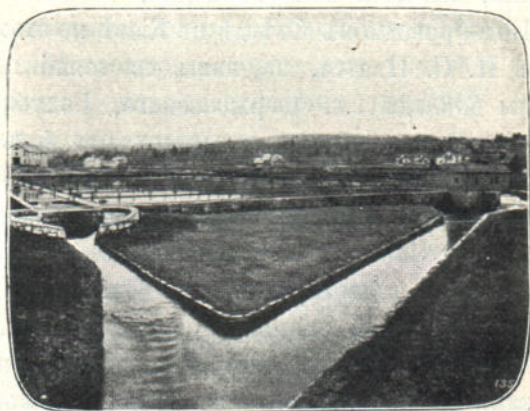
Всѣ способы очищенія канализаціонныхъ водъ могутъ быть подраздѣлены на *механическіе, химическіе и біологическіе*.

Механическіе способы я не рассматриваю въ этомъ докладѣ, такъ какъ эти способы, являясь простымъ процѣживаніемъ, очищаютъ жидкость далеко не полно. Къ біологическимъ относятся *поля орошенія, перемежающееся фильтрованіе* (или поля *фильтраціи*) и біологическіе способы въ узкомъ смыслѣ слова, т. е. такъ называемые *септикъ-танки, контактъ-бѣды и фильеры*, называемые въ Англіи „continuous intermittent“.

За всѣми этими способами еще не установилось русской терминологіи и потому я буду пока употреблять англійскія названія.

Химическое очищеніе и поля орошенія и фильтрованія—это старые способы; собственно біологическіе способы—являются способами новыми. Суть каждаго изъ этихъ способовъ заключается въ слѣдующемъ.

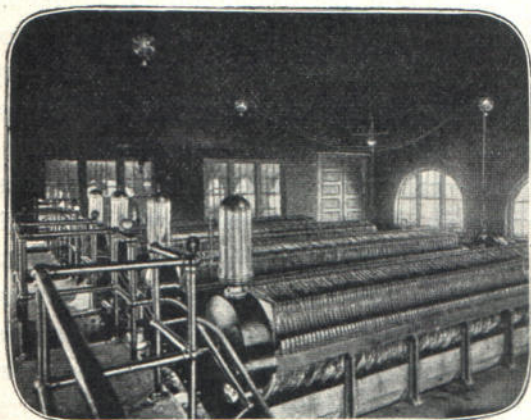
Химическая очистка. Способъ химической очистки состоитъ во введеніи въ подлежащую очищенію жидкость извести и солей желѣза или алюминія и въ осажденіи ими изъ жидкости взвѣшенныхъ частей. Осажденіе производится въ громаднѣхъ отстойныхъ бассейнахъ (фиг. 1, отстойники въ Worcester'ѣ), послѣ чего освѣтленная сточная жидкость или можетъ спускаться прямо въ рѣку или направляться на фильтры, или на поля орошенія. Способъ этотъ имѣетъ тотъ большой недоста-



Фиг. 1.

токъ, что при немъ образуется большое количество осадковъ, которые неизвѣстно куда дѣвать. Предполагалось, что фермеры будутъ брать эти отбросы для удобреній; фермеры дѣйствительно съ удовольствіемъ берутъ то, что задерживается рѣшеткой или осаждается въ отстойныхъ бассейнахъ, но только пока туда не добавлено никакихъ химическихъ реактивовъ; осадковъ же съ химическими реагентами никто не беретъ. Зарывать эти отбросы непосредственно въ землю, или тѣмъ бо-

лѣе сжигать, нельзя, такъ какъ они представляютъ собою полужидкую массу. Отсюда возникло примѣненіе для осадковъ особыхъ фильтровъ-прессовъ, сжимающихъ ихъ въ болѣе густую массу и отфильтровывающихъ изъ нихъ воду черезъ ткань полотна. Эти фильтры-прессы представляютъ собою дорогостоящія, громоздкія машины (фиг. 2, фильтры-прессы въ Worcester'ѣ), и въ концѣ концовъ, все-таки не рѣшаютъ вопроса, такъ какъ и съ прессованными осадками неизвѣстно



Фиг. 2.

что дѣлать. Для удобренія почвы, какъ это прежде рассчитывали, они не годятся, и ихъ приходится прямо куда-нибудь выкидывать. Въ концѣ концовъ химическій способъ лишь раздѣляетъ массу нечистотъ на твердую и жидкую половины, но вовсе не очищаетъ ихъ и не устраняетъ вопроса о дальнѣйшемъ очищеніи. Теперь этотъ способъ, хотя и сильно распространенный особенно въ Англии, все болѣе и болѣе замѣняется біологическимъ способомъ.

Біологическіе способы. Біологическіе способы, къ которымъ, кромѣ собственно-біологическихъ способовъ въ тѣсномъ смыслѣ слова, относятся поля орошенія и фильтрація,—все основаны на дѣятельности микроорганизмовъ—бактерій, которыя и вообще въ природѣ производятъ работу перевода органическихъ соединений въ неорганическія и имѣютъ огромное значеніе въ кругооборотѣ азота, углерода, водорода и кислорода.

Первая стадія біологическихъ процессовъ,—это процессы анаэробные, — процессы гніенія и броженія, расщепляющіе сложныя органическія соединенія на болѣе простыя.

Вторая стадія,—это процессы аэробные, процессы нитрификации и окисленія,—обращеніе органическихъ соединеній въ неорганическія.

Хотя это прежде и не сознавалось, но именно на этихъ біологическихъ процессахъ основанъ способъ полей орошенія.

Первые,—анаэробные процессы, хотя и не полно, но происходятъ въ этомъ случаѣ во время слѣдованія сточной жидкости по каналамъ; вторые—аэробные процессы—происходятъ при соприкосновеніи жидкости съ землей полей орошенія и доступъ воздуха. Прежде думали, что происходящія здѣсь процессы окисленія—являются процессами всецѣло химическими, но теперь доказано, что это процессы біологическіе. Работы Фрэнкланда, Виноградскаго, Зойки и другихъ показали, что въ почвѣ переводъ органическихъ веществъ въ неорганическія—нитраты и нитриты, такъ называемая *нитрификація*, зависитъ отъ особаго рода бактерій, берушихъ кислородъ изъ воздуха и окисляющихъ имъ органическія соединенія азота. Прежде думали, что процессу нитрификации на поляхъ орошенія какимъ-то образомъ содѣйствуютъ разводимыя на нихъ растенія, но и это, какъ теперь выяснено, невѣрно: растенія только пользуются для своего питанія уже готовыми продуктами нитрификации нечистотъ, и процессы нитрификации зависятъ не отъ нихъ.

Для процессовъ нитрификации нужны—влага, теплота, воздухъ и почва, на частицахъ которой могли бы держаться бактерии. Все это имѣется на поляхъ орошенія, и поэтому они могутъ вполне успѣшно очищать канализаціонныя воды. Они представляютъ собою большія воздѣланныя площади земли, засаженныя огородными растеніями или засѣянныя травой. Сточная жидкость періодически пускается на нихъ, и, протекая между грядокъ, или прямо по гладкой поверхности, впитывается въ землю, изъ которой выводится путемъ дренажа уже очищенною. Поля орошенія имѣютъ большое распространеніе, главнымъ образомъ въ Европѣ, но ихъ недостаткомъ

главнымъ образомъ является то, что работа ихъ нарушается зимой при замерзаніи почвы и то, что они требуютъ очень большихъ площадей. Такъ въ Англии, по предписанію правительства (Local Government Board), 1 акръ = 0.37 десятины полей орошенія долженъ приходиться на 25—200 человѣкъ населенія, въ дѣйствительности же площади полей орошенія должны быть еще большими. Моог считаетъ 1 акръ на 25—100 человѣкъ, профессоръ Robinson считаетъ, что на англійскихъ поляхъ орошенія 1 акръ поверхности приходится на 149 человѣкъ; въ Берлинѣ приходится около—470 человѣкъ на десятину. Въ Парижѣ на станціи Achères количество сточной жидкости считается не болѣе 11.766 ведеръ на десятину. Въ Москвѣ принято 10.800 ведеръ на десятину; вообще эта цифра можетъ колебаться; бываетъ даже 36.000 вед. на десятину въ зависимости отъ концентраціи канализаціонной жидкости и свойства почвы. Самой лучшей почвой для полей орошенія является почва песчаная, при глинистой же почвѣ процессъ затрудняется и иногда становится почти совершенно невозможнымъ.

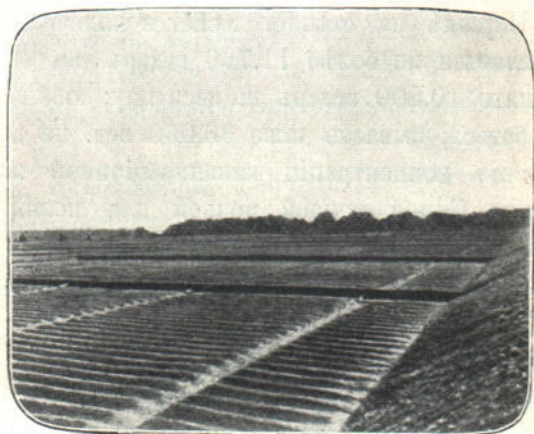
Поля орошенія служатъ источникомъ нѣкотораго дохода, но крайне рѣдко окупаются; для этого нужны исключительныя условія, какъ, напримѣръ, Данцигскія поля; это единственныя мнѣ извѣстныя поля, гдѣ доходъ съ излишкомъ покрываетъ расходъ и при этомъ не во вредъ качеству очищенія.

Попыткой сократить требуемую площадь являются такъ называемыя поля фильтраціи, или перемежающееся фильтрованіе (фиг. 3). На этихъ фильтрахъ, точно такъ же, какъ и на поляхъ орошенія, могутъ разводиться растенія, но различіе заключается въ томъ, что при поляхъ орошенія количество спускаемой жидкости регулируется потребностью растеній, на фильтрахъ же жидкости спускается столько, сколько можетъ быть очищено на данномъ участкѣ, и разведеніе растеній не является цѣлью и его можетъ вовсе не быть.

Folwell о поляхъ орошенія говоритъ слѣдующее:

«Подъ системой полей орошенія разумѣется распредѣленіе нечистотъ по большой поверхности обычной пахотной земли, имѣя въ виду полученіе изъ спускаемыхъ нечистотъ максимумъ

пользы для растительности (въ согласованіи съ надлежащей очисткой ихъ). Подъ фильтраціей разумѣется спусканіе нечистотъ черезъ короткіе промежутки на поверхность, специально выбранной пористой земли, достаточной лишь для того, чтобы поглощать и очищать сточныя воды, при чемъ растительность не исключается, но выгоды ея становятся на второй планъ». (Royal Commissioners on Metropolitan Sewage Discharge). Болѣе опредѣленной границы между полями орошенія и фильтраціей проведено быть не можетъ.



Фиг. 3.

Для того, чтобы процессы окисленія на поляхъ фильтраціи могли идти успѣшно, надо, чтобы они попеременно—то наполнялись жидкостью, то оставались пустыми въ соприкосновеніи съ воздухомъ. Поэтому фильтрація нечистотъ черезъ почву можетъ примѣняться только перемежающаяся.

Вопросъ о натуральномъ перемежающемся фильтрованіи очень подробно разрабатывался въ С. Америкѣ, Массачузетскимъ комитетомъ Общественнаго Здравія, начиная съ 1887 г., и имѣетъ теперь довольно большое распространеніе въ Америкѣ (въ штатѣ Новой Англій) и въ Европѣ, главнымъ образомъ при поляхъ орошенія. Этимъ способомъ очищенія нечистотъ пользуются такъ же, какъ при поляхъ орошенія, вполнѣ успѣшно, такъ что вода, стекающая изъ фильтровъ, приближается по

своимъ качествамъ къ питьевой водѣ и безпрепятственно можетъ спускаться въ рѣки. Но площади этихъ фильтровъ, хотя и въ десять разъ меньше площадей орошенія, — выходятъ все-таки громадными. Допустимъ спускъ лишь отъ 30.000 до 100.000 ведеръ жидкости на десятину.

Такъ же какъ и при поляхъ орошенія, при натуральныхъ перемежающихся фильтрахъ бываютъ затрудненія отъ зимнихъ морозовъ, и почва требуется песчаная, что дѣлаетъ процессъ во многихъ мѣстахъ совершенно непримѣнимымъ.

Попыткой пайти рѣшеніе задачи является появившаяся въ Англій въ 90-хъ годахъ 19-го вѣка система, такъ называемыхъ, *контактъ-бэдовъ* (contact beds), впервые разработанная въ Лондонѣ (фиг. 4).

Contact beds. При этой системѣ песокъ замѣняется болѣе крупнымъ матеріаломъ, и скорость очищенія, сравнительно съ перемежающимися фильтрами, увеличивается въ 5 разъ. Въ Англій ихъ иногда называютъ «перемежающимися фильтрами», но американскіе авторы избѣгаютъ такого смѣшенія терминологіи и это имѣетъ основаніе, такъ какъ англійскіе контактъ-бэды существенно отличаются отъ американскихъ перемежающихся; отличія ихъ слѣдующія:

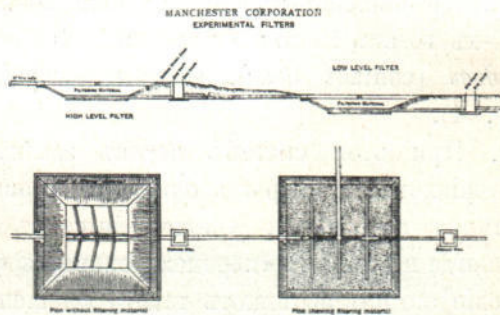
1) Перемежающіеся фильтры представляютъ собою обыкновенно натуральный дренированный песчаный грунтъ, съ котораго только снятъ верхній слой почвы. Контактъ-бэды представляютъ собой, какъ это видно на рисункѣ, вырытые въ землѣ резервуары, большею частью съ бетонными или какими-нибудь другими непроницаемыми для воды стѣнками и дномъ. При глинистой почвѣ ихъ иногда дѣлаютъ и безъ дна, считывая, что почва непроницаема для воды, но на это рѣдко гдѣ можно рассчитывать.

2) Въ перемежающихся фильтрахъ фильтрующимъ матеріаломъ является мелкій песокъ, — резервуары контактъ-бэдовъ наполняются крупнымъ матеріаломъ: коксомъ, шлакомъ, обожженной глиной, щебнемъ, битымъ стекломъ и т. п., величиною отъ $\frac{1}{8}$ " до 3". Въ Массачузетѣ остановились на крупности въ $\frac{1}{8}$ " до $\frac{1}{2}$ ".

3) Въ перемежающихся фильтрахъ, не имѣющихъ дна, жид-

кость лишь пропускается через песок попеременно съ воздухомъ; въ контактъ-бѣдахъ, имѣющихъ дно, жидкость оставляется стоять, во время чего и происходитъ соприкосновеніе ея (контактъ) съ бактеріями.

Процессъ состоитъ изъ четырехъ стадій: а) заполненіе резервуара жидкостью, б) его стояніе въ наполненномъ состояніи, в) спускъ жидкости, г) стояніе пустымъ въ соприкосновеніи съ воздухомъ. Регулированіе и управленіе производится особыми автоматическими приборами.



Фиг. 4.

Иногда каждая изъ перечисленныхъ стадій продолжается поровну, — около 2-хъ часовъ, иногда заполненіе и опоражниваніе можетъ быть быстрое, напримѣръ, въ три четверти часа. Полныхъ оборотовъ въ сутки получается три или четыре.

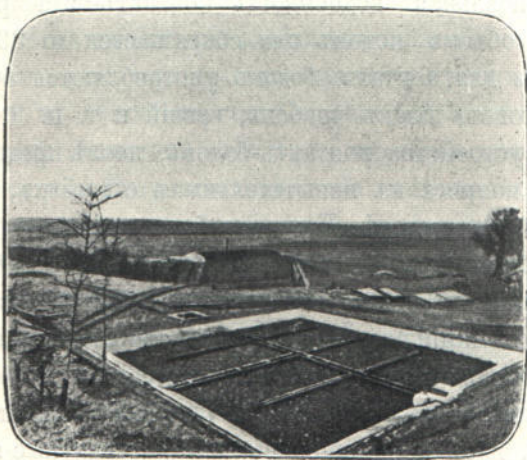
4) Перемежающіеся фильтры вполне хорошо очищаютъ жидкость при одномъ фильтрующемъ слое, — контактъ-бѣды обыкновенно приходится дѣлать двойные, при чемъ жидкость изъ перваго резервуара проходитъ въ расположенный на низшемъ уровнѣ второй резервуаръ (фиг. 4). Примѣняется иногда и третій контактъ-бѣда.

5) Скорость очищенія жидкости при двойномъ контактъ-бѣдѣ на единицу площади выходитъ въ 5 и болѣе разъ большая, чѣмъ при перемежающихся фильтрахъ, что въ соответственное число разъ сокращаетъ требующуюся подъ нихъ площадь.

Folwell разсчитываетъ площадь контактъ-бѣдовъ такъ: «Если контактъ-бѣда наполняется три раза въ день и промежутки между частицами наполняющаго его матеріала составляютъ

одну треть его вместимости, то очевидно, что они пропускают через себя въ сутки количество жидкости, равное его общему объему. Поэтому контактъ-бэдъ глубиною въ 5 футъ можетъ очищать 37 галлоновъ на каждый футъ поверхности въ сутки». (12 ведеръ на 1 футъ).

Wylie рекомендуетъ считать для перваго контактъ - бэда 500.000 вед. въ сутки на десятину, для втораго контактъ-бэда 1.000.000 вед. Prof. Kinnicutt всего при двойномъ контактѣ считаетъ 350.000 — 500.000 вед. на десятину. Манчестерская комиссія, гдѣ такъ же, какъ и въ Лондонѣ, производились надъ контактъ-бэдами крупныя изслѣдованія, пришла къ выводу, что при двойномъ контактѣ можно считать 500.000 ведеръ на десятину (это было при глубинѣ слоя въ 5 футъ). Въ Лондонѣ испытывалась та же скорость очищенія.



Фиг. 5.

При одиночномъ контактѣ нѣкоторые изслѣдователи считаютъ также возможнымъ допускать до 1.000.000 вед. въ сутки на десятину (Dibdin, Folwell, Barwise), но, конечно, очищеніе здѣсь происходитъ уже въ гораздо меньшей степени.

Сокращеніе площади является главнымъ достоинствомъ контактъ-бэдовъ. Устройство ихъ показано на фиг. 5. Толщина слоя кокса при контактъ-бэдахъ колеблется отъ 3-хъ до 8-ми футовъ. Чѣмъ слой толще, тѣмъ меньше можно дѣлать его

поверхность, и наоборот. Но очень большая толщина не является полезной, так как воздуху трудно проникать глубоко; например, Rideal говорит, что опыты с тринадцатифутовым слоем не дали лучших результатов, чем с 4-х футовым слоем. Повидимому нормальную толщину следует считать в 5 футов, как это было выработано в Манчестере.

Нужно иметь в виду, что с течением времени контактные бэды сокращают свою продуктивность, так как отчасти засоряются и зарастают желатинозной массой, отчасти же происходит размельчение и уплотнение материала загрузки. С первым процессом можно бороться путем предварительного пропускания жидкости через решета; со вторым процессом применением по возможности твердых материалов загрузки. Массачузетскими и Манчестерскими исследованиями выяснено, что первоначальная водоемкость контактного бэда равна 50% его общего объема, потом она сокращается до 33%.

Материалы для контактных бэдов употребляются очень разнообразные: кокс, шлак, щебень, гравий и т. п.

Большая устройства контактных бэдов, после предварительной разработки вопроса на испытательных станциях, применены в Лидсе и Манчестере. Контактные бэды испытывались еще в Лондоне, Бирмингеме, Шеффилде, Суттоне, Гамбурге, Берлине и других местах. В Лейстере тоже после предварительных испытаний остановились на применении одного контактного бэда и после него поля орошения.

Вообще контактные бэды не могут очищать жидкость настолько совершенно, как поля орошения или натуральные перемежающиеся фильтры; но нужно иметь в виду, что контактные бэды требуют меньшую площадь и, следовательно, стоят дешевле. Очищение же в них жидкости, особенно после септика-танка, о котором речь впереди, доводится до такой степени, что она не подвергается дальнейшему разложению, и, следовательно, может быть спускаема в реки.

Д-р Держговский своими опытами в Царском Селе доказал, впрочем, что контактными фильтрами возможно достигнуть очистки сточных вод в такой же степени, как и полями орошения; но, не имея сейчас его данных по этим

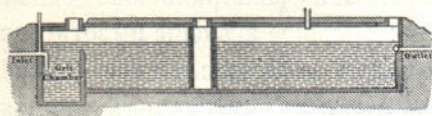
опытамъ, я не могу сказать, насколько уменьшена была площадь фильтровъ по сравненію съ полями орошенія.

Процессы въ контактъ-бѣдахъ отчасти аэробные, отчасти анаэробные. Иногда стремятся достигнуть того, чтобы при первомъ контактѣ были главнымъ образомъ анаэробные процессы, при второмъ контактѣ—аэробные. Такое раздѣленіе по существу правильно. Въ контактныхъ фильтрахъ оно однако не вполне достижимо, и потому большое значеніе имѣетъ введеніе въ систему такъ называемыхъ «септикъ-тѣнковъ», специально назначенныхъ для анаэробныхъ процессовъ гніенія, передъ тѣмъ, какъ жидкость попадетъ въ контактъ-бѣды.

Септикъ-тѣнкъ. Септикъ-тѣнкъ (Septic tank) специально предназначенъ для анаэробныхъ процессовъ передъ тѣмъ, какъ жидкость поступитъ на контактъ-бѣды. Эти анаэробные процессы суть процессы гніенія, обращенія твердыхъ органическихъ веществъ въ жидкія и газообразныя. Это тѣ же процессы, которые происходятъ въ обыкновенныхъ выгребныхъ ямахъ. Септикъ-тѣнкъ въ сущности есть совершенно та же выгребная яма, въ которой нечистоты стоятъ, подвергаясь дѣйствию анаэробныхъ бактерій. Результатъ дѣйствія септикъ-тѣнка отнюдь не очищеніе нечистотныхъ водъ, а лишь измѣненіе ихъ состава. Септикъ-тѣнкъ, какъ ступень въ очищеніи нечистотныхъ водъ, есть англійское изобрѣтеніе 90-хъ годовъ и принадлежитъ Cameron'у. Впервые этотъ способъ былъ примѣненъ въ Exeter'ѣ, Yeovil'ѣ, Walls'ѣ. Теперь онъ получаетъ все большее и большее распространеніе и привлекаетъ къ себѣ всеобщее вниманіе специалистовъ.

Септикъ-тѣнкъ представляетъ собою обыкновенно прямоугольный резервуаръ, постоянно остающійся полнымъ; черезъ него непрерывно протекаетъ канализаціонная жидкость. Жидкость передвигается настолько медленно, что взвѣшенные части изъ нея осаждаются на дно бассейна или же всплываютъ на поверхность, на которой обыкновенно образуютъ кору отъ двухъ до 30 дюймовъ толщиною. Въ верхней корѣ, въ осадкѣ на днѣ и во всей жидкой массѣ резервуара появляется громадное количество анаэробныхъ бактерій, которыя и производятъ свою работу надъ нечистотами. Для того, чтобы не нару-

шать их дѣятельности введеніемъ воздуха, жидкость вводится въ резервуаръ черезъ трубу на 5 футовъ опущенную. Около вводящей трубы отгораживается отдѣленіе для осажденія приносимаго съ жидкостью песка и мусора. На фиг. 6 показанъ разрѣзь септикъ-тѣнка и видна эта приводящая труба. Выводъ жидкости тоже видѣнъ на рисункѣ. Для вывода изъ резервуара жидкость собирается при помощи идущей поперекъ его трубы съ прорѣзомъ съ нижней стороны во всю ея длину. Для того, чтобы не нарушать цѣлости ко-



Фиг. 6.

ры, которая является полезной для біологическихъ процессовъ, сборная труба находится на 15 дюймовъ ниже поверхности жидкости. Прежде думали, что біологическіе процессы зависятъ всецѣло отъ этой коры, но опыты въ Лидсѣ, Манчестерѣ и Бирмингамѣ показали, что въ септическомъ тѣнкѣ можетъ иногда и не образоваться корки, что не нарушаетъ правильности его дѣйствія. Въ иныхъ случаяхъ, образовавшаяся и достигнувшая значительной толщины кора, безъ видимой причины начинаетъ исчезать. Причина этого точно не установлена.

Размѣры септического резервуара вычисляются такъ, чтобы жидкость въ немъ оставалась отъ 12 до 36 часовъ. Въ Англии установилась средняя норма отъ 24 до 36 часовъ, въ Америкѣ меньше. Можетъ быть, это зависитъ отъ того, что въ Америкѣ, при болѣе обильномъ водоснабженіи, канализаціонная жидкость имѣетъ меньшую концентрацію. Во всякомъ случаѣ послѣднее при устройствѣ станціи для очищенія приходится принимать во вниманіе.

Размѣры септического резервуара вычисляются такъ, чтобы жидкость въ немъ оставалась отъ 12 до 36 часовъ. Въ Англии установилась средняя норма отъ 24 до 36 часовъ, въ Америкѣ меньше. Можетъ быть, это зависитъ отъ того, что въ Америкѣ, при болѣе обильномъ водоснабженіи, канализаціонная жидкость имѣетъ меньшую концентрацію. Во всякомъ случаѣ послѣднее при устройствѣ станціи для очищенія приходится принимать во вниманіе.

Глубина существующихъ септикъ-тѣнковъ измѣняется отъ 3-хъ съ половиною до 10 фут. Въ виду того, что образуемая на поверхности кора можетъ достигать толщины болѣе 2-хъ футъ, а на днѣ еще образуются осадки, Folwell совѣтуетъ устраивать резервуары глубиной въ 6—8 футъ. Слишкомъ большіе размѣры септикъ-тѣнка могутъ затруднить поддержаніе въ немъ равномерности передвиженія жидкости, потому площадь резервуаровъ обыкновенно колеблется между 16×37 и 18×100 ф.

Сначала считали необходимымъ дѣлать септические резервуары крытыми, чтобы оградить ихъ отъ воздуха и свѣта, но какъ подтверждено изслѣдованіями въ Лауренсѣ и Манчестерѣ,



Фиг. 7.

можно оставлять ихъ и открытыми. Повидимому, поверхностная кора въ достаточной мѣрѣ защищаетъ жидкость отъ дѣйствія свѣта и воздуха. На фиг. 6 показанъ закрытый септикъ-тѣнкъ, надъ которымъ производились изслѣдованія въ Экзетерѣ. Видный по срединѣ его колодець былъ сдѣланъ въ этомъ септикѣ-тѣнкѣ для того, чтобы можно было въ него спуститься и черезъ стеклянные окна наблюдать за тѣмъ, что происходитъ въ резервуарѣ. Видная съ правой стороны проведенная сквозь крышу трубка была назначена для выпуска развивающихся въ резервуарѣ газовъ, поднимающихся на поверхность тѣнка, и разрывающихся временами



Фиг. 8.

можно оставлять ихъ и открытыми. Повидимому, поверхностная кора въ достаточной мѣрѣ защищаетъ жидкость отъ дѣйствія свѣта и воздуха. На фиг. 6 показанъ закрытый септикъ-тѣнкъ, надъ которымъ производились изслѣдованія въ Экзетерѣ. Видный по срединѣ его колодець былъ сдѣланъ въ этомъ септикѣ-тѣнкѣ для того, чтобы можно было въ него спуститься и черезъ стеклянные окна наблюдать за тѣмъ, что происходитъ въ резервуарѣ. Видная съ правой стороны проведенная сквозь крышу трубка была назначена для выпуска развивающихся въ резервуарѣ газовъ, поднимающихся на поверхность тѣнка, и разрывающихся временами

кору. Такой разрывъ показанъ на фиг. 7, изображающей наполненный жидкостью септикъ-тѣнкъ. На фиг. 8 показанъ внутренній видъ пустого крытаго септикъ-тѣнка.

Вызываемые анаэробными бактеріями, происходящіе въ септическомъ резервуарѣ біологическіе процессы, выражаются въ расщепленіи находящихся въ жидкости сложныхъ органическихъ соединеній на болѣе простыя. Эти біологическіе процессы производятся цѣлымъ рядомъ разныхъ видовъ бактерій, при чемъ каждый изъ нихъ нападаетъ на свойственныя ему органическія соединенія, измѣняетъ ихъ до извѣстной стадіи и уступаетъ свое мѣсто другимъ.

Райдиль даетъ слѣдующій списокъ химическихъ процессовъ, вызываемыхъ анаэробными бактеріями во время первой стадіи измѣненія нечистотъ:

- 1) Раствореніе и разложеніе бѣлковыхъ веществъ.
- 2) Гніеніе (разложеніе) мочевины.
- 3) Разложеніе амидо-соединеній, образующихся изъ бѣлковыхъ веществъ.
- 4) Образованіе органическихъ кислотъ и разложеніе ихъ солей.
- 5) Метановое броженіе целлюлозы.
- 6) Броженіе углеводовъ.
- 7) Разложеніе жировъ.
- 8) Образованіе въ небольшихъ количествахъ сѣрныхъ соединеній, подобныхъ сѣроводороду, меркаптанамъ и т. д. Они, благодаря своему запаху, часто обращаютъ на себя наибольшее вниманіе.

Каждый изъ этихъ процессовъ, какъ уже сказано, производится особыми видами бактерій. Иногда разные виды бактерій работаютъ одновременно и помогаютъ другъ другу, иногда напротивъ, одинъ видъ можетъ работать лишь надъ результатомъ дѣятельности другихъ видовъ. Такимъ образомъ, одинъ видъ смѣняетъ другой. Эти процессы выражаются въ «гніеніи» нечистотъ, въ приобрѣтеніи ими темнаго цвѣта и непріятнаго запаха; это тѣ же процессы, которые происходятъ всюду въ природѣ. Въ общежитіи мы привыкли видѣть въ гніеніи и раз-

ложеніи порчу, но между тѣмъ эти процессы приносятъ громадную пользу; на нихъ основано равновѣсіе органической и неорганической жизни; только этими процессами, только дѣятельностью безконечнаго количества бактерій органическія соединенія переводятся въ неорганическія, то-есть происходят процессы обратные процессамъ всей растительной и животной жизни на земномъ шарѣ, которые замыкають круговоротъ обращенія вещества.

Кларкъ, много работавшій при Массачузетской Комиссіи Общественнаго Здравія, описываетъ слѣдующимъ образомъ процессы, происходящіе въ септикъ-тѣнкѣ и до него, еще при соприкосновеніи съ воздухомъ:

«Процессъ въ общемъ идетъ такъ: содержащіяся въ нечистотахъ бактеріи еще въ присутствіи кислорода нападаютъ на углеродистыя вещества, при чемъ образуется углекислота; освобожденные азотъ и водородъ соединяются между собою, давая амміакъ; послѣдній соединяется съ углекислотой, образуя углекислыя соединенія аммонія, которыя и переходятъ въ растворъ».

Въ септикъ-тѣнкѣ происходитъ уменьшеніе количества содержащихся въ сточной жидкости бѣлковыхъ соединеній и увеличеніе количества свободнаго амміака. Кромѣ того происходитъ образованіе газовъ; образуются: метанъ, азотъ, амміакъ, углекислота, водородъ, сѣроводородъ и др.

Изъ нихъ амміакъ и часть углекислоты остаются въ растворѣ, остальные выдѣляются въ видѣ газовъ. Если при закрытомъ септикъ-тѣнкѣ поднести къ вставленной въ его крышку трубки огонь, то выходящіе изъ резервуара газы горятъ и ими иногда даже пользуются для освѣщенія.

Вслѣдствіе перевода твердыхъ веществъ въ жидкія и образованія газовъ осадки въ септическомъ резервуарѣ, хотя и образуются, но въ незначительномъ количествѣ по сравненію съ обычнымъ отстаиваніемъ.

Результатъ вліянія септикъ-тѣнка на составъ жидкости показанъ въ слѣдующей таблицѣ:

Результатъ работы септикъ-тѣнка въ Потокѣ, штата Родъ - Айлендъ, по даннымъ Карпенгера.			
	Въ свѣжихъ нечистотахъ.	Въ септиче-скихъ стокахъ.	Удаленіе въ %.
Всего твердыхъ веществъ	92,46	59,33	35,84
Растворимыхъ веществъ	54,09	47,23	1,25
Взвѣшенныхъ веществъ	38,37	12,10	68,46

Среднее количество азотистыхъ бѣлковыхъ соединений, удаленное септикъ-тѣнкомъ, было 41,3% при первомъ испытаніи, продолжавшемся 10 мѣсяцевъ, 42,7% при второмъ испытаніи, продолжавшемся 8 мѣсяцевъ и 18 дней.

Какъ уже было сказано выше, въ септикъ-тѣнкѣ должно сокращаться количество бѣлковыхъ соединений и увеличиваться количество свободного амміака, а также поглощаемость кислорода. Это подтверждается слѣдующими результатами анализовъ, относящихся къ экзетерскому септикъ-тѣнку.

	Средніе выводы изъ серіи анализовъ въ Экзетерѣ.			
	Произведенные Т. В. Перкинсомъ.		Произведенные д-ромъ Райдилемъ.	
	Свѣжіе стоки.	Стоки тѣнка.	Свѣжіе стоки.	Стоки тѣнка.
Свободный аммоній	4,50	7,50	3,60	4,90
Альбуминоидный аммоній . . .	1,20	0,66	1,40	0,64
Поглощенный кислородъ	4,50	3,10	6,56	4,32
Хлоръ	8,00	8,10	—	—

По даннымъ Фолуэля экзетерскій септикъ-тѣнкъ, какъ показали анализы шести разныхъ изслѣдователей, сокращаетъ количество находящихся въ сточной водѣ бѣлковыхъ соединений амміака на 63,2%—84,9%, а количество поглощаемого кислорода на 78%—90%.

Въ своемъ докладѣ съѣзду водопроводныхъ ассоціаций Новой Англии въ 1902 году Kinnicutt даетъ слѣдующую сводную таблицу. Таблица среднихъ выводовъ анализовъ нечистотъ до и послѣ прохожденія ими септикъ-тѣнка въ частяхъ на 100.000.

	Всего твердыхъ веществъ.			Веществъ въ растворѣ.			Взвѣшенныхъ веществъ.		
	Нечистоты.	Стоки.	% очистки.	Нечистоты.	Стоки.	% очистки.	Нечистоты.	Стоки.	% очистки.
Экзетеръ .	77,70	59,20	23,81	42,70	43,80	2,57	35,00	15,40	56,01
Лидсъ . . .	123,10	80,50	34,61	75,50	66,40	12,05	47,60	14,10	70,37
Манчестеръ	131,43	95,66	27,22	94,28	79,71	15,45	37,15	15,95	57,06
Уустеръ . .	74,60	58,00	22,25	50,54	40,09	20,67	20,06	17,90	25,57

О томъ, что открытый септикъ-тѣнкъ даетъ приблизительно такіе же результаты, какъ и закрытый, свидѣтельствуетъ слѣдующая таблица Fowler'a. Онъ въ теченіе мѣсяца дѣлалъ въ Манчестерѣ ежедневные анализы стоковъ изъ крытаго и открытаго септикъ-тѣнковъ, снабжавшихся одною и тою же жидкостью. Въ таблицѣ приведены среднія цифры изъ той и другой серіи анализовъ.

	На 100,000 частей.	
	Въ открытомъ тѣнкѣ.	Въ закрытомъ тѣнкѣ.
Свободнаго амміака	3,20	3,10
Альбуминоиднаго аммонія	0,50	0,51
Поглощаемаго кислорода	8,46	8,43
Хлора	16,40	16,10

Выдѣляющіеся изъ септикъ-тѣнка газы имѣютъ непріятный запахъ, и съ этой точки зрѣнія лучше дѣлать септикъ-тѣнки

крытыми. Для того, чтобы удалить запах из жидкости, вытекающей из септикъ-тѣнка, ее заставляютъ падать каскадомъ.

Профессоръ Кинникуттъ въ своемъ докладѣ водопроводной ассоціаціи Новой Англїи въ 1902 году характеризуетъ значеніе септикъ-тѣнка такъ:

1) Септикъ-тѣнкъ дѣлаетъ составъ сточныхъ водъ болѣе равномернымъ.

2) Онъ удаляетъ изъ нихъ не только взвѣшенные вещества, но частью и растворенныя.

3) Онъ измѣняетъ составъ канализаціонныхъ водъ, увеличивая количество свободного амміака и уменьшая количество амміачныхъ бѣлковыхъ соединеній.

4) Септикъ-тѣнкъ въ значительной степени предупреждаетъ засариваніе послѣдующихъ контактныхъ фильтровъ.

5) Онъ разжижаетъ и обращаетъ въ газы часть образующихся на его днѣ осадковъ изъ взвѣшенныхъ веществъ.

6) Онъ обыкновенно дѣлаетъ сточныя воды болѣе воспримчивыми къ послѣдующему дѣйствию нитрифицирующихъ бактерій.

Большое вліяніе оказываетъ то, являются ли сточныя воды щелочными, какъ это бываетъ при обыкновенныхъ городскихъ стокахъ, или обладаютъ кислѣй реакціей, какъ это бываетъ при фабричныхъ стокахъ.

По мнѣнію Кларка, фабричныя стоки тоже могутъ очищаться биологическими процессами, если они достаточно разбавлены городскими нечистотами. Райдиль считаетъ, что количество бѣлковыхъ соединеній амміака сокращается на 46%. Кинникуттъ на экспериментальной станціи въ Уустерѣ получилъ сокращеніе въ 26%. Тутъ, вѣроятно, могло играть роль то, что нечистоты въ Уустерѣ содержатъ большой процентъ фабричныхъ стоковъ. Кинникуттъ полагаетъ, что чѣмъ концентрированнѣе нечистоты, тѣмъ болѣе большой процентъ органическихъ веществъ будетъ изъ нихъ удаляться септикъ-тѣнкомъ. Количество образующихся на днѣ септикъ-тѣнка остатковъ—вопросъ спорный. Кинникуттъ считаетъ, что разлагается его не больше 30%.

Въ началѣ особенно много говорилось о томъ, что септикъ-тѣнки дѣлаютъ нечистоты болѣе воспримчивыми къ послѣдующему дѣйствию нитробактерій. Въ общемъ это, вѣроятно, такъ,

и случаи исключенія могутъ быть вызваны лишь слишкомъ долгимъ стояніемъ нечистотъ въ септикъ-тѣнкѣ. Наиболѣе выгодная продолжительность воздѣйствія септикъ-тѣнка зависитъ отъ свойства жидкости и до сихъ поръ точно не опредѣляется; но путь къ опредѣленію этого времени могутъ дать анализы газовъ, выходящихъ изъ септикъ-тѣнка. Количество этихъ газовъ, по мнѣнію Фулера и Кинникутта, составляетъ около одного кубическаго фута на 100 галлоновъ нечистотъ. Зимой газовъ выдѣляется меньше, чѣмъ лѣтомъ.

Степень распространяющагося изъ септикъ-тѣнка запаха бываетъ тоже очень различная; иногда онъ едва замѣтенъ, иногда, напротивъ, очень силенъ. Отчего это зависитъ, до сихъ поръ не выяснено, такъ что заранѣе нельзя сказать будетъ онъ или нѣтъ.

Потому въ тѣхъ случаяхъ, когда септикъ-тѣнки помѣщаются въ жилыхъ мѣстахъ, ихъ слѣдуетъ дѣлать крытыми. Райдиль предпочитаетъ крытые септикъ-тѣнки, приводя слѣдующія соображенія: «избѣжаніе запаха, утилизація газовъ, болѣе равномерная температура, избѣжаніе вліянія мороза и вѣтра».

Противъ септикъ-тѣнковъ раздаются возраженія, напримѣръ, Dunbar и Thum, изслѣдовавшіе ихъ въ Гамбургѣ, высказались противъ ихъ примѣненія. (Они предполагаютъ, что осадки дешевле сжигать, чѣмъ разжижать, и что послѣдующее очищеніе безъ септикъ-тѣнка идетъ лучше).

Слѣдуетъ помнить, что анаэробные процессы можно производить и въ первомъ контактъ-бѣдѣ, и потому еще вопросъ, слѣдуетъ ли вообще примѣнять септикъ-тѣнки. Фолуэль по этому поводу говоритъ, что преимущества септикъ-тѣнка сравнительно съ контактъ-бѣдомъ такіа:

1) Оставшіеся неразжиженными остатки легче удаляются изъ септикъ-тѣнка, чѣмъ изъ контактъ-бѣда.

2) Жидкость изъ септикъ-тѣнка стекаетъ непрерывно и имѣетъ совершенно однообразный характеръ, что позволяетъ съ болшею легкостью управлять послѣдующими процессами.

3) Впускъ и выпускъ жидкости въ септикъ-тѣнкахъ на одномъ уровнѣ, и при нихъ не происходитъ потери напора, какъ въ контактъ-бѣдахъ.

Недостатки септикъ-тѣнка такіе:

1) Вытекающая изъ него жидкость часто обладаетъ неприятнымъ запахомъ.

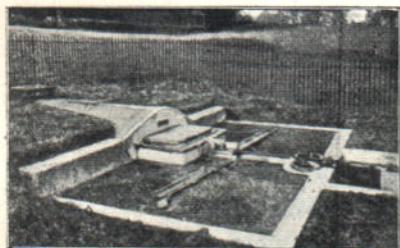
2) Иногда жидкость изъ септикъ-тѣнка трудно поддается послѣдующей нитрификаціи.

3) Удобныхъ мѣстъ для жизни бактерій въ контактъ-бѣдѣ, повидимому, больше, чѣмъ въ септикъ-тѣнкѣ.

Результаты работы септикъ-тѣнка вмѣстѣ съ послѣдующими двумя контактъ-бѣдами показаны въ слѣдующей таблицѣ:

	Среднія цифры, полученныя при испытаніяхъ въ Манчестерѣ при открытомъ септикъ-тѣнкѣ:	
	Поглощенный кислородъ.	Альбуминоидный аммоній.
Стоки изъ:		
Открытаго тѣнка	7,00	0,310
Послѣ 1-го контактнаго фильтра .	2,21	0,150
Послѣ 2-го	0,69	0,064

Септикъ-тѣнкъ обыкновенно соединяется съ контактными фильтрами въ одну общую станцію. Такія станціи могутъ быть большія для цѣлыхъ городовъ или маленькія, хотя бы для одного дома. На фиг. 9-ой показана такая маленькая установка; тамъ хорошо видѣнъ закрытый септикъ-тѣнкъ и два контактъ-бѣда съ регулирующимъ теченіе жидкости автоматическимъ аппаратомъ.



Фиг. 9.

Процессы окисленія и азробные фильтры. Изъ всего предыдущаго ясно, что полный біологическій процессъ очищенія нечистотъ состоитъ изъ двухъ послѣдовательныхъ стадій.

Первая стадія—анаэробная, происходящая въ первомъ кон-

тактѣ, послѣдующая—азробная, происходящая въ второмъ кон-

тактъ-бѣдѣ или въ септикѣ-тѣнкѣ, и вторая стадія — аэробная, происходящая въ натуральныхъ перемежающихся фильтрахъ или во второмъ контактѣ-бѣдѣ.

Объ аэробныхъ процессахъ часто говорятъ, какъ о «нитрификаціи», но правильнѣе говорить объ «окисленіи», такъ какъ на ряду съ нитрификаціей здѣсь происходитъ окисленіе органическаго углерода и другихъ веществъ.

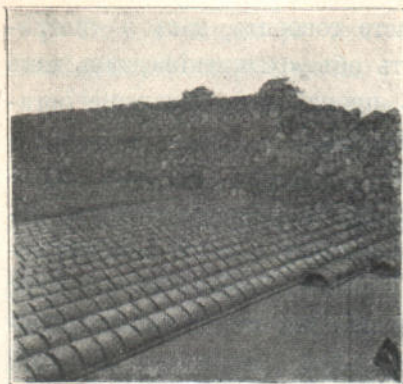
Всѣ органическія формы азота, углерода, фосфора, водорода окисляются или минерализируются, образуя азотную кислоту, фосфористую кислоту, углекислоту и воду. Амміакъ переходитъ сначала въ азотистую кислоту, потомъ въ азотную; эти кислоты соединяются съ основаніями, всегда присутствующими въ нечистотахъ или въ фильтрѣ, напримѣръ съ содой или съ поташемъ, и образуютъ нитриты и нитраты.

Углеродъ органическихъ веществъ обращается въ углекислоту, а водородъ въ значительной степени обращается въ воду. Часть азота и водорода выдѣляется въ газообразномъ видѣ.

Всѣ эти процессы происходятъ въ контактѣ-бѣдахъ или фильтрахъ и являются аэробными процессами. Аэробные и анаэробные процессы слѣдуетъ раздѣлять, чтобы одинъ процессъ не мѣшалъ другому. «Мы желали бы особенно подчеркнуть то положеніе, — говорятъ манчестерскіе эксперты, — что наши изслѣдованія ясно показали, что ключъ къ наивысшей производительности біологическаго очищенія нечистотъ есть замѣна единичности контакта множественностью ихъ».

Въ контактѣ-бѣдахъ нѣтъ полнаго раздѣленія процессовъ. Во время опорожненнаго состоянія развиваются бактеріи аэробныя, во время наполненнаго — бактеріи анаэробныя, но оба процесса происходятъ въ одномъ и томъ же помѣщеніи. Стремленіе совершенно отдѣлить аэробные процессы отъ анаэробныхъ выразилось въ изобрѣтеніи еще особыхъ фильтровъ, называемыхъ по-англійски «continuous intermittent». Буду называть ихъ «аэробными» фильтрами. Цѣль этихъ фильтровъ — добиться возможно большей степени соприкосновенія сточныхъ водъ и массы фильтра съ воздухомъ и дать возможно лучшую почву для послѣдней стадіи очищенія нечистотъ. Эти фильтры дѣлаются изъ разныхъ матеріаловъ: кокса, шлака, гравія, песка и проч. Системъ

ихъ много; можно назвать системы: Lowcock'a, Waring'a, Scott-Moncrieff'a, Corbett'a, Stoddart'a, Whittacker'a и Bryant'a и др.



Фиг. 10.

то и другое проникаемы для воздуха, и сточная жидкость не заполняет ихъ, а лишь протекаетъ струйками сквозь ихъ массу, изъ которой никогда не вытѣсняется воздухъ. Для того, чтобы воздухъ входилъ въ фильтръ снизу, дно его дѣлается вродѣ того, какъ показано на фиг. 10.

Для того, чтобы воздухъ входилъ сквозь стѣнки, онѣ дѣлаются или цѣликомъ изъ поперечныхъ дренажныхъ трубокъ, какъ у Ducat'a, или изъ кирпичей, положенныхъ съ разстояніями между ними, какъ въ системѣ Уайтекера и Брїяннта или, наконецъ, совсѣмъ не дѣлаются. Въ этомъ случаѣ прямо по краямъ фильтра кладется болѣе крупный коксъ, середина заполняется болѣе мелкимъ,



Фиг. 11.

и все это стягивается желѣзными обручами. Фильтры Уайтекера и Брїяннта дѣлаются въ видѣ восьмиугольниковъ (фиг. 11) для

того, чтобы увеличить соприкосновение ихъ съ воздухомъ. Чтобы черезъ фильтры возбудить тягу воздуха, они отапливаются трубами съ горячимъ воздухомъ, какъ это сдѣлано, на прим. у Дуката, или входящія въ нихъ нечистоты предварительно нагрѣваются струей пара, какъ это сдѣлано у Уайтекера и Брйянта.

Скорость пропускающія нечистотъ черезъ такіе фильтры бываетъ очень различная—отъ 1.000.000 до 5.000.000 ведеръ на десятину въ сутки. Кларкъ даетъ скорость въ 2.000.000 ведеръ на десятину, какъ среднюю скорость для аэробныхъ фильтровъ. Лидскіе опыты показали, что 65 акровъ, занятыхъ двойными контактъ-бѣдами, могутъ быть замѣнены 17 акрами, занятыми аэробными фильтрами. Такимъ образомъ, необходимая для очищенія площадь сокращается при аэробныхъ фильтрахъ въ 4 раза, сравнительно съ контактъ-бѣдами.

Сравнительная скорость фильтрованія будетъ такова: если поля орошенія принять за 1, то перемежающіеся фильтры будутъ 10, контактъ-бѣды—50 и аэробные фильтры—200.

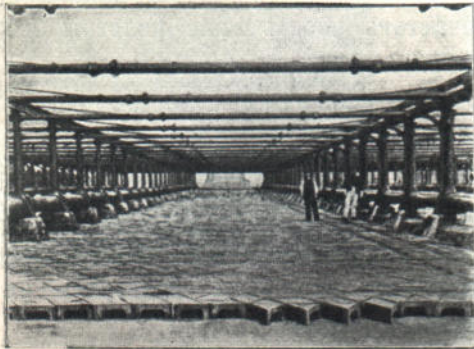
Толщина слоя аэробныхъ фильтровъ, благодаря приспособленіямъ для аэраціи, можетъ быть больше, чѣмъ въ контактъ-бѣдахъ, и, по даннымъ Кларка, бываетъ отъ 8 до 10 футовъ. Испытанія въ Манчестерѣ надъ фильтрами Уайтекера и Брйянта изъ крупнаго кокса (величиной $1\frac{1}{4}$ ") дали лучшіе результаты, чѣмъ испытанія надъ двойными контактъ-бѣдами. Продолжительность прохожденія жидкости сквозь слой аэробнаго фильтра была при этомъ только 15 минутъ. Одно изъ затрудненій этого способа, это вопросъ о разбрызгиваніи нечистотъ по фильтру.

На поверхности фильтра иногда кладется крупный слой для предупрежденія размыванія, и жидкость напускается струей изъ одной или нѣсколькихъ точекъ; иногда же жидкость разбрызгивается при помощи неподвижныхъ и вращающихся брызгалокъ—нѣчто вродѣ Сегперова колеса.

«Послѣдній способъ, говоритъ Folwell, вѣроятно наиболѣе дѣйствительный, но его трудно примѣнять для большихъ станцій, и повидимому до сихъ поръ еще не изобрѣтено ни одного

прибора, который бы не засорялся находящимися в жидкости взвѣшенными веществами».

Stoddart дѣлаетъ попытку найти рѣшеніе этому вопросу на станціи въ Salford'ѣ. Сальфордскіе фильтры представлены на фиг. 12. Устройство ихъ въ общемъ таково: сточныя воды



Фиг. 12.

отъ 250 тысячъ жителей въ количествѣ 8.000.000 галлоновъ, будучи предварительно химически очищенными и освѣтленными пропускомъ черезъ грубый фильтръ, направляются въ распредѣлительную камеру, изъ которой направляются помощью двухъ 30" трубъ въ расположенныя въ

фильтрѣ трубы (всего 15), присоединяющіяся къ двумъ тридцати-дюймовымъ подъ прямымъ угломъ.

Фильтръ, на которомъ на подставкахъ, расположены эти 15 трубъ, имѣетъ площадь въ 500×510 фут., при глубинѣ фильтрующаго слоя въ 10 фут. и наполненнаго шлакомъ до полдюйма размѣромъ. На этомъ фильтрѣ и лежатъ 15 трубъ, разбивая площадь его на 14 отдѣлений. Поверхность фильтра покрыта гончарными шашками, какъ это видно на рисункѣ. Черепицы эти установлены вплотную, но, благодаря имѣющимся ножкамъ, подъ ними возможно движеніе воздуха. Отъ 15 горизонтальныхъ трубъ, уложенныхъ надъ фильтромъ, поднимаются отъ каждой трубы черезъ 10 футъ стояки, высотой также въ 10 футъ, вверху соединенные между собою 4-хъ дюймовыми трубами. Сточная жидкость, хорошо химически очищенная и освѣтленная на грубомъ фильтрѣ, накачивается по всей этой системѣ трубъ въ 4-хъ дюймовыя трубы, находящіяся надъ поверхностью фильтра на высотѣ въ 10 футъ; изъ отверстій этихъ трубъ, благодаря значительному давленію, жидкость выбрызгивается еще выше и дождемъ падаетъ на черепицу, плотно

установленную на поверхности фильтра. Во время паденія этого дождя сточная жидкость хорошо аэрируется; затѣмъ она просачивается черезъ черепицу и попадаетъ на фильтръ, откуда, пройдя его десятифутовую глубину, собирается и отводится въ водоемы. Конечно, во всѣхъ этихъ случаяхъ сточная жидкость должна быть предварительно возможно лучше очищена отъ минеральныхъ веществъ и взвѣшенныхъ органическихъ, чтобы не происходило закупориванія небольшихъ отверстій въ четырехъ-дюймовыхъ трубахъ.

Этимъ я закончу свой докладъ. Какъ было выяснено, процессъ очищенія всегда состоитъ изъ двухъ послѣдовательныхъ частей:

- 1) разжиженія или удаленія твердыхъ веществъ и
- 2) окисленія жидкости.

Первый процессъ можетъ производиться *септиксъ-танкомъ, контактъ-бѣдомъ, химическими осажденіями* или *процѣживаніемъ*; второй процессъ — *контактъ-бѣдомъ, аэробными фильтрами, перемежающимися фильтрами* или *полями орошенія*.

Въ европейской и американской практикѣ всѣ эти старыя и новыя процессы въ самыхъ разнообразныхъ комбинаціяхъ сочетаются между собою, при чемъ біологическія процессы отвоевываютъ себѣ все больше и больше мѣста.

Нужно имѣть въ виду, что эти процессы, хотя уже и примѣняются для такихъ большихъ городовъ, какъ напримѣръ, Манчестеръ (имѣющій канализацію на 126.000.000 англійскихъ галлоновъ въ сутки), но все же еще находятся въ стадіи экспериментовъ; обыкновенно, каждый городъ, желающій примѣнить этотъ способъ, начинаетъ съ того, что устраиваетъ для него испытательную станцію. Дѣлаются все новыя и новыя выводы. Потому раньше, чѣмъ примѣнять эти способы, желательно и у насъ въ Россіи ихъ для каждаго отдѣльнаго случая изучать и испытывать. У насъ еще слѣдуетъ имѣть въ виду климатъ, значительно болѣе холодный, чѣмъ на родинѣ этихъ системъ.

Какіе же процессы можно считать болѣе всего общающимися?

Механическое процѣживаніе и химическую очистку врядъ ли

стоитъ разсматривать. Поля орошенія и перемежающіеся фильтры, по даваемымъ ими результатамъ, стоятъ выше всѣхъ остальныхъ процессовъ, но представляется вопросъ, насколько они способны выдерживать холодныя зимы. Для южной Россіи они, вѣроятно, вполне примѣнимы; для сѣверной, какъ напримѣръ, для нашей Пермской губерніи—врядъ ли; по крайней мѣрѣ, мое личное мнѣніе, основанное на детальномъ изслѣдованіи этого вопроса таково, что поля орошенія въ холодномъ климатѣ, съ нашими морозами, не могутъ обезвреживать стоки. Интересно было бы выяснить, до какой широты они являются наиболѣе удобнымъ способомъ, разумѣется, принимая во вниманіе, какъ качество обезвреживанія сточныхъ водъ, такъ и стоимость устройства полей орошенія.

Изъ новыхъ біологическихъ процессовъ—аэробные фильтры (Continuous intermittent) врядъ ли примѣнимы, такъ какъ ихъ даже въ Англіи приходится отапливать. Остаются септикъ-тѣнки и контактъ-бѣды.

Септикъ-тѣнки дѣлаются закрытыми и это подходитъ къ нашему климату.

Контактъ-бѣды за границей всегда дѣлаются открытыми. Интересно было бы выяснить, до какихъ широтъ примѣнимы открытые контактъ-бѣды, и какимъ образомъ ихъ можно было бы дѣлать дешевле крытыми въ мѣстахъ съ холоднымъ климатомъ *). Можетъ быть, можно было бы также примѣнять способъ небольшого поднятія температуры нечистотъ, путемъ впусканія въ нихъ струй пара, какъ это дѣлается при фильтрахъ Whittaker'a и Bryant'a.

Вопросъ о приспособленіи біологическихъ способовъ къ холодному климату является первымъ и главнымъ, съ которымъ мы встречаемся при мысли примѣнить эти способы въ Россіи. Этотъ вопросъ очень важный и серьезный, и отъ того или иного рѣшенія его будетъ, можетъ быть, болѣе всего

*) Изъ доклада, прочитаннаго на VII Водопроводномъ Сѣздѣ докторомъ Держаговымъ о біологической очисткѣ сточныхъ водъ въ Царскомъ Селѣ, С.-Петербургская группа инженеровъ дѣлаетъ выводъ, что этотъ способъ вполне примѣнимъ для очистки сточныхъ водъ и въ Россіи, по крайней мѣрѣ, въ мѣстахъ съ значительнымъ снѣжнымъ покровомъ.

зависѣть выработка типа сооруженій для біологическаго способа очищенія нечистотъ въ Россіи.

Въ Россіи мнѣ извѣстны опыты надъ біологическимъ способомъ очистки сточныхъ водъ—въ Царскомъ Селѣ, подъ руководствомъ доктора Дзержговскаго и на одномъ свеклосахарномъ заводѣ близъ Кіева, подъ руководствомъ доктора Рашковича, изучавшаго этотъ способъ за границей. Оба экспериментатора приходятъ къ весьма благоприятнымъ выводамъ.

Съ своей стороны я также считаю, что вообще имѣется достаточно матеріала, чтобы можно было сказать, что очищеніе нечистотъ Contact-bed'ами, съ предварительнымъ отстаиваніемъ въ Septic-tank'ахъ для небольшихъ устройствъ, на примѣръ, для земскихъ больницъ, гдѣ количество нечистотъ рѣдко превосходить 30.000 вед. въ сутки,—вполнѣ допустимо, и, за неимѣніемъ земли для полей орошенія—желательно, но при условіи, что все это устройство должно быть въ закрытомъ помѣщеніи, гдѣ температура не можетъ опускаться ниже нуля. Въ этомъ и заключается мой тезисъ, предлагаемый уважаемому Собранію.

Предсѣдатель. Теперь мы можемъ перейти къ преніямъ по совокупности всѣхъ докладовъ объ очисткѣ сточныхъ водъ.

Голоса. А докладъ инженера Линдлея?

Предсѣдатель. Инженера Линдлея нѣтъ. Мнѣ придется вернуться къ этому вопросу. Многіе сожалѣютъ объ отсутствіи инженера Линдлея,—можетъ быть, мы выразили бы сожалѣніе, что постоянный товарищъ и участникъ Съѣздовъ, который приносилъ рядъ свѣдѣній изъ Западной Европы, въ данномъ случаѣ не присутствуетъ на Съѣздѣ.

Сдѣланное предложеніе принято.

А. Д. Соколовъ. Милостивые Государи. Вопросъ объ очисткѣ сточныхъ водъ всегда представлялся самымъ важнымъ и интереснымъ, какъ съ научной точки зрѣнія, такъ и съ практической, и имъ занимались, не только Водопроводные Съѣзды, но и наши Пироговскіе. Прошлый IX Съѣздъ, происходившій въ Петербургѣ, особенно много имѣлъ докладовъ именно по этому вопросу и особенно много посвятилъ ему времени. На

этомъ Сѣздѣ собрались профессора гигиѣны, представители общественной санитаріи, инженеры и другія лица. Секція, послѣ очень долгихъ обсужденій въ общемъ собраніи, а потомъ въ отдѣльной Комиссіи, пришла къ тому заключенію, что наилучшимъ способомъ очистки все-таки являются поля орошенія. Тамъ, гдѣ по мѣстнымъ условіямъ невозможно устроить поля орошенія, въ силу ли экономическихъ препятствій или просто по топографическимъ условіямъ, тамъ ближайшей системой, приближающейся къ полямъ орошенія, — признанъ біологическій способъ, но обусловлено, что примѣненію этого способа должно предшествовать подробное изученіе мѣстныхъ условій, какъ со стороны состава сточныхъ водъ, такъ и со стороны климатическихъ, почвенныхъ и промышленныхъ условій. Во всякомъ случаѣ было отмѣчено, что, для насъ русскихъ, біологическій способъ находится въ стадіи опытовъ; для Западной Европы это рѣшенный вопросъ; тамъ примѣняется въ широкихъ размѣрахъ этотъ способъ во многихъ мѣстахъ. На Пироговскомъ Сѣздѣ, на секціи гигиѣны, присутствовалъ представитель здѣшняго городского управленія Д. Д. Дувакинъ и, выслушавши все, что тамъ было сообщено, высказался о желательности такихъ опытовъ въ Москвѣ. Можетъ быть, отсюда возникла эта мысль, и здѣсь при городскомъ управленіи образовалась Комиссія для организаціи опытовъ съ біологической фільтраціей. Въ эту Комиссію вошли санитарные врачи, представители гигиѣны и инженернаго искусства и не только лица относящіяся къ Городской Управѣ, но и постороннія, такъ что составъ былъ самый разнообразный. Полгода понадобилось только для того, чтобы придти къ заключенію и составить подробный планъ для опытовъ, которые предположены въ очень широкомъ размѣрѣ. Какъ только мы приступили къ разработкѣ плана, такъ различныя фірмы начали намъ предлагать свои системы для очистки сточныхъ водъ. О системѣ Диттлера, которая предлагалась, чтобы поставить опыты по этой системѣ, можно сказать, что хотя здѣсь и есть опыты, но данныя не очень обширны. Въ той же брошюрѣ, которую общество предлагаетъ на разсмотрѣніе, приводятся аналитическія данныя, указывающія на результаты, не отличающіеся отъ другихъ

біологическихъ способовъ. Разсмотрѣвши эту систему, мы пришли къ заключенію, что она, рассчитанная на шестисуточное количество воды, по сложности не можетъ быть примѣнима для большихъ центровъ, а для маленькихъ центровъ, гдѣ невозможно присоединиться къ канализаціи и невозможно устроить поля орошенія, тамъ она можетъ существовать. Для большихъ центровъ эту систему рискованно примѣнять, потому что придется устроить такіе огромные септикъ-тѣнки, что санитарный надзоръ потребуетъ двойного размѣра. Такимъ образомъ Комиссія признала, что для Москвы эта система непригодна; замѣтимъ это между прочимъ. Біологическій способъ еще не вышелъ изъ стадіи опытовъ, а уже отовсюду появилась масса предложеній на патентованные способы, къ числу которыхъ относится система и Диттлера. Городское управленіе не можетъ самостоятельно распорядиться такой системой и поставить ее въ другія условія, ибо, принимая дипломированную систему, городское управленіе обязано за это заплатить. Съ этой точки зрѣнія эта система тоже была отклонена, и при томъ было указано, что по результатамъ очистки она ничѣмъ не отличается отъ открытыхъ окислителей и септикъ-тѣнковъ, рассчитанныхъ на односуточное количество воды.

Теперь я перехожу къ тому докладу, о которомъ мы много говорили. Докладъ этотъ представляетъ сводку данныхъ очень любопытныхъ, потому что это первая обширная станція біологической фильтраціи, которая была открыта въ Россіи, но докладъ этотъ сводитъ только тѣ данныя, которыя добыты въ Царскомъ Селѣ. Составъ воды этой станціи идетъ постоянно одинъ и тотъ же; это такой составъ, къ которому бактеріи біологическихъ фильтровъ могутъ легко приспособиться и дать такую степень очистки, которая при другихъ условіяхъ, принимая въ соображеніе эти очистительныя сооруженія, можетъ и не получиться. Здѣсь постоянно одинаковый составъ воды и выработается извѣстный типъ бактерій, который приживется и будетъ очищать, а если подпустить, напримѣръ, красной краски, какъ отзовутся тѣ бактеріи, которыя очищали домовыя воды? Онѣ погибнутъ. Царскосельскій выводъ нельзя распространять на всю Россію, но тѣмъ не менѣ докладчикъ пред-

ставляетъ интересныя данныя и его надо просить, чтобы онъ далъ въ Труды Съезда не только таблицы и діаграммы, но и весь сырой матеріалъ, всѣ анализы, потому что здѣсь анализы случайныя, а нужно имѣть систематическія данныя. За такими явленіями нужно наблюдать систематически, постоянно, чтобы не было случайныхъ отклоненій. Докладчикъ, представляя выводы изъ опытовъ въ Царскомъ Селѣ, стремится ихъ обобщить на всю Россію, что можно видѣть во всѣхъ его тезисахъ. Это для всей Россіи, кромѣ юга. Такихъ опытовъ не было, теперь мы предлагаемъ эти опыты, и я просилъ бы Съездъ воздержаться отъ такой оговорки до тѣхъ поръ, пока въ Москвѣ будутъ произведены опыты. Москва типичное мѣсто въ климатическомъ отношеніи для большей части Россіи. Еще неизвѣстно, какъ отнесутся открытыя біологическія фильтры къ морозамъ, которые у насъ двѣ недѣли доходили до 27°. Въ Петербургѣ въ 4 года одинъ день былъ морозъ въ 20°,—къ такой температурѣ фильтры могутъ приспособиться, но какъ они будутъ работать при 30°? Строить болѣе сложныя покровныя приспособленія для фильтровъ едва ли будетъ подъ силу городу. Тогда придется сказать вмѣстѣ съ гигиенистами, что лучший способъ—поля орошенія, и къ нему надо стремиться. Лишь открытыя фильтры, наиболѣе дешево приспособленныя, могутъ конкурировать съ полями орошенія. Мы дѣлаемъ обобщеніе для всей Россіи, а тутъ говорится о Царскомъ Селѣ. Мы говорили, что біологическій способъ можетъ дать результаты одинаковыя съ полями орошенія, а біологическія способы могутъ быть разные: Дитлера, съ 2 окислителями, съ 3 окислителями. Не оговорившись, мы можемъ впасть въ ошибку. Надо всегда по совокупности оцѣнивать и имѣть нормы, а безъ нормъ мы не можемъ указывать. Если мы сдѣлаемъ такое постановленіе, что біологическія фильтры даютъ тѣ же результаты, какъ и поля орошенія, и если будетъ, на примѣръ, выходить вода съ сильнымъ запахомъ, то мы будемъ говорить, что, на основаніи постановленія Съезда, мы можемъ спускать ее въ рѣку. Надо сказать, что біологическій способъ при нѣсколькихъ окислителяхъ можетъ достигнуть тѣхъ же результатовъ, какъ и поля орошенія, и что окисляемость не болѣе

того то. Если этой оговорки не будетъ, то съ такимъ положеніемъ Съѣзду не слѣдуетъ соглашаться, ибо оно дастъ отклоненіе въ сторону антисанитарную, которая послужитъ къ войнѣ между представителями санитаріи и техники. Пироговскій Съѣздъ сказалъ, что нужно предварительное изученіе мѣстныхъ условій со стороны анализа воды и климата и послѣдующихъ условій относительно результатовъ очистки. Если будетъ введена поправка, то и тезисъ «е» долженъ быть принять, а въ остальномъ, что обобщено, необходимо оговорить, что это возможно по даннымъ Царскаго Села, но никакъ не проводить это положеніе для всей Россіи; будущее покажетъ, будутъ ли они пригодны у насъ въ Россіи.

И. Н. Березовскій. Докладъ инженера Голубкова стоитъ особнякомъ отъ всѣхъ докладовъ, которые мы выслушали по вопросу о біологическомъ методѣ, такъ какъ докладъ этотъ не касается качествъ фильтрата, а касается конструкціи фильтра. Имѣя въ виду конструкцію фильтровъ и ихъ цѣлесообразность, я хотѣлъ попросить докладчика объяснить, отчего этотъ фильтръ системы Дитлера вылился въ такую форму, отчего понадобилось ввести коксовую башню, отчего для очистки устроена яма, а не другое сооруженіе? Мнѣ хотѣлось бы, чтобы этотъ докладъ далъ все, что можно дать въ этомъ случаѣ, то-есть показалъ бы цѣлесообразность конструкціи біологическаго фильтра Дитлера.

Предсѣдатель. Я не предполагаю, чтобы можно было обсуждать подробно одну изъ системъ фильтровъ.

И. Н. Березовскій. Какой же смыслъ можетъ имѣть иначе этотъ докладъ? Чтобы показать цѣлесообразность данной конструкціи?

Голоса. Это не существенно.

Предсѣдатель. (*Обращаясь къ инж. Голубкову.*) Вы, вѣроятно, смотрѣли на вашъ докладъ, какъ на сообщеніе, такъ какъ предѣлъ его зависитъ отъ васъ?

А. А. Голубковъ. Я смотрѣлъ, какъ на сообщеніе. Въ другихъ фильтрахъ главное вниманіе обращено на прохожденіе жидкости черезъ слои кокса, а здѣсь главнымъ образомъ на септическую обработку жидкости.

Е. Б. Контковскій. Конструкція очень больших резервуаровъ, подобныхъ резервуару въ системѣ Дитлера, едва ли можетъ быть оправдана какими бы то ни было опытами, поэтому считать преимуществомъ данной системы такой большой септикъ-тэнкъ—ничѣмъ не мотивировано. Что касается устройства коксовой башни, то это общій типъ, который примѣняется въ Англіи; все это давно существуетъ. Окончательный окислитель есть тотъ же дѣйствующій періодически фильтръ. Остановившись на системѣ Дитлера не стоитъ; она не представляетъ особаго нововведенія. Мнѣ хотѣлось бы остановиться на докладѣ по септикъ-тэнку, гдѣ встрѣчаются недоразумѣнія. Въ этомъ докладѣ не совсѣмъ ясно выражена та основная мысль устройства септикъ-тэнка, которая имѣлась въ виду. Септикъ-тэнкъ представляетъ изъ себя аппаратъ, который служитъ для того, чтобы измѣнять составъ воды, — съ этимъ положеніемъ нельзя не согласиться. Септикъ-тэнкъ совершаетъ значительную степень очистки воды, удаляетъ значительную часть органическихъ веществъ и переводитъ остальную часть этихъ веществъ въ такія соединения, которыя подвергаются дальнѣйшимъ процессамъ разложенія. Мнѣ хотѣлось сказать о денитрификаціи въ септикъ-тэнкѣ. Процессъ денитрификаціи является въ минимальномъ состояніи; нитраты совершенно не встрѣчаются въ сточныхъ водахъ, такъ же какъ и кислородъ; принимаемое ничтожное количество азотно-кислыхъ соединений моментально уничтожается. Денитрификація происходитъ въ первую минуту поступленія жидкости въ септикъ-тэнкъ.

Что касается біологическаго способа по отношенію къ больницамъ, то очевидно, что заразные отдѣленія больницъ должны свои воды выдѣлять изъ общей массы сточныхъ водъ и обезвреживать; и тогда біологическій способъ для нихъ представляется вполне цѣлесообразнымъ, но это условіе предварительнаго обезвреживанія должно производиться, ибо окислитель не производитъ обезвреживанія. Относительно мнѣнія доктора Соколова о томъ, что у насъ недостаточно опыта, и что мы не имѣемъ достаточнаго количества данныхъ, то мы никогда ихъ и не будемъ имѣть, потому что наука и практика безостановочно двигаются впередъ, и постоянно поступають новыя

данныя, но относительно біологическаго способа очистки есть данныя, которыя позволяют примѣнять его практически. Вотированіе Съѣздомъ резолюціи о возможности наравнѣ съ водами, очищенными на поляхъ орошенія, допускать стокъ водъ, очищенныхъ и біологическимъ способомъ, имѣть существенное и практическое значеніе, потому что въ разныхъ городахъ Имперіи, гдѣ обыкновенно мало освѣдомлены съ этимъ ходомъ работъ, мѣстныя власти встрѣтятъ затрудненія и скажутъ, что нельзя выпускать такія воды въ рѣку. Вотъ почему постановленія Съѣзда о томъ, что мы признаемъ возможнымъ допустить (съ оговоркою Пироговскаго Съѣзда), представляются важными, такъ какъ въ практическомъ отношеніи они даютъ движеніе этому вопросу. Пора отъ академическихъ разсужденій перейти къ практическому разрѣшенію санитарныхъ вопросовъ.

Ф. А. Даниловъ. Я согласенъ съ инженеромъ Контковскимъ что Съѣздъ долженъ дать болѣе опредѣленное и категорическое сужденіе о методѣ біологической очистки, такъ какъ онъ представляетъ уже практической матеріалъ. Мнѣ, какъ инженеру, служащему въ земствѣ, предстоитъ заняться этимъ вопросомъ не только въ видѣ опытовъ, но и на дѣлѣ для очистки 25.000 ведеръ въ сутки. Мы уже имѣемъ достаточно научныхъ данныхъ, какъ по литературному матеріалу, которымъ располагаемъ, такъ и по докладамъ, чтобы сказать положительное слово по этому вопросу. До сихъ поръ не встрѣтилось ни одного противорѣчія съ тѣми знаніями, которыя мы имѣли до этого Съѣзда, и я выношу такое впечатлѣніе, что мы еще болѣе убѣдились, что способъ біологической фильтраціи есть тотъ же біолого-химическій способъ, который происходитъ на поляхъ орошенія. Возраженіе доктора Соколова имѣетъ практическую цѣну по отношенію къ конструкціи аппаратовъ, но съ принципиальной и научной точекъ зрѣнія мы должны выразить свое положительное согласіе, что біологическій способъ очистки воды представляетъ одинъ изъ видовъ біолого-химическаго способа, которымъ мы опредѣленно и увѣренно располагаемъ на поляхъ орошенія, только тамъ на большой площади, а здѣсь на малой.

Теоретическіе вопросы о способѣ, посредствомъ котораго

происходить эти процессы, совершенно достаточно выяснены; здѣсь происходят аэробные и анаэробные процессы, но анаэробные имѣютъ большее значеніе, чѣмъ на поляхъ орошенія. Здѣсь они выдѣлены въ особую группу и, какъ указалъ А. Д. Семеновъ, стремленіе ихъ дифференцировать замѣчается у иностранныхъ конструкторовъ, и это уже сдѣлано. Что септикъ-тѣнкъ дѣйствительно очищаетъ воду—это доказывается тѣми же анализами, о которыхъ мы слышали: отъ 40% до 50% азотистыхъ веществъ переходятъ въ растворимыя. Что касается вопроса объ уничтоженіи патогенныхъ бактерій, то это приходится оставить подъ знакомъ вопроса. Среда, которая даетъ возможность развиваться бактеріямъ, при этомъ способѣ уничтожается, но всѣ опыты, которые мы имѣемъ въ литературѣ, доказываютъ, что патогенныя бактеріи совершенно не уничтожаются при этомъ способѣ.

Вопросъ болѣе сложный при конструкціи біологическихъ фильтровъ—скорѣй экономическій и финансовый. Съ научной стороны этотъ способъ можно обставить такъ же, какъ и поля орошенія, но чего онъ будетъ стоить? Стоимость очень большая, и совершенно вѣрно тутъ указывали, что главнымъ образомъ это зависитъ оттого, что система патентованная. Теперь послѣ ряда докладовъ на Кіевскомъ, Нижегородскомъ и на настоящемъ Съѣздахъ, мы стоимъ въ такомъ положеніи, что въ состояніи конструировать эти сооруженія самостоятельно. Мы имѣемъ достаточно данныхъ, для того, чтобы сказать, при какихъ условіяхъ септикъ-тѣнкъ работаетъ наиболѣе удовлетворительно и біологическая фильтрація происходитъ интенсивно. Въ докладахъ опредѣляется и размѣръ фильтрующаго матеріала. Все есть для того, чтобы имѣть смѣлость начать конструировать безъ патентовъ, которые играютъ роль въ деталяхъ, а что касается принципиальной стороны, то какой же можетъ быть патентъ? Здѣсь придется разсчитать размѣры прибора и сдѣлать общія соображенія относительно составныхъ частей, но что касается деталей, то многіе изъ присутствующихъ инженеровъ сами конструировали водопроводныя сооруженія, и не думаю, чтобы они встрѣтили здѣсь затрудненія. Мнѣ кажется, что въ этомъ отношеніи надо отказаться отъ патентовъ и перейти

къ конструкціи самостоятельной. Я бы хотѣлъ сказать относительно невозможности фильтровать въ данномъ случаѣ такія минеральныя вещества, какъ краски, но и на поляхъ орошенія мы ихъ тоже не можемъ фильтровать. Когда мы хотимъ пустить индикаторъ, чтобы опредѣлить движеніе воды подъ почвой, то мы пускаемъ туда краску, которая тамъ не отфильтровывается и которая не будетъ фильтроваться и на поляхъ орошенія. При сравненіи съ полями орошенія надо сказать, что и поля орошенія и біологическая фильтрація должны находиться въ одинаковомъ отношеніи къ краскамъ, потому что оба эти способа имѣютъ значеніе для органическихъ веществъ, въ противномъ же случаѣ воды приходится отдѣлять и дѣлать особыя приспособленія.

Затѣмъ я хотѣлъ бы коснуться способа комбинированной очистки сточныхъ водъ посредствомъ фильтровъ и полей орошенія. Въ Англии были распространены простыя поля орошенія, но всегда хорошо конструированныя. Распространенная очистка химическимъ способомъ и тамъ выводится, такъ какъ получается огромное количество осадковъ, и въ настоящее время въ Англии переходятъ къ біологической очисткѣ. Но и тамъ рекомендуютъ этотъ комбинированный способъ, такъ какъ послѣ біологической фильтраціи сточныя воды настолько чисты, что требуютъ меньшую площадь,—рекомендуютъ, чтобы получить окончательное убѣжденіе, что вода лишилась огромнаго количества бактерій и безопасна въ смыслѣ заразности. Въ настоящее время существуетъ нѣсколько системъ комбинированныхъ, при которыхъ устроены біологическіе фильтры и поля орошенія на небольшой площади. Часто бываютъ такія условія, что нельзя имѣть большой площади для полей орошенія, при біологической же системѣ потребуется въ 20 разъ меньше площади, и я лично вынесъ такое убѣжденіе, что этотъ способъ не только удовлетворительный, но и отвѣчающій той задачѣ, для которой употребляются поля орошенія. Біологическій способъ, по тѣмъ сообщеніямъ, которыя мы здѣсь имѣемъ, вполне надежный и вѣрный, и вопросъ только со стороны финансовой и конструктивной, которая зависитъ отъ климата. Опыты, которые мы имѣемъ, подтверждаютъ, что вмѣсто открытыхъ сооружений, можетъ быть, придется имѣть закрытыя. Вопросъ

этотъ финансовый, но не принципиальный. Въ какомъ бы климатѣ не было, но разъ вы имѣете возможность держать температуру не ниже 4°, вы можете дѣлать всѣ операции на биологическихъ фильтрахъ такъ же, какъ и на поляхъ орошенія, такъ какъ суровый климатъ, о которомъ говорить докторъ Соколовъ, одинаково относится и къ полямъ орошенія; слѣдовательно, тутъ вопросъ экономическій и финансовый, а съ принципиальной стороны мы на этомъ Сѣздѣ не встрѣчаемъ ни одного серьезнаго возраженія.

С. Н. Дзержговскій. Здѣсь было столько докладовъ и запросовъ, что на всѣ и отвѣтить трудно. Я не вижу преимуществъ постоянно дѣйствующихъ фильтровъ, которые нашли распространение въ Англии. Здѣсь дѣлается септикъ-тэнкъ съ 5—6 дневнымъ застоємъ воды, затѣмъ строится башня такого размѣра, что на 1 куб. метръ шлага приходится 1 куб. метръ воды. По даннымъ, которыя существуютъ относительно постоянно-дѣйствующихъ фильтровъ, можно сказать, что они ниже всѣхъ, которые мы имѣемъ до сихъ поръ. Что касается 2-го доклада, то въ немъ было сдѣлано много погрѣшностей теоретическаго характера, въ родѣ того, какъ появленіе азотной кислоты въ сточной водѣ. Возможно, что въ сточныхъ водахъ могутъ встрѣчаться нитраты, но они уже въ такомъ видѣ попали, а не образовались.

Перехожу къ возраженіямъ доктора Соколова. Несомнѣнно, что условія Москвы другія, чѣмъ условія Петербурга, но если принять во вниманіе процессы на поляхъ орошенія, то, мнѣ кажется, нельзя предполагать, что биологическіе фильтры могутъ замерзнуть въ московскихъ условіяхъ, такъ какъ процессы при биологической очисткѣ совершаются гораздо интенсивнѣе, чѣмъ на поляхъ орошенія. Если бы 2 года назадъ вы сказали, что хотите устроить биологическую фильтрацію въ Англии и въ Петербургѣ, это показалось бы несообразностью, но теперь въ Петербургѣ поставлены открытые фильтры, и они дѣйствуютъ, между тѣмъ какъ разница между Петербургомъ и Англійей больше, чѣмъ между Петербургомъ и Москвой. Такъ какъ Московскія поля орошенія функционируютъ вполне правильно, то я предполагалъ, что разъ біоло-

гическіе процессы могутъ совершаться въ условіяхъ петербургскихъ, то они могутъ также хорошо совершаться и въ условіяхъ московскихъ. Я и привожу тезисъ «в»; конечно, температура и мѣстные условія имѣютъ первенствующее значеніе.

Что касается краски и продуктовъ заводскихъ, которые не попадаютъ въ водахъ Царскаго Села, а попадаютъ здѣсь, то я и не хотѣлъ утверждать, что тѣ же устройства будутъ пригодны въ Москвѣ; напротивъ, весь докладъ былъ направленъ къ тому, чтобы доказать, что для біологическихъ фильтровъ нельзя пользоваться шаблономъ, такъ же, какъ врачъ не можетъ пользоваться шаблономъ, когда имѣетъ дѣло съ живымъ организмомъ. За границей имѣются случаи, когда заводскія воды очищаются, но онѣ, прежде чѣмъ поступить на фильтры, подвергаются обработкѣ; это обстоятельство не мѣшаетъ очисткѣ. Мнѣ пріятно и вполне отвѣчаетъ моимъ стремленіямъ, что въ Москвѣ устраивается опытная станція; она вольетъ много свѣта въ это новое дѣло и дастъ возможность имѣть болѣе научныхъ матеріаловъ. Но это ничуть не умаляетъ тѣхъ положеній, которыя были высказаны, потому что они основаны не только на петербургскихъ опытахъ, но и на опытахъ Западной Европы.

А. Д. Семеновъ. Инж. Держговскій говорить, что я высказалъ то предположеніе, что его фильтры недостаточно удовлетворительны. Все, что онъ высказалъ, мнѣ лично было крайне интересно выслушать, но здѣсь высказывалось предположеніе, что одни окислительные фильтры недостаточно хорошо очищаютъ, и я прочелъ докладъ о септикъ-тэнкѣ, считая присутствіе септикъ-тэнка въ системѣ полезнымъ, такъ какъ имѣющіяся цифры показываютъ, что совершающіеся тамъ процессы облегчаютъ дальнѣйшее очищеніе сточныхъ водъ на окислительныхъ фильтрахъ. Но даже и за границей высказываются предположенія о ненужности септиковъ. Есть ли у насъ достаточно данныхъ, чтобы отвергнуть ихъ необходимость? Имѣющіяся у меня данныя, какъ разъ говорятъ обратное. Относительно же заявленія г. Держговскаго, что мною въ докладѣ, при описаніи происходящихъ въ септикѣ процессовъ, сдѣлано много погрѣшностей теоретическаго характера, то я не специалистъ

въ химіи и эти описанія не есть плодъ моего измышленія—они даны по Rideŷю, какъ это и указано; въ частности—относительно присутствія азотной и азотистой кислотъ, разумѣтся, я имѣлъ въ виду ихъ соли, но это своего рода принятый *façon de parler*. Я стою за біологическій способъ съ примѣненіемъ септического бассейна. Поля орошенія въ Москвѣ зимой дѣйствуютъ замерзаніемъ, а это не есть обезвреживаніе нечистотъ. Тѣ опыты, которые производились въ Петровской Академіи проф. Фаддѣевымъ, показываютъ, что если зимой возможны поля орошенія, то только тогда, когда во главѣ дѣла будутъ стоять профессора, а намъ, земскимъ дѣятелямъ, это невозможно. Здѣсь говорили, что нужны біологическіе химики и инженеры, а мнѣ одному приходится слѣдить и за устройствомъ канализаціи, и за постройкой домовъ и мостовыхъ, отопленіемъ и вентиляціей и постройкой больницъ. Намъ не приходится изобрѣтать, а дай Богъ успѣть воспользоваться тѣмъ, что изобрѣтено, при этомъ намъ важно, чтобы нововведеніе не представляло сомнѣній, потому безусловно приходится брать то, что легко контролировать. Я считаю, что поля орошенія не лучше біологическаго способа, а септикъ-тѣнкъ предлагалъ, чтобы улучшить тѣ фильтры, которые предлагалъ инжен. Держговскій. Я не отрицаю пользы окислительныхъ фильтровъ, но говорю, что лучше прибавить септикъ-тѣнкъ.

Г. Б. Красинъ. Можно признать въ принципѣ, что біологическимъ способомъ могутъ быть достигнуты удовлетворительные результаты, но у насъ не можетъ быть увѣренности, что эти результаты будутъ достигаться, такъ какъ этотъ процессъ пойдетъ правильно только при тѣхъ условіяхъ, когда будетъ постоянный надзоръ. Въ этомъ отношеніи противопоставляется система полей орошенія, какъ не требующая контроля. Поля орошенія имѣютъ существенно отрицательную сторону. Несмотря на то, что на поляхъ орошенія благодѣтельныя бактеріи могутъ сдѣлать свое дѣло, мы все-таки не имѣемъ увѣренности, что эти бактеріи успѣютъ справиться съ этимъ дѣломъ прежде, чѣмъ появятся зловредныя бактеріи, которыя очень быстро размножаются. Эта вода можетъ воспринять эти бактеріи и можетъ послужить къ дальнѣйшему разнесенію заразы.

Въ настоящее время біологическій методъ и поля орошенія могутъ быть признаны равноправными. Біологическій методъ можетъ имѣть преимущество, потому что за него можно, такъ сказать, предложить нѣкотораго рода гарантію, а именно: сточныя воды, которыя получаютъ въ окончательномъ процессѣ біологическаго метода не спускать въ рѣки, а фильтровать на поляхъ орошенія. Въ этомъ отношеніи весьма знаменательно указать на аналогію, которая существуетъ при фильтрованіи воды двумя методами—методомъ англійскимъ и американскимъ. Николай Петровичъ намъ указывалъ, что за послѣдніе годы практика этого дѣла пошла по пути компромисса между американскимъ и англійскимъ способами; этотъ путь компромисса можетъ быть положенъ на практикѣ и въ дѣлѣ очистки сточныхъ водъ.

С. Н. Дзержговскій. Если заводить фильтры, которые очищаютъ воду такъ, что два окислителя уничтожаютъ до 80% органическихъ веществъ, вода не гниетъ и доведена до того состоянія, какъ на поляхъ орошенія, то добавочная фильтрація чрезъ поля орошенія является излишней. Гораздо удобнѣ озонъ или химическія средства, чѣмъ устройство добавочныхъ полей орошенія.

Н. А. Алексѣевъ. У насъ нѣтъ для этого достаточно данныхъ, хотя опыты Царско-Сельской станціи даютъ указаніе, что примѣненіе такихъ фильтровъ возможно. Фильтры тамъ были покрыты слоемъ щебня, слѣдовательно они были закрыты. Первый пунктъ долженъ быть редактированъ очень осторожно. Непокрытыхъ фильтровъ Царско-Сельская станція не примѣняла.

Предсѣдатель. Эта оговорка была уже сдѣлана и принята, и рѣчь идетъ объ открытыхъ фильтрахъ. Докладчикъ призналъ эту поправку правильной, а о закрытыхъ фильтрахъ нѣтъ сомнѣнія.

Н. А. Алексѣевъ. На Царско-Сельской станціи не было открытыхъ фильтровъ.

Предсѣдатель. Напротивъ, вы не изволили слышать доклада. Фильтры сначала были закрыты, а потомъ ихъ открыли.

С. Н. Дзержговскій. Возражающій полагаетъ, что поверхность фильтра засыпана щебнемъ и что это можетъ считаться

покровомъ. Во многихъ мѣстахъ открытые фильтры получаютъ воду подъ извѣстнымъ слоемъ, чтобы фильтры не издавали запаха.

Н. А. Алексѣевъ. Это закрытые фильтры, потому что разводная труба закрытая и лежитъ не на поверхности, такъ что не видно, какъ работаетъ фильтръ. Я не отрицаю, что биологическіе фильтры могутъ быть эксплуатированы такимъ образомъ, что дадутъ хорошіе результаты, но для этого потребуются расходы на устройство, эксплуатацію и техническій надзоръ со стороны врачей, санитаровъ, біологовъ и химиковъ. Если мы примемъ во вниманіе и рассмотримъ всѣ такіе расходы, то намъ нельзя сказать, что биологическій способъ примѣнимъ въ Россіи, безъ риска ввести въ излишніе расходы тѣ общественныя учрежденія, которыя, пользуясь этимъ тезисомъ, будутъ вводить биологическій способъ по дешевой системѣ, недостаточно хорошо установленной.

Предсѣдатель. Тезисъ петербургской группы былъ предметомъ обсуждения и баллотировки въ утреннемъ засѣданіи, такъ что хотя мы продолжали обмѣниваться мыслями, но мы не имѣемъ достаточно основаній, для того, чтобы измѣнить форму тезиса (*читаетъ тезисъ* *). Это было принято, и вы позволите оставить тезисъ въ этой формѣ. Въ рядѣ тезисовъ инжен. Держговскаго есть три тезиса «в», «г», и «д», противъ которыхъ возраженій не было сдѣлано, поэтому ихъ повидимому можно принять въ той нѣсколько измѣненной редакціи, какую предлагаетъ самъ докладчикъ.

Тезисы «в», «г» и «д» Съездомъ приняты.

Предсѣдатель. Тезисы «а» и «б» вызвали возраженія, и я предложу болѣе осторожную форму; можетъ быть, докладчикъ съ нею согласится (*тезисы*). Затѣмъ къ тезисамъ инженера Держговскаго были сдѣланы дополненія. Указывалось на воды больницъ и говорилось, что слѣдуетъ по этому предмету сдѣлать особую оговорку, чтобы не оставить сомнѣнія у тѣхъ, кто будетъ читать труды Съезда, что эти воды не подразумеваются въ числѣ другихъ.

*) Смотр. стр. 455.

К. Д. Грибоѣдовъ. Надо еще разъ подтвердить, что это самое важное.

Предсѣдатель. Затѣмъ было указано на желательность комбинированныхъ методовъ очистки біологическимъ способомъ, который называется искусственнымъ, съ естественнымъ способомъ. Можетъ быть правильнѣе, чтобы остался слѣдъ въ нашемъ постановленіи?

Одинъ изъ членовъ. Нельзя ли этотъ вопросъ не рѣшать, потому что онъ довольно спорный. Мнѣніе авторитетовъ таково, что комбинировать эти два способа нельзя. Біологическій способъ самъ по себѣ дорого стоитъ, поля орошенія тоже стоятъ дорого, и комбинировать эти два способа никто не рекомендуетъ.

Предсѣдатель. Позвольте не подвергать этотъ вопросъ дальнѣйшему обсужденію, а рѣшить баллотировкою: слѣдуетъ ли имѣть въ числѣ нашихъ постановленій о біологическомъ способѣ очистки указаніе на желательность въ нѣкоторыхъ случаяхъ, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, примѣнять и комбинированіе способа біологическаго съ полями орошенія?

Большинствомъ голосовъ рѣшено не вводитъ такого постановленія.

С. Г. Вейнбергъ. Докладчикъ указалъ, что это не вытекаетъ изъ доклада.

Предсѣдатель. Пренія по этому предмету закончены.

А. Д. Соколовъ. По поводу этой комбинаціи есть такіе разные взгляды...

Предсѣдатель. Позвольте васъ прервать. Большинство признало нежелательнымъ включить этотъ тезисъ. Баллотировка кончена.

Ф. А. Даниловъ. Я хотѣлъ сказать по поводу нормъ. Мое предложеніе было встрѣчено одобрительно. Необходимо законодательное установленіе нормъ химическаго, бактеріологическаго и физическаго состава воды, при которомъ возможенъ спускъ воды въ естественные водоемы.

Предсѣдатель. Угодно включить такое постановленіе?

Предложеніе принято громаднымъ большинствомъ голосовъ.

Предсѣдатель. Это будетъ выражено какъ пожеланіе, такъ

какъ нормы еще не выработаны. По докладу инженера Аргамакова возраженій противъ тезисовъ не было. Мы всегда сочувствовали всякаго рода опытамъ и такое пожеланіе отвѣчаетъ общему направленію нашей дѣятельности. Такимъ образомъ, пренія по докладамъ закончены, и если есть дополнителныя предложенія, то я просилъ бы ихъ сдѣлать.

В. В. Баулинъ. Здѣсь много было выслушано разныхъ докладовъ, по которымъ были высказаны въ высшей степени важныя тезисы; они напечатаны, но въ настоящемъ засѣданіи они видоизмѣнены. Всѣмъ г.г. инженерамъ, участвующимъ на Съездѣ, а также и врачамъ важны эти тезисы въ настоящей дополнительной видоизмѣненной, улучшенной формѣ, и важны, какъ дѣло насущной минуты. Я бы предложилъ Съезду поручить Бюро отпечатать ихъ и въ непродолжительномъ времени разослать г.г. членамъ, не дожидаясь докладовъ, такъ какъ доклады Нижегородскаго Съезда только что разосланы.

Э. Г. Перримондъ. Завтра предлагается докладъ Комиссіи, гдѣ есть пунктъ объ изданіи краткаго отчета, такъ что это можно соединить.

По общей совокупности докладовъ и сообщеній «Объ очисткѣ сточныхъ водъ» гг. Держговскаго, Аргамакова, Голубкова и Семенова Съездомъ сдѣланы слѣдующія постановленія:

1. Очищеніе сточныхъ водъ искусственнымъ біологическимъ способомъ можетъ быть доведено до такихъ же результатовъ, какіе достигаются рационально устроенными полями орошенія.

2. Примѣненіе біологическихъ способовъ къ очисткѣ сточныхъ водъ городовъ должно быть обставлено предварительными опытами, имѣющими цѣлью приспособленіе метода къ мѣстнымъ условіямъ.

3. Эксплоатація біологическихъ способовъ должна сопровождаться постояннымъ контролемъ съ химической и біологической точекъ зрѣнія.

4. Развитіе и совершенствованіе біологическаго метода возможно только при дружной совмѣстной работѣ представителей техники съ одной стороны, химіи и біологіи съ другой, почему данный вопросъ долженъ параллельно разрабатываться во всѣхъ этихъ отношеніяхъ.

5. Методъ біологической очистки сточныхъ водъ въ непокрытыхъ крышей бассейнахъ можетъ считаться на основаніи Царско-Сельскихъ опытовъ примѣнимымъ вообще и въ той части Россіи, гдѣ имѣются

снѣжные покровы, но для выясненія предѣловъ примѣнимости этихъ бассейновъ необходимы дальнѣйшіе опыты въ различныхъ широтахъ.

6. Подтвердить, что всѣ воды заразныхъ отдѣленій больницъ при примѣненіи любого метода ихъ очистки должны подвергаться полной дезинфекціи и стерилизаціи до выпуска ихъ въ канализаціонную сѣть.

7. Признать желательнымъ законодательное установленіе нормъ химическаго, физическаго и бактериологическаго состава сточныхъ водъ, допускающихъ спускъ послѣднихъ въ естественные водоемы.

8. Признать желательнымъ производство опытовъ обезвреживанія питьевыхъ, сточныхъ и дренажныхъ водъ помощью электрическихъ токовъ, а также опытовъ надъ примѣненіемъ электричества къ культурѣ растений, произрастающихъ на поляхъ орошенія.

9. Помѣстить въ Трудахъ Съѣзда выслушанные доклады о биологической очисткѣ сточныхъ водъ полностью со всѣми числовыми и иными данными, имѣющимися въ распоряженіи докладчиковъ, а также помѣстить въ тѣхъ же Трудахъ предполагавшійся докладъ инженера В. Г. Линдлея, выразивъ ему, какъ постоянному участнику предыдущихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, сожалѣніе объ его отсутствіи на Съѣздѣ нынѣшняго года.

Сверхъ того было поставлено на баллотировку слѣдующее положеніе:

«Биологическій способъ очистки сточныхъ водъ можетъ быть въ нѣкоторыхъ случаяхъ комбинируемъ со способомъ очистки сточныхъ водъ полями орошенія, такъ какъ, способствуя сокращенію площади этихъ полей, онъ можетъ иногда вести къ общей экономіи въ расходахъ на очистительныя устройства».

Положеніе это большинствомъ голосовъ отвергнуто.

Предсѣдатель. Позвольте выслушать докладъ А. П. Аргамакова «Объ искусственномъ орошеніи помощью искусственно вызываемаго дождя».

Докладъ А. П. Аргамакова.

Объ искусственномъ орошеніи помощью искусственно вызываемаго дождя.

(Новая электро-механическая теорія искусственнаго дождя).

Милостивые Государи! Я прошу удѣлить мнѣ немного времени для выслушанія вами моего доклада, который можетъ показаться, если не фантастичнымъ и безцѣльнымъ, то по-

меньшей мѣрѣ излишнею роскошью. Но исходя изъ такой точки зрѣнія, мы можемъ назвать роскошью и всю нашу гигиеническую дѣятельность. Извѣстный англійскій мыслитель Спенсеръ въ своемъ послѣднемъ трудѣ «Мысли и комментаріи» прямо говоритъ, что санитарныя мѣропріятія окажутъ малую пользу, если на ряду съ ними не будутъ предприниматься мѣры, клонящіяся къ увеличенію экономическаго благосостоянія общества. Пожалуй, съ этимъ слѣдуетъ согласиться. Гигіена — наука новая, санитарныя мѣропріятія находятся въ фазѣ развитія, а человѣчество, начиная со временъ Адама, непрерывно возрастаетъ въ своей численности, и если смертность увеличивается, то это еще вопросъ отъ какой причины: отъ ухудшенія ли санитарныхъ условій вслѣдствіе скученности или отъ обѣднѣнія и ухудшенія экономическихъ условій вслѣдствіе возрастанія численности населенія, а потому забота объ улучшеніи экономическихъ условій не можетъ считаться празднымъ дѣломъ. Вотъ съ этой-то точки зрѣнія я и смотрю на предложенный вашему вниманію вопросъ.

Недостатокъ земельныхъ надѣловъ вызвалъ уже аграрное движеніе среди крестьянъ, а если къ этому прибавить неурожай вслѣдствіе засухъ, то станетъ понятно для всѣхъ экономическое значеніе поднимаемаго мною вопроса. Не говоря о массѣ пустынь, не только не приносящихъ никакой пользы, но вредящихъ сосѣднимъ землямъ, заноса ихъ пескомъ, мы знаемъ массу случаевъ, когда во-время выпавшій дождь спасаетъ цѣлые уѣзды отъ голодовки и разоренія. Въ настоящемъ докладѣ я не буду трактовать вопросъ о воспроизведеніи искусственнаго дождя въ знойныхъ степяхъ въ ясный солнечный день, а выберу болѣе благоприятныя условія, когда послѣ продолжительной засухи вдругъ соберутся грозовыя или дождевыя тучи, всѣ ожидаютъ момента выпаденія дождя, но ожиданія эти не сбываются, тучи разсѣиваются, обманувъ надежды. Вотъ для такихъ-то случаевъ я опишу способъ искусственнаго вызыванія дождя.

По наблюденіямъ Айткена, Рейса и многихъ другихъ ученыхъ, насыщенный одними парами, но содержащій мало пыли воздухъ нельзя сгустить въ туманъ, т.-е. пары воды, заклю-

чающіеся въ воздухѣ, превратить въ дождевыя капли. Для этого необходимо присутствіе пыли, т.-е. твердыхъ частицъ, обладающихъ ббльшею теплопроводностью, чѣмъ водяной паръ. На такую охлажденную пылинку начинаетъ осаждаться паръ, подобно тому, какъ оседаєт паръ въ нагрѣтой комнатѣ на оконное стекло въ осенній холодный день. Что въ воздухѣ заключается масса органической пыли, убѣждаетъ насъ извѣстный опытъ Тиндала. Если на солнечные лучи противъ экрана выставить кусокъ раскаленнаго желѣза, то восходящая струя воздуха, лишенная органической пыли, становится менѣе прозрачной, и на экранѣ появляется какъ бы струя дыма. Органическая и неорганическая пыль попадаетъ въ атмосферу при вѣтрахъ, подымаясь съ поверхности земли и горъ, при изверженіяхъ вулкановъ, при стрѣльбѣ изъ орудій и проч. Массу атмосферныхъ осадковъ за послѣдніе два года слѣдуетъ объяснить изверженіями на Антильскихъ островахъ.

Если обратите вниманіе на карту распредѣленія дождя, то вамъ бросится въ глаза картина, указывающая, что самыя черныя полосы на картѣ распредѣленія атмосферныхъ осадковъ, означающія максимальное количество, до 175 сантиметровъ въ годъ, приходятся на береговыя пространства тропическихъ странъ, покрытыхъ цѣпью вулканическихъ горъ съ высокими горными хребтами. Эти мѣстности представляютъ всѣ благопріятныя условія для образованія дождя: обиліе пыли, влаги и условій охлажденія. Пыль подымается съ поверхности скалъ, обильно покрытыхъ также нитро-микробами и другими низшими органическими существами; во время изверженій вулканы выбрасываютъ массу неорганическаго пепла, который, попадая въ очень высокіе слои атмосферы, не участвуетъ въ суточномъ вращеніи земли и, медленно спускаясь, въ теченіе многихъ лѣтъ снабжаетъ атмосферу неорганической пылью, необходимою для образованія тумана, который въ дѣйствительности и наблюдается въ горныхъ странахъ, гдѣ ежедневно передъ восходомъ солнца горы окутываются густымъ туманомъ. Но по мѣрѣ нагрѣванія поверхности горъ туманъ расходится безъ выдѣленія дождя. Происходитъ это отъ того, что мелкіе водяные пузырьки легко уносятся восходящимъ

теченіемъ воздуха, поднимающагося съ нагрѣтой солнцемъ поверхности. Чтобы выпалъ дождь, нужно воздухъ заставить сотрясаться, при такихъ сотрясеніяхъ пузырьки сталкиваются, увеличиваются въ вѣсѣ и, падая во влажной атмосферѣ, обращаются въ водяныя капли. Вслѣдъ за раскатами грома во время или передъ грозой замѣчаемъ также усиленіе дождя или образованіе града. Такимъ образомъ и участіе электричества въ образованіи дождя бросается въ глаза. Первые опыты образованія искусственнаго дождя были произведены сотрясеніемъ воздуха помощью стрѣльбы изъ орудій, такъ какъ нерѣдко замѣчали, что послѣ сильныхъ канонадъ выпадалъ дождь. Но къ чему прибѣгать къ такому грубому средству, когда возможно необходимыя колебанія воспроизвести помощью электрическаго тока или другими способами въ средѣ самаго облака!

Въ предыдущемъ докладѣ я указалъ, что отрицательный токъ индукціонной машины образуетъ восходящіе потоки влаги и воздуха, а положительный — нисходящіе. Такимъ образомъ, поднявъ въ атмосферу на высоту дождевыхъ облаковъ два электрода индукціонной машины, расположенные другъ отъ друга въ значительномъ разстояніи по вертикальному направленію, можно зарядить нижнюю часть облака отрицательнымъ электричествомъ, верхнюю — положительнымъ, и, увеличивъ разность потенциаловъ различныхъ слоевъ, возбудить столкновенія и колебанія, способствующія образованію водяныхъ капель. Для этой цѣли нужны электроды съ большой поверхностью, могущіе зарядить большую массу воздуха тѣмъ или другимъ родомъ электричества. Для выполненія этой задачи необходимо прибѣгнуть къ участію воздушныхъ коробчатыхъ змѣевъ, подымающихся вѣтромъ до высоты 4-хъ верствъ. Такъ какъ дождевыя облака въ большей части случаетъ, судя по высотѣ грозовыхъ облаковъ, находятся надъ землею на разстояніи отъ 2 до 10 верствъ, то въ атмосферу могутъ быть подняты оба электрода; въ случаяхъ же большей высоты достаточно поднять одинъ отрицательный электродъ, такъ какъ въ верхнихъ слояхъ атмосферы наблюдается положительное электричество. Итакъ, идея увеличенія разности потенциаловъ различныхъ слоевъ облаковъ стала ясна. Обращу вниманіе на устройство электродовъ.

Представьте себѣ коробчатый змѣй: это — каркасъ двухъ пустыхъ четырехугольныхъ призмъ, общимъ ребромъ которыхъ являются взаимно пересѣкающіяся плоскости, образующія двѣ внутреннія грани призмъ. Такой каркасъ обтягивается матеріею только по концамъ граней, а въ срединѣ оставляется не обтянутое матеріею пространство. Такимъ образомъ, получаются четы пустого ящика, въ которые я вставляю систему вложенныхъ другъ въ друга такихъ же уменьшающихся призмъ, съ промежутками между гранями въ поддѣла и менѣе для пропуска между гранями ихъ воздуха. Боковыя поверхности вложенныхъ другъ въ друга призмъ обтягиваются аллюминіевою бумагой, хорошо проводящей электричество. Сообщивъ такому электроду поверхность, наприм., въ 300 кв. метровъ, можно въ секунду пропустить громадное количество воздуха, заряженнаго одноименнымъ электричествомъ съ электродомъ. Такой электродъ можетъ и самъ подняться на высоту или можетъ быть поднятъ другимъ коробчатымъ змѣемъ. Такимъ образомъ, въ первый облачный день послѣ засухи воздушными змѣями поднимаются въ атмосферу два электрода (либо одинъ), и различные слои облака заряжаются двумя противоположными электричествами высокаго напряженія, возбуждаемыми индукціонной машиной, находящейся на землѣ. Отрицательный токъ будетъ задерживать падающіе пузырьки паровъ, а положительный — усиливать паденіе, что вызоветъ колебаніе воздуха, необходимое для столкновенія пузырьковъ и образованія дождевыхъ капель. Если воздухъ содержитъ мало пыли, то для этой цѣли на змѣяхъ могутъ быть подняты резервуары съ скатымъ амміачнымъ газомъ, который при открытіи крана будетъ пульверизировать жидкость съ разводками безвредныхъ баниль, наблюдаемыхъ въ капляхъ дождя или въ атмосферѣ. На охлажденныхъ амміачнымъ газомъ пылинкахъ будутъ образовываться пузырьки пара спускающагося облака, переходящіе постепенно въ дождевыя капли. Во что обойдется такой дождь, можетъ рѣшить опытъ. Настоящимъ докладомъ я хочу установить принципъ и потому ставлю тезисы:

а) Возможно ли, примѣняя индукціонный токъ въ высшихъ слояхъ атмосферы, способствовать конденсаціи паровъ дожде-

вого облака через увеличеніе разности потенціаловъ верхнихъ и нижнихъ слоевъ?

б) Если возможно, то не найдетъ ли Съездъ полезнымъ ходатайствовать черезъ представителя Министерства Земледѣлія объ организаціи опытовъ искусственнаго дождя, а Московскую Думу—о разрѣшеніи пользоваться свободною электрическою энергіею городскихъ станцій для производства опыта?

Предсѣдатель. Такъ какъ предложеніе докладчика не встрѣчаетъ поддержки въ средѣ Собранія, то, по установившемуся обычаю, мы должны принять докладъ къ свѣдѣнію и благодарить докладчика.

Съездомъ постановлено:

Докладъ принять къ свѣдѣнію и благодарить докладчика.

Слѣдующимъ по очереди былъ заслушанъ докладъ профессора Н. К. Чижова «О необходимости выработки нормальнаго сортамента гончарныхъ и чугунныхъ канализаціонныхъ трубъ».

На просьбу Постояннаго Бюро о присылкѣ доклада Н. К. Чижовъ сообщилъ, что сущность его доклада состояла въ просьбѣ къ Съезду о разрѣшеніи ему разработки вопроса по нормировкѣ сортамента гончарныхъ и чугунныхъ канализаціонныхъ трубъ, такъ какъ при выработкѣ правилъ устройства домовыхъ канализацій приходится сталкиваться съ размѣрами и устройствомъ сточныхъ трубъ, при чемъ, не имѣя сортамента, приходится приблизительно намѣчать потребные размѣры трубъ и ихъ устройство.

По означенному докладу Н. К. Чижова Съездомъ постановлено:

Поручить С.-Петербургской группѣ членовъ Водопроводныхъ Съездовъ разработку вопроса о нормировкѣ сточныхъ трубъ, примѣняемыхъ въ устройствѣ домовыхъ канализацій.

Предсѣдатель. На повѣсткѣ значится сообщеніе М. К. Васильева «Объ изнашиваніи чугунныхъ водопроводныхъ трубъ при откачиваніи сахаро-заводскихъ сточныхъ водъ». За отсутствіемъ докладчика сообщеніе прочтетъ Н. П. Зиминъ.

Сообщеніе инженера М. К. Васильева.

Объ изнашиваніи чугунныхъ водопроводныхъ трубъ при откачиваніи сахаро-заводскихъ сточныхъ водъ.

Въ началѣ производства 1903 года на ближайшемъ къ заводу участкѣ водопровода, по которому откачиваются на поля орошенія сточныя воды, лопнула одна изъ трубъ. При осмотрѣ этой трубы оказалось, что въ нижней части ея получилась продольная трещина, при чемъ края стѣнокъ трещины были остры; это дало поводъ думать, что труба лопнула не случайно, но была или разѣдена или протерта пескомъ. Едва успѣли наложить на трещину заплату изъ резинового полотна съ желѣзной накладкой и стянуть ее хомутами, какъ лопнула другая труба и опять-таки вдоль оси по нижней образующей. Я былъ очень обезпокоенъ этимъ обстоятельствомъ, опасаясь, что подобные сюрпризы ожидаютъ насъ впереди чуть ли не ежедневно въ теченіе предстоящаго, только что начавшагося долгаго производства; къ счастью, на помянутыхъ двухъ случаяхъ дѣло остановилось.

По окончаніи производства было немедленно приступлено къ откопкѣ ближайшихъ къ заводу тридцати саженой водопровода. Осмотръ трубъ показалъ, что, кромѣ двухъ, лопнувшихъ въ производствѣ, изъ 28 открытыхъ трубъ нашлось еще пять трубъ съ отверстиями, расположенными по нижней образующей; на нѣкоторыхъ изъ трубъ отверстия успѣли соединиться въ болѣе или менѣе длинныя щели. Такимъ образомъ, изъ числа осмотрѣнныхъ трубъ 25% ихъ оказалось пришедшими въ негодность. На остальныхъ трубахъ замѣчено было значительное утоненіе стѣнокъ по направленію къ низу профиля; въ самой же нижней части профиля трубъ рѣзко наблюдалось образованіе канавки съ плоскими наклонными стѣнками. Когда внутренняя поверхность трубы была вытерта тряпками, то оказалось, что она покрыта плотнымъ, но рѣжущимся ножомъ или стамеской, подобно воску, коричневаго цвѣта слоемъ окисленнаго чугуна; въ соляной кислотѣ этотъ осадокъ легко растворялся, при чемъ не растворенными оставались чешуйки углерода. Шестидюймовыя трубы нашего водопровода, доставленныя намъ

Ю.-Р. Дніпровскимъ Металлургическимъ Обществомъ, были отлиты по модели, принятой 1-мъ Русскимъ Водопроводнымъ Съездомъ. Каждая труба 10 футовъ длиною, при толщинѣ стѣнокъ въ 10 мм., вѣсила 282 фунта, т.-е. 7 пудовъ; разбѣденныя же трубы вмѣстѣ съ разрыхленнымъ слоемъ чугуна вѣсили 6 п. 12 ф.; такимъ образомъ, совершенно изношенная труба потеряла за 45 мѣсяцевъ работы около пуда своего вѣса, т.-е. около 15%, а труба, сохранившаяся сравнительно хорошо, потеряла около 28 фунтовъ, т.-е. 10%.

Нашъ водопроводъ построенъ 8 лѣтъ тому назадъ; въ первые годы работы рафинаднаго отдѣленія сточныя воды откачивались въ теченіе 6-ти мѣсяцевъ, а въ настоящее время онѣ откачиваются въ теченіе 9-ти мѣсяцевъ въ году*).

Во время совмѣстнаго производства ежедневно откачивается по водопроводу около 60.000 ведеръ воды диффузионной, изъ косточкальни, фильтрныхъ промывовъ, жомовыхъ водъ, содержаго изъ коллектора отхожихъ мѣстъ; послѣ остановки свекловичнаго завода количество откачиваемыхъ водъ уменьшается на количество диффузионныхъ водъ; жомовыя воды поступаютъ до самаго конца производства (до мая) и придають сточной водѣ во второй половинѣ рафинаднаго производства сильную кислую реакцію. Такимъ образомъ, особенность работы нашего водопровода состоитъ въ продолжительности ея (всего 64 мѣсяца за 8 лѣтъ), въ усиленно выраженной кислой реакціи воды и въ отсутствіи механическихъ примѣсей въ родѣ песка и землястаго ила; тѣмъ не менѣе песокъ всегда находится въ водѣ, какъ это видно изъ того, что онъ осаждается въ деревянныхъ ренштокахъ, разводящихъ воду по полямъ орошенія. Эти ренштоки отъ времени до времени необходимо очищать отъ песка, который наносится главнымъ образомъ изъ дренажныхъ канавъ жомовой ямы, изъ диффузионной канавы, прямо съ поверхности земли; во всякомъ случаѣ фактъ присутствія умѣреннаго количества песка въ сточной водѣ несомнѣненъ.

Разрыхленіе внутренняго слоя стѣнокъ трубы обуслови-

*) Описаніе устройства полей орошенія на Ходорковскомъ сахарномъ заводѣ см. статью нашу въ „Вѣстникъ сахарной промышленности“ за 1900 г.: „Обезвреживаніе и утилизація сточныхъ водъ сахарныхъ заводовъ“.

вается вліянієм молочной кислоты сточныхъ водъ; большое изнашивание нижней части трубъ, появленіе продольной канавки по длинѣ всего водопровода нужно приписать дѣйствию песка; сосредоточенный преимущественно въ нижней части струи, у нижнихъ образующихъ трубы, онъ, двигаясь непрерывно, удаляетъ мягкій слой образовавшейся соли, обнажаетъ металлическую поверхность и дѣлаетъ ее доступной дальнѣйшему химическому вліянію сточной воды. Такимъ образомъ наблюдаемое изнашивание трубъ есть результатъ химическаго и механическаго дѣйствія составныхъ частей сточной воды.

При сравненіи степени изношенности трубъ по длинѣ видно, что по мѣрѣ удаленія ихъ отъ завода измѣненіе менѣе выразительно и менѣе рѣзко, что, повидимому, обусловлено разными динамическими условіями движенія воды въ началѣ водопровода и на дальнѣйшемъ его протяженіи. Нужно полагать, что ближе къ ирригаціонному насосу на потокѣ воды сильнѣе отражается пульсація струи и неравномѣрность дѣйствія насоса; дальше по водопроводу эта неравномѣрность умѣряется, и струя воды болѣе спокойно омываетъ стѣнки трубы.

Изъ изложеннаго слѣдуетъ сдѣлать практическій выводъ о необходимости періодическаго осмотра водопровода, служащаго для отвода сточныхъ водъ на сахарныхъ заводахъ. Въ случаѣ обнаруженнаго неравномѣрнаго изнашиванія стѣнокъ, необходимо трубопроводъ повернуть вокругъ оси на 90° или 180°; этимъ было бы предупреждено дальнѣйшее изнашивание трубъ въ одномъ направленіи и тѣмъ продленъ срокъ службы всего водопровода. Шестидюймовыя трубы при толщинѣ стѣнокъ въ 10 мм. выдерживаютъ 15 атмосфер. давленія; утоняясь равномерно, онѣ будутъ менѣе прочны, но во всякомъ случаѣ останутся годными, въ особенности при обычныхъ невысокихъ гидродинамическихъ давленіяхъ (для Ходорковскаго водопровода оно равно 25 фунт.)

Распайка трубъ на муфтахъ черезъ двѣ—три трубы и заливка ихъ вновь стоитъ гораздо дешевле замѣны трубъ новыми.

На основаніи этихъ соображеній мы раскрыли всю ту часть водопровода, которая состоитъ изъ трубъ, проложенныхъ въ первомъ году дѣйствія полей орошенія, т. е. около 250 саж.;

во всѣхъ трубахъ по нижней образующей оказались болѣе или менѣе глубоко прорѣзанныя канавки, а стѣнки трубъ были покрыты довольно толстымъ слоемъ разложеннаго чугуна; нѣсколько трубъ оказались съ дырами. Вся указанная длина водопровода была повернута вокругъ оси на 180°, и въ такомъ видѣ водопроводъ служить уже два года. Я увѣренъ, что, не произведи мы этихъ измѣненій, невозможна была бы работа, и весь водопроводъ былъ бы приведенъ въ негодность.

Такимъ образомъ на практикѣ выясняется, что чугунъ довольно сильно разѣдается слабыми кислотами (молочной) сахарозаводскихъ сточныхъ водъ, и извѣстное до сихъ поръ отношеніе чугуна къ кислотамъ — сильная сопротивляемость крѣпкимъ кислотамъ и слабая — разбавленнымъ, — слѣдуетъ распространить и на молочную кислоту.

Описанный фактъ выдвигаетъ вопросъ о примѣненіяхъ при новыхъ устройствахъ водопроводовъ для откачки сточныхъ водъ сахарныхъ заводовъ вмѣсто чугунныхъ — трубъ другихъ, напр., гончарныхъ, а для дѣйствующихъ уже устройствъ дѣлаетъ обязательнымъ частый осмотръ водопровода, въ виду возможнаго приведенія его въ полную негодность раньше, чѣмъ это можетъ произойти при внимательномъ отношеніи къ происходящимъ явленіямъ.

Сѣздомъ постановлено:

Сообщеніе М. К. Васильева напечатать въ Трудахъ 7-го Сѣзда.

Предсѣдатель. Прошу выслушать сообщеніе доктора Н. К. Игнатова «Къ вопросу объ очисткѣ воды для городского водопровода».

Сообщеніе доктора Н. К. Игнатова.

Къ вопросу объ очисткѣ воды для городского водопровода.

(Американскіе механическіе фильтры съ санитарной точки зрѣнія.)

Въ дѣлѣ очистки воды для городского водоснабженія въ Америкѣ, въ недалекомъ прошломъ, начали получать нѣкоторое примѣненіе, такъ называемые, американскіе механическіе фильтры. Эти фильтры довольно энергично пропагандируются и у насъ

въ Россіи, при чемъ особенно вѣскимъ аргументомъ въ пользу ихъ примѣненія служить большая дешевизна первоначального ихъ устройства сравнительно съ англійскими фильтрами; дороговизна же ихъ правильной эксплуатаціи и необходимость при нихъ усиленнаго технического и санитарнаго надзора обыкновенно мало принимаются во вниманіе. При современномъ положеніи вопроса о городскомъ водоснабженіи не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что при выборѣ той или другой системы фильтровъ для очистки воды слѣдуетъ руководствоваться, главнымъ образомъ, не экономической стороною дѣла, а санитарною. Если какая-либо система фильтровъ и окажется дешева, но работа ихъ съ санитарной точки зрѣнія будетъ неудовлетворительна, то такіе фильтры, конечно, негодны для городского водоснабженія. Вотъ почему санитарная оцѣнка американскихъ фильтровъ должна представлять существенный интересъ.

Недавно вышедшій отчетъ профессора С. Ф. Бубнова о двухгодичныхъ испытаніяхъ въ г. Москвѣ американскихъ фильтровъ даетъ обильный и крайне богатый матеріалъ для сужденія объ этихъ фильтрахъ съ санитарной точки зрѣнія. Изъ отчета можно видѣть, что въ 1899 году по предложенію г. московскаго городского головы профессоръ гигиены Московскаго Университета С. Ф. Бубновъ организовалъ Комиссію для изученія работоспособности американскихъ фильтровъ, установленныхъ на берегу Москвы рѣки въ Саввинскомъ пер. Въ составъ Комиссіи вошли врачи и инженеры отъ водопроводнаго и канализаціоннаго отдѣленій Московской Городской Управы. Комиссія состояла изъ предсѣдателя профессора С. Ф. Бубнова и членовъ: главнаго инженера Московскихъ водопроводовъ Н. П. Зимина, помощника главнаго инженера по Московскимъ водопроводамъ К. П. Карельскихъ, главнаго механика при Московскихъ водопроводахъ В. В. Ольденборгера, главнаго инженера по канализаціи Москвы А. А. Семенова, городского санитарнаго врача С. М. Картамышева, вольнопрактикующаго врача П. П. Матиль; для выполненія химическихъ и бактериологическихъ работъ были приглашены и принимали участіе въ работахъ Комиссіи докторъ медицины

Н. К. Игнатовъ и докторъ Г. М. Прядкинъ. На испытаніи находились три различныхъ системы американскихъ механическихъ фильтровъ: Jewell'я, Warren'a и Riddell'я. Наблюденія за работою этихъ фильтровъ продолжались около 2-хъ лѣтъ.

Почти двухгодичный срокъ испытаній американскихъ фильтровъ въ Москвѣ имѣеть огромное значеніе, такъ какъ далъ возможность Комиссiи, слѣдившей за работою этихъ фильтровъ, изучить ихъ работу при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ, не прибѣгая къ форсированнымъ лабораторнымъ приемамъ и не дѣлая скороспѣлыхъ заключеній.

Въ качествѣ врача, приглашеннаго для выполненія химическихъ и бактериологическихъ анализовъ, я принималъ самое близкое участіе въ работахъ Московской Комиссiи и могу констатировать какого громаднаго труда, какихъ усилій стоило Комиссiи разобраться въ высшей степени не постоянной работѣ американскихъ механическихъ фильтровъ и отыскать условія, при которыхъ работа фильтровъ могла бы быть признана удовлетворительною съ санитарной точки зрѣнія.

Въ особенности много времени отняли у Комиссiи вопросъ объ устраненіи *опалесценціи* изъ профильтрованной воды, получаемой изъ американскихъ фильтровъ. Вполнѣ удовлетворительнаго разрѣшенія этого вопроса такъ и не удалось добиться Комиссiи; выяснилось лишь, что при правильномъ и опытномъ руководствѣ за очисткой воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ можно лишь нѣсколько сократить періоды, когда они даютъ опалесцирующую воду, впрочемъ и это не всегда, такъ какъ иногда фильтры цѣлыми днями давали опалесцирующую фильтрованную воду, и никакими мѣрами устранить опалесценцію нельзя было. Надолго останавливали вниманіе Комиссiи и другіе вопросы, напр., о коагулянтѣ, о качествѣ и количествѣ его, о способахъ его прибавки, о скоростяхъ фильтрованія, объ отстаиваніи воды передъ фильтраціей, о промывкахъ фильтровъ и проч. и проч.

Въ виду солидной постановки дѣла испытанія американскихъ фильтровъ въ Москвѣ, въ виду обилія матеріаловъ, опубликованныхъ въ отчетѣ проф. С. Ф. Бубнова при санитарной оцѣнкѣ американскихъ механическихъ фильтровъ, я и намѣ-

рень, главнымъ образомъ, руководствоваться данными, полученными при Московскихъ испытаніяхъ.

Очистка воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ представляетъ собою въ сущности ничто иное, какъ комбинацію химическаго и механическаго способовъ очистки воды. Сперва вода обрабатывается [химическимъ реактивомъ (первая стадія очистки), а затѣмъ быстро фильтруется черезъ песокъ (вторая стадія очистки). Въ дѣлѣ очистки воды обѣ эти стадіи имѣютъ громадное значеніе, и для полученія удовлетворительныхъ результатовъ необходимо провести ихъ съ должнымъ вниманіемъ и съ хорошимъ знаніемъ дѣла. Если случайно выпустить какую-либо изъ упомянутыхъ двухъ стадій или провести ихъ не такъ, какъ слѣдуетъ, напримѣръ, не въ строгомъ соотвѣтствіи съ качествомъ очищаемой воды, то результаты очистки получаются крайне плохіе.

Для химической обработки воды при американскихъ механическихъ фильтрахъ примѣняется, обыкновенно, сѣрнокислая соль алюминія, которая, благодаря присутствію въ подлежащей очисткѣ водѣ углекислыхъ соединений щелочныхъ земель, вступаетъ съ ними въ обмѣнное разложеніе, въ результатѣ котораго является выдѣленіе изъ воды рыхлаго хлопчатого осадка гидрата окиси алюминія, который во время своего образованія обвалакиваетъ находящіяся въ водѣ взвѣшенные частички и вмѣстѣ съ ними частью осаждается на днѣ отстойнаго бассейна, частью заносится вмѣстѣ съ водою на фильтръ, гдѣ и осѣдаетъ на поверхности песка, образуя студенистый слой, такъ называемую «пленку». Слѣдуетъ замѣтить, что такую минеральную пленку никоимъ образомъ нельзя отождествлять съ пленкой въ англійскихъ фильтрахъ, гдѣ она является дѣятельнымъ живымъ началомъ, гдѣ протекаютъ весьма важныя біологическіе процессы, отъ которыхъ, главнымъ образомъ, и зависитъ очистка воды англійскими фильтрами. Во время очистки воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ слизистая пленка приноситъ ту пользу, что довольно успѣшно задерживаетъ изъ воды, поступающей на фильтры, разнаго рода мелкія взвѣшенные частицы.

Обработка воды сѣрнокислымъ алюминіемъ, какъ выше было

сказано, называется «коагулированиемъ» ея. Въ виду того, что для успѣшности коагулированія необходимо присутствіе въ водѣ углекислыхъ солей щелочныхъ земель, то очистка воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ является совершенно непригодной для такихъ водъ, которыя содержатъ углекислыя соединенія только въ видѣ слѣдовъ. Точно также и при очень мягкихъ водахъ, съ небольшимъ содержаніемъ углекислыхъ солей, нужно примѣнять коагулированіе съ большою осторожностью, чтобы не прибавить сѣрнокислаго алюминія больше, чѣмъ въ данный моментъ можетъ разложиться. При испытаніяхъ американскихъ фильтровъ въ Питтсбургѣ къ водѣ рѣки Аллегени, временами, нельзя было прибавлять больше 1,2—1,5 грана сѣрнокислаго алюминія на 1 галлонъ очищаемой воды, то-есть не больше 0,25 грамма на 1 ведро. Въ противномъ случаѣ, какъ наблюдалось у нѣкоторыхъ изслѣдователей (напр., у Фуллера), въ фильтрованную воду пройдетъ неразложившійся сѣрнокислый алюминій, вода пріобрѣтетъ непріятный вкусъ и вредныя для здоровья качества. Для избѣжанія подобныхъ случаевъ можно было бы искусственно прибавлять къ очень мягкой водѣ известъ или углекислыя щелочи. Однако это обстоятельство еще болѣе осложнило бы и безъ того сложную операцію очистки воды американскими фильтрами, да едва ли это всегда допустимо и съ экономической точки зрѣнія, такъ какъ удорожило бы и безъ того не дешевую эксплуатацію американскихъ фильтровъ.

Крайне интереснымъ и въ высокой степени важнымъ въ практическомъ отношеніи представляется вопросъ, какія количества коагулянта, напр., сѣрнокислаго алюминія, требуются для очистки воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ. Отвѣтъ на этотъ вопросъ особенно ярко характеризуетъ капризность этихъ приборовъ и необходимость имѣть за ними весьма строгій и бдительный надзоръ. Установить шаблонно, разъ навсегда, чему должно равняться наиболѣе выгодное для очистки воды количество коагулянта—*невозможно*: оно подвергается колебаніямъ въ зависимости отъ очень многихъ условій и, въ особенности, отъ состава въ данный моментъ рѣчной воды, отъ продолжительности пребыванія воды

въ отстойныхъ бассейнахъ, отъ способа введенія коагулянта въ воду и проч. Во время московскихъ испытаній въ разное время приходилось варьировать количество коагулянта отъ 0,25 граммовъ до 2,0 граммовъ на 1 ведро очищаемой воды. Такъ какъ составъ рѣчныхъ водъ, для очистки которыхъ рекомендуются американскіе механическіе фильтры, постоянно подвергается колебаніямъ, и при томъ не только по временамъ года, но даже иногда и по нѣскольку разъ въ однѣ сутки, и такъ какъ условія фильтрованія во время эксплуатаціи тоже мѣняются, то можно себя представить какой эрудиціей, какой опытностью, какимъ вниманіемъ и какимъ прилежаніемъ должны обладать лица, слѣдящія за фильтрами, чтобы сумѣть во-время уловить, оцѣнить и скомбинировать по значенію факторы, отъ которыхъ зависитъ установка правильной очистки воды.

Прибавляемый къ водѣ коагулянтъ долженъ быть чистъ въ химическомъ отношеніи, не содержать вредныхъ для здоровья примѣсей, особенно, такъ называемыхъ „сильно дѣйствующихъ“ веществъ. Контроль въ этомъ отношеніи требуется частый и при томъ самый внимательный; здоровье потребителя въ этомъ отношеніи должно быть безусловно гарантировано отъ всякихъ случайностей.

Такъ какъ коагулянтъ прибавляется въ очищаемую воду въ видѣ раствора, то таковыя растворы должны готовиться съ соблюденіемъ санитарныхъ предосторожностей и быть строго опредѣленной концентраціи, чтобы имѣть возможность вѣрно рассчитать и проконтролировать количество прибавляемаго къ водѣ коагулянта. Московскія испытанія показали, что въ отношеніи прибавки коагулянта къ очищаемой водѣ американскіе механическіе фильтры обнаруживаютъ крайне чувствительный конструктивный недостатокъ. Для химическаго способа очистки требуется, чтобы на опредѣленный объемъ воды поступало строго опредѣленное количество химическаго реагента, и чтобы перемѣшиваніе его съ водой совершалось равномерно и, при томъ, быстро. Предложенные для этой цѣли автоматическіе приборы при американскихъ фильтрахъ оказались непригодными, и количество прибавляемаго къ водѣ коагулянта приходилось регулировать ручнымъ приѣмомъ, всякій разъ при измѣ-

неніи условій работы фільтровъ, требующимъ спеціальной установки діафрагмы. Такъ какъ растворы коагулянта нерѣдко содержатъ взвѣшанныя частицы, то отверстія въ діафрагмахъ, обыкновенно очень маленькія, довольно часто засоряются, а иногда и совершенно закупориваются, и вода въ американскій фільтръ поступаетъ или недостаточно или вовсе необработанная химически. Конечно, при такихъ условіяхъ о правильной регулярной очисткѣ воды американскими фільтрами говорить не приходится. Съ указаннымъ конструктивнымъ недостаткомъ можно бороться разными средствами, на примѣръ, путемъ усиленнаго надзора: поставить при фільтрахъ дежурнаго и заставить его періодически прочищать отверстія діафрагмы. Насколько надеженъ такой способъ—мнѣнія могутъ быть различны. При московскихъ испытаніяхъ одно время практиковался и этотъ способъ, какъ одинъ, такъ и въ комбинаціяхъ съ фильтрованіемъ растворовъ коагулянта черезъ сѣтки съ мелкими отверстіями, тѣмъ не менѣе иногда приходилось констатировать фактъ засариванія отверстія діафрагмы; случалось и такъ, что бывали дни, когда, вслѣдствіе тѣхъ или другихъ неисправностей, американскіе фільтры работали совершенно безъ коагулянта и, конечно, съ самымъ плачевнымъ результатомъ.

Вода, обработанная химически, т.-е. коагулированная сѣрно-кислымъ алюминіемъ, имѣетъ крайне непривлекательный видъ: она мутна вслѣдствіе массы плавающихъ въ ней хлопьевъ гидрата окиси алюминія. Въ такомъ видѣ вода совершенно непригодна для водоснабженія и должна быть профильтрована черезъ песокъ. Американскіе механическіе фільтры, въ сущности, и представляютъ собою разной конструкціи резервуары, наполненные пескомъ, на примѣръ фільтры Jewell'я и Warren'a имѣютъ видъ чановъ, построенныхъ обыкновенно изъ дерева, фільтръ Riddell'я похожъ на огромную со всѣхъ сторонъ замкнутую желѣзную коробку, снабженную трубами. Коагулированная вода, быстро проходя черезъ такіе фільтры, должна очищаться отъ хлопьевъ гидрата окиси алюминія и другихъ взвѣшанныхъ частицъ. *Однако вполне прозрачную фильтрованную воду изъ американскаго фільтра удастся получить далеко не всегда,* и это зависитъ отъ очень и очень многихъ причинъ,

нерѣдко трудно уловимыхъ. Кромѣ того постоянно, послѣ чистки американскаго фильтра, въ начальномъ періодѣ его работы фильтрованная вода получается не вполнѣ прозрачной, сильно опалесцирующей.

Такой періодъ начальной неудовлетворительной работы можетъ продолжаться различное количество времени: по даннымъ московскихъ испытаній отъ 2-хъ минутъ до 2-хъ часовъ и даже больше, по наблюдениямъ профессора Биттера въ Александріи— $\frac{1}{2}$ часа.

Чтобы неудовлетворительно очищенная вода начального періода не попадала въ систему водоснабженія, необходимо имѣть правильно организованный надзоръ, на бдительность котораго можно было бы положиться.

Начальный періодъ работы американскихъ механическихъ фильтровъ, характеризующійся неудовлетворительной очисткой воды, какъ показываютъ московскія испытанія, въ большинствѣ случаевъ смѣняется періодомъ болѣе удовлетворительной работы: фильтрованная вода получается уже прозрачная, безъ опалесценціи. Такой періодъ продолжается неопредѣленное время, обыкновенно, нѣсколько часовъ, послѣ чего вторично наступаетъ періодъ неудовлетворительной очистки воды: фильтрованная вода постепенно пріобрѣтаетъ опалесцирующій, а иногда и мутный видъ.

Замѣтимъ, что одновременно съ утратою полной прозрачности въ фильтрованной водѣ, обыкновенно, сильно возрастаетъ количество микроорганизмовъ.

Въ протоколахъ московскихъ испытаній можно найти указанія, когда фильтрованная вода, получавшаяся изъ американскихъ фильтровъ, послѣ продолжительной ихъ работы, по своему виду почти ничѣмъ не отличается отъ мутноватой рѣчной воды. Определить заранѣе сколько часовъ будетъ продолжаться періодъ удовлетворительной работы и указать моментъ, когда наступитъ плохая работа фильтровъ, не представляется возможнымъ: капризность фильтрующихъ приборовъ здѣсь даетъ себя знать особенно чувствительно. При московскихъ испытаніяхъ періодъ удовлетворительной работы продолжался самое неопредѣленное время: иногда фильтры давали прозрачную воду

въ теченіе 8—15 часовъ и даже болѣе; въ огромномъ же большинствѣ случаевъ много меньше, при чемъ продолжительность удовлетворительной работы фильтровъ сокращалась до 1—2 часовъ. Наконецъ, временами, капризность фильтрующихъ приборовъ доходила до того, что они въ продолженіе цѣлыхъ сутокъ продуцировали только не вполне прозрачную, опалесцирующую воду. И это наблюдалось неоднократно, какъ въ обыкновенное время, въ отсутствіе на рѣкѣ паводковъ, такъ и во время паводковъ, и при томъ при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ работы. Нѣсколько разъ приходилось констатировать и такого рода явленіе: взятая изъ американскаго фильтра вполне прозрачная вода, по прошествіи нѣкотораго времени, приобрѣтала опалесценцію и нѣкоторую мутность.

Чтобы имѣть возможность въ-время замѣтить наступленіе періода плохой работы фильтра и своевременно выключить его изъ системы водоснабженія, необходимъ постоянный, внимательный и правильно организованный санитарный надзоръ за физическими качествами выходящей изъ фильтровъ воды.

Продолжительность работы американскихъ механическихъ фильтровъ между двумя послѣдовательными чистками очень не велика: она измѣняется не мѣсяцами, не недѣлями, и даже не днями, а лишь нѣсколькими часами. Каждый фильтръ требуетъ въ среднемъ 2—3 чистки въ сутки. При московскихъ испытаніяхъ продолжительность работы фильтровъ была крайне неравномѣрна: наблюдались дни, когда фильтры требовали почти каждые три-четыре часа новой чистки; въ большинствѣ же случаевъ работа продолжалась отъ 8 до 14 часовъ, а иногда 24 часа и даже болѣе. Впрочемъ, въ послѣднихъ случаяхъ затянувшаяся работа фильтровъ рѣдко была удовлетворительна: профильтрованная вода обыкновенно опалесцировала и содержала большое число микроорганизмовъ. Собственно говоря, въ такихъ случаяхъ, благодаря отсутствію показаній со стороны техники, работа фильтровъ затянута на большее время, чѣмъ слѣдовало бы допустить съ санитарной точки зрѣнія. Потребность въ чисткѣ фильтра со стороны технического персонала опредѣляется уменьшеніемъ продуктивности фильтра или же извѣстною потерей напора въ отводящей трубѣ; со стороны

санитарнаго надзора показаніемъ къ чисткѣ служить появленіе признаковъ неудовлетворительной работы фильтра. Слѣдуетъ замѣтить, что *неудовлетворительная работа американскихъ фильтровъ можетъ наступить много раньше, чѣмъ съ технической точки зрѣнія явится надобность въ чисткѣ фильтра*. Это обстоятельство крайне важно, такъ какъ значительно осложняетъ дѣло санитарнаго надзора за американскими фильтрами.

Чистка американскихъ механическихъ фильтровъ заключается въ промывкѣ находящагося въ нихъ песка обратнымъ токомъ фильтрованной воды при одновременномъ помѣшиваніи граблями. Такой способъ очистки, довольно удобный въ техническомъ отношеніи, оказался при московскихъ испытаніяхъ неудовлетворительнымъ, мало достигающимъ предназначенной цѣли. Къ отчету профессора Бубнова о московскихъ испытаніяхъ американскихъ механическихъ фильтровъ приложены исполненные красками рисунки, которые весьма демонстративно свидѣтельствуютъ о томъ, сколько грязи еще остается въ пескѣ американскихъ фильтровъ послѣ промывки ихъ. Нижние слои песка въ фильтрахъ, повидимому, совершенно не подвергаются промывкѣ. Благодаря энергичному ворошенію песка при промывкѣ самымъ грубымъ образомъ нарушается расположеніе его частицъ и тѣмъ самымъ дается возможность грязи, накопившейся во время работы фильтровъ въ верхнихъ слояхъ песка и нехорошо удаляемой при промывкѣ, проникать даже въ наиболѣе глубокіе слои песка въ фильтрахъ.

Описывая въ общихъ чертахъ процедуру очистки воды при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ, я указалъ, какъ часто эти фильтры даютъ не вполне прозрачную опалесцирующую воду; что касается цвѣта воды, то на основаніи московскихъ испытаній нельзя признать, что американскіе фильтры будто бы обладаютъ выдающеюся способностью въ смыслѣ обезцвѣчиванія воды. Послѣ фильтрованія натуральный слабо желтый цвѣтъ москворѣцкой воды, въ громадномъ большинствѣ случаевъ таковымъ же и оставался, только интенсивность его лишь нѣсколько ослаблялась. Обезцвѣчиваніе воды можно было констатировать для фильтра Warren'a въ 10%,

для фильтра Riddell'я въ 18% и только для фильтра Jewell'я въ 20% всѣхъ сдѣланныхъ въ этомъ отношеніи наблюдений. Въ среднемъ для всѣхъ этихъ трехъ фильтровъ вмѣстѣ число необезцвѣченныхъ пробъ воды составляло около 84%.

Химическій составъ воды послѣ очистки ея при помощи американскихъ механическихъ фильтровъ подвергается довольно существеннымъ измѣненіямъ отчасти въ благопріятномъ направленіи, отчасти же въ нежелательномъ, обуславливая въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ ухудшеніе качествъ воды, такъ сказать порчу ея.

Улучшенія въ химическомъ составѣ воды состоятъ главнымъ образомъ въ уменьшеніи количества растворенныхъ въ водѣ органическихъ веществъ и амміака; ухудшенія, главнымъ образомъ, состоятъ въ увеличеніи количества сѣрной кислоты, въ возрастаніи постоянной жесткости и въ увеличеніи сухого остатка воды. Всѣ эти измѣненія не представляютъ собою какой-либо опредѣленной величины, наоборотъ, они сильно колеблются въ количественномъ отношеніи въ зависимости отъ условій фильтрованія, по преимуществу отъ количества прибавляемаго къ водѣ коагулянта и отъ состава рѣчной воды. Отсюда становится понятнымъ, что для полученія фильтрованной воды наилучшихъ качествъ необходимо зорко слѣдить не только за работой фильтровъ, но и принимать во вниманіе всѣ переменныя условія, иными словами, при очисткѣ воды американскими механическими фильтрами необходимъ непрерывный и при томъ строгій техническій и санитарный надзоръ.

Увеличеніе количества сѣрной кислоты и возрастаніе постоянной жесткости въ фильтрованной водѣ являются съ санитарной точки зрѣнія отрицательною стороною работы американскихъ фильтровъ, которая можетъ повести къ такимъ печальнымъ послѣдствіямъ, что нѣкоторыя воды, по составу своему еще пригодныя для внутренняго потребленія, могутъ въ концѣ концовъ, послѣ очистки ихъ американскими механическими фильтрами, сдѣлаться негодными не только для внутренняго потребленія, но даже для домашняго обихода и для фабричнаго дѣла въ смыслѣ, напримѣръ, питанія паровыхъ котловъ.

Въ бактериологическомъ отношеніи работа американскихъ механическихъ фильтровъ, какъ свидѣтельствуяютъ московскія двухлѣтнія испытанія, представляется ненадежной и крайне непостоянной. Процентъ задержанныхъ фильтрами микроорганизмовъ во все время ихъ работы никогда не остается одинъ и тотъ же, напротивъ, онъ сильно колеблется въ зависимости отъ очень и очень многихъ причинъ; тутъ оказываютъ влияние и количество коагулянта и скорость фильтрованія, и свойства очищаемой воды и время, сколько работаетъ фильтръ послѣ его очистки, и еще много, подчасъ трудно уловимыхъ и объяснимыхъ причинъ. Нерѣдко условія фильтрованія, повидимому, остаются одни и тѣ же, а работа фильтровъ въ бактериологическомъ отношеніи идетъ крайне неравнобѣрно,—какими-то скачками, при чемъ количество микроорганизмовъ въ фильтрованной водѣ такъ сильно колеблется, что остается только удивляться капризности приборовъ, очищающихъ воду. Въ среднемъ количество микроорганизмовъ, задержанныхъ американскими механическими фильтрами, составляетъ 95—96% для вполне прозрачной и 86—89% для не вполне прозрачной, опалесцирующей воды. Такимъ образомъ, по даннымъ московскихъ испытаній средній процентъ задержанія американскими механическими фильтрами микроорганизмовъ оказывается ниже, чѣмъ опредѣляется американскими изслѣдователями, то есть меньше 97—99%.

Замѣтимъ, что при санитарной оцѣнкѣ работоспособности фильтровъ средній процентъ задержки микроорганизмовъ еще не играетъ рѣшающаго значенія, здѣсь важны также и тѣ предѣлы, въ которыхъ колеблется этотъ процентъ. Оказывается, что для американскихъ механическихъ фильтровъ эти колебанія крайне неблагоприятны—они равны отъ 0 до 99,9%. Бывали даже дни, когда вполне прозрачная фильтрованная вода содержала микроорганизмовъ больше, чѣмъ поступавшая на фильтры неочищенная рѣчная вода. Понятно, что при такихъ условіяхъ не можетъ быть и рѣчи о надежности работы американскихъ механическихъ фильтровъ въ дѣлѣ очистки воды отъ микроорганизмовъ. Отсутствие постоянства въ работѣ американскихъ механическихъ фильтровъ дѣлаетъ невозмож-

нымъ правильный своевременный бактериологическій контроль за ними.

Изъ числа *конструктивныхъ недостатковъ* американскихъ механическихъ фильтровъ, имѣющихъ значеніе съ санитарной точки зрѣнія, необходимо упомянуть слѣдующее:

1) Занесеніе изъ фильтра песка въ отводную для чистой воды трубу.

2) Засореніе пескомъ отверстій, собирающихъ фильтрованную воду, благодаря чему становится невозможнымъ развивать желаемыя скорости фильтрованія и, даже, не исключается возможность полной закупорки фильтра.

3) Матеріаль, изъ котораго построены корпуса американскихъ фильтровъ Jewell'я и Warren'a, — дерево — легко поддается микробному загрязненію, и при гніеніи его невозможно поддерживать желаемую чистоту въ фильтровальныхъ приборахъ.

4) Приспособленія для чистки загрязненнаго песка въ фильтрахъ крайне несовершенны.

На основаніи всего изложеннаго члены Московской Комиссіи по испытанію американскихъ механическихъ фильтровъ системъ Jewell'я, Warren'a и Riddell'я вполне присоединились къ нижеслѣдующимъ выводамъ предсѣдателя, профессора С. Ф. Бубнова, изъ тѣхъ матеріаловъ, которые получены трудами Комиссіи въ продолженіи двухлѣтней ея работы. Эти выводы слѣдующіе:

«1. Американскіе механическіе фильтры способны во всякое время года давать хорошо освобожденную отъ взвѣшенныхъ частицъ воду, но такая доброкачественная работа ихъ крайне непостоянна и ненадежна, такъ какъ получаемая изъ фильтра хорошая по своимъ физическимъ качествамъ вода часто смѣняется водою недоброкачественною. Вслѣдствіе этого за работою механическихъ фильтровъ требуется очень хорошій техническій и врачебно-санитарный надзоръ, который зорко и неустанно слѣдилъ бы, какъ за правильностью работы каждаго фильтра, такъ и за тѣми переменными условіями, при которыхъ будетъ совершаться эта работа».

«2. Необходимость во время очистки воды механическими фильтрами прибѣгать къ прибавкѣ коагулянта неизбежно вле-

четь за собою измѣненія въ химическомъ составѣ и порчу воды; такая порча должна оказываться тѣмъ большею, чѣмъ больше будетъ заключаться въ водѣ мелкихъ взвѣшенныхъ частицъ, для удаленія которыхъ придется брать и большее количество коагулянта, такъ что въ итогѣ очистки воды отъ взвѣшенныхъ веществъ можетъ получаться вода, свободная отъ послѣднихъ, но по своему химическому составу мало пригодная или вовсе непригодная для внутренняго потребленія и даже для техническихъ цѣлей».

«3. Оцѣнку работоспособности механическихъ фильтровъ, основанную только на % задержанныхъ изъ воды микроорганизмовъ, съ санитарной точки зрѣнія отнюдь не слѣдуетъ допускать, какъ ошибочный и неправильный приемъ, могущій создать массу недоразумѣній и разочарованій, потому что даже большой процентъ задержанныхъ микроорганизмовъ нисколько не гарантируетъ доброкачественность получаемой изъ механическихъ фильтровъ воды, ни въ физическомъ, ни въ химическомъ отношеніяхъ».

«4. Отсутствие автоматичности въ работѣ механическихъ фильтровъ создаетъ сложность ухода и надзора за приборами; однако даже возможно лучшій уходъ и надзоръ не всегда могутъ гарантировать доброкачественность очищенной воды».

«5. Приспособленія для очистки загрязнившагося песка въ механическихъ фильтрахъ очень сложны, тѣмъ не менѣе, съ санитарной точки зрѣнія, они оказываются крайне несовершенными, такъ какъ песокъ во время промывки очищается недостаточно хорошо, а нижніе его слои, повидимому, совсѣмъ не подвергаются очисткѣ».

«6. Конструктивные недостатки въ механическихъ фильтрахъ, ведущіе къ засоренію сосочковъ и къ прохожденію грязнаго песка въ отводную для чистой воды трубу, не должны имѣть мѣста ни съ санитарной, ни съ технической точекъ зрѣнія».

Эти шесть положеній заключаютъ въ себѣ въ очень и очень сжатой формѣ результаты изслѣдованій американскихъ фильтровъ (системъ Jewell'я, Warren'a и Riddell'я), бывшихъ на испытательной станціи въ Саввинскомъ переулкѣ въ Москвѣ, и даютъ незыблемую базу для окончательнаго сужденія о наз-

важныхъ приборахъ въ примѣненіи ихъ къ городскому водопроводу.

Исходя изъ результатовъ, полученныхъ Комиссіей по испытанію механическихъ фильтровъ, и твердо держась взгляда, что здоровье наше не такое дѣло, къ которому было бы дозвоительно прилагать мѣропріятія не зарекомендовавшія себя безусловно полезными, мы, относясь вполне объективно къ дѣлу, считаемъ своимъ нравственнымъ долгомъ высказать оцѣнку американскимъ механическимъ фильтрамъ въ отрицательномъ смыслѣ и признать ихъ непригодность для очистки воды въ большихъ размѣрахъ въ примѣненіи къ городскому водоснабженію.

Необходимо обратить вниманіе на то важное обстоятельство, что результаты, полученные при московскихъ испытаніяхъ американскихъ фильтровъ, нисколько не противорѣчатъ даннымъ, полученнымъ многими другими изслѣдователями, только Московская Комиссія, испытывавшая американскіе фильтры, благодаря широкой постановкѣ дѣла и большой продуктивности наблюдений, имѣла возможность подетальнѣе ознакомиться съ неустойчивостью работы американскихъ механическихъ фильтровъ и признала невозможнымъ примириться съ тѣми недостатками американскихъ фильтровъ, на которые другіе изслѣдователи обращали мало вниманія или придавали имъ меньшее значеніе, чѣмъ это требуется съ санитарной точки зрѣнія. Приведу рядъ примѣровъ для доказательства.

Многіе изслѣдователи американскихъ механическихъ фильтровъ, напримѣръ, профессоръ гигиены въ г. Александріи Биттеръ, въ Америкѣ—Гезенъ, Вестонъ, Миллеръ, Фуллеръ и др. констатировали фактъ, что американскіе фильтры временами даютъ не вполне прозрачную, опалесцирующую воду, съ повышеннымъ содержаніемъ микроорганизмовъ; между прочимъ это постоянно наблюдается въ начальной и конечной стадіи каждаго рабочаго періода фильтра. Профессоръ Биттеръ считаетъ необходимымъ спускать безъ употребленія первую фильтрованную воду въ теченіе получаса—въ обыкновенное время и въ теченіе 1 часа во время эпидемій, другіе изслѣдователи въ теченіе 20—5 минутъ, а американскій изслѣдователь Фуллеръ находитъ даже совершенно излишнимъ спускать первый пло-

хой фильтратъ. Конечно, съ санитарной точки зрѣнія опалесцирующій первый фильтратъ съ весьма повышеннымъ содержаніемъ микроорганизмовъ не можетъ быть признанъ годнымъ для водоснабженія. Московскія испытанія американскихъ фильтровъ показали, что ни одинъ изъ приводимыхъ разными авторами сроковъ для спуска первой фильтрованной воды не можетъ быть признанъ правильно установленнымъ, такъ какъ первый плохой опалесцирующій изъ американскихъ механическихъ фильтровъ фильтратъ можетъ получаться въ теченіе гораздо большаго времени, чѣмъ вышеуказанные сроки. Мало того, есть цѣлый рядъ наблюдений, показывающихъ, что американскіе фильтры иногда въ продолженіе нѣсколькихъ сутокъ подъ радъ даютъ только плохой опалесцирующій фильтратъ. Если установить шаблонный срокъ для спуска перваго фильтрата, то, безъ сомнѣнія, въ систему водоснабженія будетъ попадать временами негодная вода, а съ этимъ обстоятельствомъ нельзя помириться съ санитарной точки зрѣнія.

Въ Нижнемъ-Новгородѣ при водопроводѣ имѣется американскій фильтръ системы Jewell'я, работающій уже нѣсколько лѣтъ; какихъ качествъ фильтрованная вода иногда получается изъ него возможно судить изъ слѣдующихъ словъ доклада В. В. Малинина на VI Водопроводномъ Съѣздѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ: «..... опытъ показалъ, что иногда хлопья коагулянта, въ зависимости отъ состава рѣчной воды, получаютъ настолько нѣжными, что, разбившись на мельчайшую муть, проходятъ чрезъ крупный песокъ фильтра Jewell'я, и тогда получается вода сильно загрязненная». Интересно знать, какою же водою въ подобныхъ случаяхъ приходится питаться водопроводу, сильно ли загрязненной фильтрами или, попросту, вовсе нефилтрованной или, наконецъ, водопроводъ на время прекращаетъ свое функціонированіе за неимѣніемъ доброкачественной воды. Къ сожалѣнію, въ докладѣ В. В. Малинина на этотъ счетъ нѣтъ никакихъ указаній.

Въ своемъ докладѣ VI Водопроводному Съѣзду въ Нижнемъ-Новгородѣ Н. П. Зиминъ, признавая работу американскаго фильтра, установленнаго въ г. Рыбинскѣ нормальной, приводитъ анализъ фильтрованной воды изъ Рыбинскаго фильтра;

однако данныя этого анализа свидѣтельствуютъ, что получаемая изъ этого американскаго фильтра очищенная вода негодна для водоснабженія; въ ней находится на литръ 0,008 грамма взвѣшенныхъ частицъ и очень большое количество органическихъ веществъ, на окисленіе которыхъ требуется 0,019 грамма кислорода. Въ томъ же анализѣ указывается, что фильтрованная вода имѣеть *желтоватый* цвѣтъ. Московскія испытанія также подтверждаютъ, что обезцвѣчиваніе воды американскими механическими фильтрами наблюдается только въ 16%, въ остальныхъ же случаяхъ замѣчается лишь болѣе или менѣе замѣтное ослабленіе интенсивности окраски. Подобныя указанія даются Гезеномъ, Миллеромъ и Фуллеромъ. Такимъ образомъ, говорить объ исключительности выводовъ Московской Комиссiи не приходится, скорѣе является непонятнымъ, на чемъ основывается гарантія полной прозрачности и безцвѣтности воды, получаемой изъ американскихъ механическихъ фильтровъ, какъ это имъ иногда приписывается. Московскія испытанія показали, что работа американскихъ механическихъ фильтровъ въ бактериологическомъ отношеніи крайне непостоянна и весьма ненадежна. Въ этомъ отношеніи подтвержденіе выводовъ Московской Комиссiи можно найти, и притомъ въ изобиліи, въ данныхъ, полученныхъ и американскими изслѣдователями и профессоромъ Биттеромъ. Въ отчетѣ о результатахъ испытанія американскихъ механическихъ фильтровъ въ Москвѣ имѣется нѣсколько страницъ, посвященныхъ разбору бактериологическихъ данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіи американскаго фильтра Waggen'a въ Луисвиллѣ, и вполне ясно констатируется *непостоянство* и *ненадежность* работы этого прибора во время американскихъ испытаній. Тѣ же заключенія приходится вывести, если внимательно проштудировать протоколы бактериологическихъ изслѣдованій фильтрованной воды изъ американскихъ фильтровъ, приводимые Миллеромъ, Гезеномъ и профессоромъ Биттеромъ.

Въ особенности много указаній на ненадежность работы американскихъ механическихъ фильтровъ въ бактериологическомъ отношеніи можно найти у профессора Биттера. Профильтрованная вода нерѣдко содержала сотни и даже тысячи микро-

организмовъ въ 1 куб. сант. воды. *Bacillus prodigiosus*, прибавляемый профессоромъ Биттеромъ къ нефльтрованной водѣ въ качествѣ индикатора ненадежности работы фильтра въ бактериологическомъ отношеніи, нерѣдко проходилъ въ фильтрованную воду въ бѣльшихъ количествахъ, чѣмъ это допустимо при хорошей работѣ фильтра. Въ нѣкоторыхъ подобныхъ случаяхъ профессоръ Биттеръ не даетъ никакихъ объясненій неудовлетворительной работы фильтровъ; въ другихъ—старается объяснить непріятныя сюрпризы со стороны американскихъ фильтровъ случайными причинами, напримѣръ, нарушеніями цѣлости поверхностнаго слоя песка въ фильтрѣ во время производства опытовъ, случайною неточностью анализа и т. п. Всѣ такія объясненія профессоръ Биттеръ даетъ далеко не въ категорической формѣ, а лишь въ видѣ предположеній, начиная ихъ фразами «вѣроятно» или «весьма возможно, что.....» Московскія двухлѣтнія испытанія американскихъ механическихъ фильтровъ вполне убѣдительно свидѣтельствуютъ, что различнаго рода случаи неудовлетворительной работы американскихъ фильтровъ въ бактериологическомъ отношеніи должны находить себѣ объясненіе не въ тѣхъ осторожныхъ гадательныхъ предположеніяхъ, которыя даетъ профессоръ Биттеръ, а въ основныхъ, коренныхъ свойствахъ, присущихъ американскимъ механическимъ фильтрамъ—въ непостоянствѣ и ненадежности ихъ работы по очищенію воды отъ взвѣшенныхъ частицъ и микроорганизмовъ. Мы увѣрены, что если бы опыты профессора Биттера имѣли бѣльшую продолжительность, чѣмъ 1½ мѣсяца, и если бы при нихъ была устранена возможность упомянутыхъ имъ случайностей, то профессоръ Биттеръ далъ бы иное объясненіе моментамъ дурной работы американскихъ механическихъ фильтровъ. Правда, кромѣ Биттера, еще многіе американскіе изслѣдователи даютъ хорошій отзывъ объ американскихъ механическихъ фильтрахъ, но такіе отзывы ихъ далеко не всегда совпадаютъ съ тѣми выводами, которые надлежало бы съ санитарной точки зрѣнія сдѣлать изъ результатовъ ихъ наблюдений, и если у американскихъ изслѣдователей приходится встрѣчать противорѣчія заключенію Московской Комиссіи о работоспособности американскихъ механическихъ фильтровъ, то такіа

противорѣчія, какъ справедливо замѣчаетъ профессоръ Бубновъ (при сужденіи о работѣ фильтра Warren'a въ Америкѣ), надо полагать, происходятъ отъ причинъ, которыя лежатъ за чертою санитарнаго взгляда на городское водоснабженіе.

Итакъ, изъ всего сказаннаго мною объ американскихъ механическихъ фильтрахъ обрисовываются слѣдующіе основные недостатки ихъ:

1. Ненадежность работы ихъ въ смыслѣ удовлетворительной очистки воды отъ взвѣшенныхъ частицъ и микроорганизмовъ.
2. Отсутствие автоматичности и постоянства въ ихъ работѣ.
3. Необходимость имѣть за ними сложный уходъ при условіи неослабнаго строгаго технического и санитарнаго надзора.
4. Невозможность имѣть за ними правильный своевременный бактериологическій контроль.
5. Присутствіе конструктивныхъ недостатковъ, съ которыми нельзя мириться съ санитарной точки зрѣнія.

Всѣ эти недостатки американскихъ механическихъ фильтровъ системъ Jewell'я, Warren'a и Riddell'я, испытанія которыхъ произведены Московскою Комиссіей и изложены въ отчетѣ профессора Бубнова, слѣдуетъ признать крайне *важными* и *существенными*. Фильтры эти требуютъ зоркаго надзора, но даже сложный и дорого стѣяющій санитарный и техническій контроль не можетъ привести къ желаемой цѣли, и потому они не представляютъ собою приборовъ, на которые *можно было бы положиться въ дѣль полученія постоянно хорошо очищенной питьевой воды* для водоснабженія городовъ.

Н. П. Зиминъ. Позвольте мнѣ слово.

Предсѣдатель. Милостивые Государи. Мы уже имѣли случай нѣсколько дней назадъ выслушать нѣсколько сообщеній и отдѣльныхъ замѣчаній по поводу американскихъ фильтровъ, при чемъ Съѣздъ нашелъ нужнымъ подтвердить прежнее постановленіе, что никакого категорическаго заключенія о томъ, какіе фильтры лучше, онъ не желаетъ. Съѣздъ считаетъ, что этотъ вопросъ долженъ разрѣшаться въ связи съ мѣстными условіями. Едва ли мы могли бы сегодня приступить къ какимъ-либо

преніямъ, которыя привели бы къ иному заключенію. Миѣ кажется, что нужно безъ преній принять сообщеніе къ свѣдѣнію, потому что оно резюмировано въ трудахъ Комиссіи, просить, чтобы оно было напечатано въ трудахъ Съѣзда и остановиться на этомъ.

Голосъ. Слѣдуетъ обсудить.

Н. П. Зиминъ. Я прошу слова не для того, чтобы говорить по существу вопроса, а для того, чтобы протестовать противъ нѣкоторыхъ неосновательныхъ заявленій, сдѣланныхъ докладчикомъ въ началѣ его сообщенія.

Предсѣдатель. Теперь 7 слишкомъ часовъ и врядъ ли мы придемъ къ иному рѣшенію. Позвольте баллотировать вопросъ: слѣдуетъ приступить къ обмѣну мыслей или нѣтъ.

Съѣздомъ рѣшено преній не возбуждать и постановлено:

Сообщеніе принять къ свѣдѣнію, напечатать его въ Трудахъ 7-го Водопроводнаго Съѣзда и докладчика благодарить.

Предсѣдатель. Позвольте на этомъ закончить наше засѣданіе.

Занятія Съѣзда 9-го апрѣля.

Засѣданіе Съѣзда открылось въ 10 час. 30 мин. утра подъ предсѣдательствомъ товарища предсѣдателя профессора В. Е. Тимонова.

За отсутствіемъ Н. П. Зимины, докладъ котораго былъ поставленъ на очередь, предсѣдатель предложилъ Собранію выслушать докладъ Ревизіонной Комиссіи, образованной Съѣздомъ подъ предсѣдательствомъ М. И. Алтухова.

По предложенію этой Комиссіи Съѣздомъ были приняты слѣдующія постановленія:

1. Выразить благодарность предсѣдателю VI Русскаго Водопроводнаго Съѣзда А. М. Меморскому за общее руководство по изданію Трудовъ VI Съѣзда.

2. Выразить благодарность Московскому городскому общественному управленію за безвозмездное печатаніе краткаго отчета VI Съѣзда.

3. Выразить благодарность городскимъ управленіямъ, управленіямъ желѣзныхъ дорогъ и другимъ учрежденіямъ и лицамъ, оказавшимъ матеріальную поддержку Постоянному Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Слѣдующимъ по очереди былъ заслушанъ докладъ Э. Г. Перримонда—предсѣдателя Комиссiи по пересмотру прежнихъ постановленiй Съѣздовъ и возбужденiю ходатайствъ по нѣкоторымъ изъ нихъ.

Докладъ Э. Г. Перримонда

Предсѣдателя Комиссiи по пересмотру прежнихъ постановленiй Съѣздовъ и возбужденiю ходатайствъ по нѣкоторымъ изъ нихъ.

(Изложено по стенограммамъ).

Постановленiемъ перваго Собранiя Комиссiи поручено было пересмотрѣть постановленiя прежнихъ Съѣздовъ въ томъ смыслѣ, чтобы отмѣтить тѣ изъ нихъ, по которымъ Съѣздъ, можетъ быть, признаеть желательнымъ войти съ новыми ходатайствами и обсудить отвѣты, которые были получены изъ министерствъ по ходатайствамъ послѣднихъ Съѣздовъ. По вопросу объ отзывѣ Министерства Путей сообщенiя относительно нормальнаго сортамента чугунныхъ трубъ и по ходатайству о предоставленiи права проведенiя водопроводныхъ трубъ по дорогамъ Комиссiя не могла высказаться, такъ какъ матеріалы эти не были въ Комиссiю сообщены. Здѣсь я считаю нужнымъ указать, что наша Комиссiя оказалась немногочисленною, хотя многіе и интересовались этимъ вопросомъ; это произошло потому, что члены ея не были достаточно оповѣщены, и мы не могли найти помѣщенiя для собранiя. Я дѣлаю эту оговорку, чтобы устранить упрекъ въ неполнотѣ постановленiй, такъ какъ, если бы больше лицъ приняло участiе въ Комиссiи, наши постановленiя больше бы отвѣчали общему мнѣнiю Съѣзда. Собравшись, мы рассмотрѣли очень подробно, на основанiи отчета о десятилѣтiи Съѣздовъ, всѣ постановленiя, которыя были приняты Съѣздами, и пришли къ печальному выводу, что громадное большинство ходатайствъ было или совсѣмъ не удовлетворено, или оставлено безъ отвѣта. Относительно постановленiй Съѣздовъ объ образованiи различныхъ Комиссiй, самыхъ серьезныхъ, съ громаднымъ составомъ членовъ, съ приглашенiемъ представителей, приходится указать, что эти Комиссiи

не собирались, и изъ всѣхъ Комиссій красной нитью прошла дѣятельность Комиссія по выработкѣ нормальнаго сортамента, которая благополучно закончила свои труды. Имѣя въ виду, что за десятилѣтнее существованіе Съѣздовъ возникло извѣстное неравномѣрное соотношеніе между массой постановленій и ходатайствъ и результатами, Комиссія нашла возможнымъ остановиться на самыхъ существенныхъ ходатайствахъ, которыя полагала бы представить на ваше усмотрѣніе, и если вы признаете ихъ заслуживающими извѣстнаго вниманія, то они могутъ быть вновь представлены правительству съ новой мотивировкой. Къ такого рода вопросамъ Комиссія относитъ слѣдующіе.

По докладу инженера С. Н. Сучкова „О необходимости законоположенія объ охранѣ источниковъ воды, служащей для водоснабженія городовъ“, было принято слѣдующее постановленіе: „Съѣздъ признаетъ необходимымъ, чтобы законъ, устанавливающій охранный районъ по отношенію къ цѣлебнымъ водамъ, былъ распространенъ и на тѣ источники грунтовой воды, которые служатъ для снабженія городовъ“.

По этому постановленію имѣется такая помѣтка:

„Возбужденное о семъ ходатайство было Министерствомъ Внутреннихъ дѣлъ отклонено“.

Полагаемъ, что вопросъ этотъ въ настоящее время не только не потерялъ значенія, но существенная его важность даже увеличилась. Въ виду того, что населеніе вокругъ городовъ и тѣхъ мѣстъ, гдѣ приходится собирать грунтовую воду и охранять источники, ставится все въ большія затрудненія, Комиссія полагала бы полезнымъ, если Собраніе согласится, вновь возбудить это ходатайство.

Затѣмъ представитель Одесскаго управленія М. М. Дитерихсъ сдѣлалъ въ Петербургѣ докладъ по вопросу „О расширеніи правъ городскихъ управленій по изданію обязательныхъ постановленій о водопроводахъ и о пользованіи изъ нихъ водою“. На это ходатайство, принятое Съѣздомъ, отвѣта совершенно не послѣдовало.

На V Съѣздѣ въ Кіевѣ въ 1901 году В. Н. Проценко сдѣлалъ докладъ „О необходимости: а) установленія въ законода-

тельномъ порядкѣ обязательнаго присоединенія къ канализаціоннымъ сѣтямъ, устраиваемымъ городскими управленіями, и б) узаконеніе сервитутовъ для усадебъ, имѣющихъ обратные уклоны“.

По этому докладу было принято постановленіе о созваніи особой, весьма сложной Комиссіи, которой имѣлось въ виду поручить разработку вопроса о сервитутахъ. Комиссія вовсе не собиралась.

На VI Сѣздѣ по докладу А. М. Меморскаго „Объ обязательномъ присоединеніи къ канализаціямъ“ были сдѣланы соотвѣтствующія постановленія (Труды VI Сѣзда въ Н.-Новгородѣ, стр. 553), но такъ какъ Постоянное Бюро не докладывало отвѣта на это ходатайство и не сообщило матеріала, то мы не можемъ знать положеніе этого дѣла, но какъ можно судить, это ходатайство не достигло результатовъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что представители городскихъ управленій весьма настойчиво изъ Сѣзда въ Сѣздъ добиваются того, чтобы мы своимъ авторитетомъ подтвердили необходимость расширенія правъ въ смыслѣ введенія различныхъ постановленій, имѣющихъ цѣлью обязательность санитарныхъ мѣръ для населенія городовъ, тѣмъ не менѣ эти постановленія не дали до сихъ поръ еще никакихъ результатовъ. Казалось бы, что подобныя желанія городскихъ управленій вполне законны, что мы обязаны на нихъ отвѣтить, потому что они выдвигаются жизнью, и поэтому Комиссія позволяетъ себѣ предложить слѣдующее общее постановленіе: подтверждая постановленія по докладамъ М. М. Дитерихса, В. Н. Проценко и А. М. Меморскаго, просить Постоянное Бюро привести въ исполненіе указанныя постановленія Сѣздовъ и возбудить передъ правительствомъ общее ходатайство о предоставленіи городскимъ управленіямъ возможно больше свободы въ изданіи разнаго рода обязательныхъ постановленій, имѣющихъ цѣлью общее улучшеніе санитарнаго благосостоянія городовъ. Такое общее ходатайство, вытекающее изъ всѣхъ докладовъ, при извѣстной мотивировкѣ можетъ имѣть значеніе, въ особенности теперь, когда происходитъ пересмотръ общаго Городового Положенія и имѣется въ виду предоставить широкую свободу въ дѣятель-

ности по разсмотрѣнію мѣстныхъ нуждъ, къ которымъ относится и удовлетвореніе извѣстныхъ санитарныхъ условій устройства городовъ.

Затѣмъ Комиссія остановилась на принципиальныхъ постановленіяхъ. На III Съѣздѣ нашъ постоянный членъ и сотрудникъ В. Ф. Тромпетеръ сдѣлалъ предложеніе по вопросу о школахъ буровыхъ мастеровъ. Съѣздъ постановилъ: „Съѣздъ выражаетъ пожеланіе, чтобы были приняты мѣры для образованія буровыхъ мастеровъ путемъ учрежденія особыхъ школъ или введеніемъ курсовъ буренія въ нѣкоторыхъ изъ существующихъ школъ“. Это постановленіе, очевидно, не вызвало никакого ходатайства; ходатайство, вѣроятно, не было Съѣздомъ принято, такъ какъ указанія по этому поводу въ отчетѣ не имѣется, а между тѣмъ Комиссія полагаетъ, что именно этотъ вопросъ слѣдовало бы поставить на почву ходатайства передъ правительствомъ, въ виду того, что среднія техническія школы выдвигаются теперь впередъ и на среднее техническое образованіе обращено большое вниманіе, и было бы желательно, чтобы въ извѣстныхъ районахъ въ техническихъ школахъ былъ введенъ курсъ для буровыхъ мастеровъ. Этимъ заканчивается первая часть нашего доклада по вопросу о возбужденіи ходатайствъ передъ правительствомъ. Число ихъ ограниченное, и мы не хотѣли повторять многочисленныхъ ходатайствъ, которыя не имѣли существеннаго значенія. При возбужденіи ходатайствъ, если Съѣздъ принялъ бы предложенія, слѣдовало бы имѣть въ виду постановленіе, принятое на Нижегородскомъ Съѣздѣ, по поводу того, что желательно, чтобы ходатайства, возбужденныя передъ правительствомъ, въ ихъ основной части, составляющей мотивировку, излагались бы въ видѣ проектовъ тѣми же Комиссіями, которыя возбуждаютъ тотъ или другой вопросъ. На Нижегородскомъ Съѣздѣ мотивомъ къ такому постановленію было то обстоятельство, что вопросы, возбуждаемые на Съѣздахъ, весьма разнообразны и у Бюро не бываетъ достаточно матеріала, чтобы освѣтить вопросъ. Такой серьезный вопросъ, который возбуждался представителями городскихъ управленій, казалось бы, естественнѣе всего просить предложить Постоянному Бюро въ видѣ подробной мотиви-

ровки. Бюро могло бы это соединить въ одно цѣлое и препроводить вмѣстѣ съ ходатайствомъ. Такое ходатайство, основанное на болѣе серьезной мотивировкѣ и на практическихъ данныхъ, могло бы имѣть большое значеніе. Разъ Съѣздъ приметъ наши предложенія, мы позволимъ себѣ обратить вниманіе на способъ возбужденія ходатайствъ, которыя приняты Съѣздомъ.

Дальше слѣдуетъ рядъ постановленій, которыя относятся къ дѣятельности Бюро и не зависятъ отъ того или другого отношенія правительства къ нашимъ постановленіямъ. Изъ этихъ постановленій мы выбрали наиболѣе существенныя и неотложныя, и къ числу ихъ относимъ слѣдующія: на II Съѣздѣ въ Варшавѣ было поручено Бюро собирать краткія описанія русскихъ водопроводовъ и канализацій, собирать ежегодно отчеты объ ихъ эксплуатаціи и прилагать къ Трудамъ Съѣздовъ къ свѣдѣнію всѣхъ членовъ. Это было начато Бюро, затѣмъ приостановилось по причинѣ неизвѣстной, и мы полагаемъ бы, отмѣчая желаніе членовъ, предложить Съѣзду просить Постоянное Бюро привести въ исполненіе постановленіе II Съѣзда по этому вопросу.

Затѣмъ Комиссіи пришлось остановиться на вопросѣ не особенно существенномъ, но во всякомъ случаѣ отражающемся на дѣятельности Съѣзда,—на вопросѣ объ организаціи приглашеній на Съѣзды тѣхъ или другихъ учреждений. На этомъ вопросѣ останавливался послѣдній VI Съѣздъ, и было принято слѣдующее постановленіе: „Просить Постоянное Бюро производить рассылку циркуляровъ съ извѣщеніемъ о созывѣ Съѣзда возможно большому числу учреждений и лицъ, интересующихся задачами Съѣздовъ, въ томъ числѣ всѣмъ городскимъ управленіямъ губернскихъ и уѣздныхъ городовъ, губернскимъ и уѣзднымъ земскимъ управамъ, правленіямъ и управленіямъ желѣзныхъ дорогъ и другимъ учрежденіямъ“. Этимъ постановленіемъ мы имѣли въ виду расширить кругъ членовъ, принимающихъ участіе въ Съѣздахъ, такъ какъ даже на этомъ Съѣздѣ не всѣ могли принять участіе. Многіе не знали о Съѣздѣ, напримѣръ, частнымъ желѣзнымъ дорогамъ Бюро совсѣмъ не рассылало приглашеній. Затѣмъ представитель Министерства Финансовъ указалъ, что Бюро не обращается въ тѣ лабораторіи, которыя

обладають цѣннымъ матеріаломъ и которыя охотно подѣлились бы имъ на Съѣздѣ. Также земскіе гидротехники указывали, что не могли участвовать на Съѣздѣ, не будучи освѣдомлены. Конечно, этотъ вопросъ требуетъ расхода, но расходъ на приглашеніе является расходомъ наиболѣе продуктивнымъ. Мы полагали бы просить Постоянное Бюро производить рассылку на Съѣздъ возможно большому числу учреждений, согласно постановленія VI Съѣзда.

На Нижегородскомъ Съѣздѣ очень много дебатовъ вызвалъ вопросъ о томъ, что желательно, чтобы Съѣзды включали въ программу вопросы, какъ по водоснабженію, такъ и по канализации, а также, чтобы были выдвинуты и другіе вопросы городского благоустройства, напримѣръ, объ уничтоженіи мусора, объ очисткѣ улицъ и о мостовыхъ; это было резюмировано на Нижегородскомъ Съѣздѣ въ видѣ двухъ постановленій, въ томъ смыслѣ, что въ программы Съѣздовъ будутъ входить вопросы городского благоустройства въ широкомъ смыслѣ слова. Практически предполагалось для Бюро осуществить это такимъ образомъ, что оно разошлетъ проектъ программы вопросовъ въ мѣстныя группы; группы съ дополненіями сообщать Бюро заблаговременно, а затѣмъ программа будетъ разослана всѣмъ учреждениямъ и лицамъ. Тогда большее число лицъ можетъ отозваться на такое предложеніе, болѣе охотно пріѣдутъ на Съѣздъ и будутъ знать, что ихъ ожидаетъ. По вопросу о выработкѣ программы, какъ я указалъ, и Съѣздъ опредѣленно высказался. Къ сожалѣнію, программа не обсуждалась въ петербургской группѣ, и она въ далекой степени не удовлетворяетъ широтѣ вопросовъ, которые были установлены предыдущимъ Съѣздомъ. Мы полагали бы предложить настоящему Съѣзду принять слѣдующее постановленіе: просить Постоянное Бюро привести въ исполненіе къ слѣдующему Съѣзду постановленіе VI Съѣзда по докладу Комиссіи относительно выработки болѣе широкой программы Съѣздовъ, со включеніемъ въ нее не только вопросовъ, непосредственно касающихся водопроводовъ и канализаций, но и вопросовъ объ уничтоженіи городского мусора, о мостовыхъ и ихъ очисткѣ, и вообще другихъ вопросовъ городского благоустройства.

Задумываясь надъ вопросомъ о расширеніи дѣятельности Съѣзда, можно легко придти къ мысли о необходимости устройства отдѣльныхъ секцій на Съѣздѣ. Я имѣю въ виду замѣчаніе по вопросу о секціяхъ, возбуждавшемуся на Кіевскомъ Съѣздѣ, когда было Собраніе многолюдное; на Съѣздѣ же въ Нижнемъ-Новгородѣ доклада не было, и вопросъ о секціяхъ отпалъ. Если будутъ возбуждены новые вопросы, то ихъ не слѣдуетъ заранѣе предрѣшать, а ставить каждый разъ въ зависимость отъ количества докладовъ, отъ числа членовъ и состава. На нѣкоторыхъ Съѣздахъ было бы желательно раздѣлиться на секціи, но это можно рѣшать каждый разъ при ознакомленіи съ матеріаломъ, который имѣется въ Бюро, передъ каждымъ Съездомъ.

Затѣмъ Комиссія остановилась на вопросѣ объ изданіи въ видѣ дневниковъ краткаго отчета трудовъ Съѣзда. По вопросу объ дневникѣ было сдѣлано слѣдующее постановленіе: „во время засѣданій Съѣзда долженъ издаваться краткій дневникъ, въ которомъ, кромѣ порядка засѣданій Съѣзда и общихъ извѣщеній, необходимо помѣщать принятыя Съездомъ постановленія“. Этимъ постановленіемъ имѣлось въ виду ввести тотъ порядокъ, который практикуется на всѣхъ Съѣздахъ, именно, что по пріѣздѣ на Съездъ каждое лицо получаетъ доклады, перечень лицъ и дневникъ, въ которомъ приводятся постановленія предыдущаго Собранія, свѣдѣнія объ экскурсіяхъ и засѣданіяхъ; все это удобнѣе помѣщать въ дневникъ, а не заявлять на Собраніи. Такъ какъ это постановленіе приведено въ исполненіе и мы имѣемъ уже дневникъ, хотя и не совсѣмъ полный, то поэтому мы не дѣлаемъ здѣсь отдѣльнаго постановленія. По вопросу объ изданіи краткаго отчета Комиссія остановилась на томъ, что краткій отчетъ, заключающій въ себѣ дневники и цѣнныя данныя, которыя многіе желаютъ имѣть въ скоромъ времени, чтобы сослаться на нихъ для практическихъ цѣлей въ своихъ докладахъ обществамъ и учрежденіямъ,—что такой краткій отчетъ, какъ прочитываемый въ полномъ видѣ на послѣднемъ заключительномъ засѣданіи и не требующій поэтому особой работы, могъ бы быть издаваемъ въ короткій срокъ, въ теченіе хотя бы одного мѣсяца со дня закрытія Съѣзда, и

мы полагали бы просить объ этомъ Постоянное Бюро. По вопросу объ изданіи Трудовъ Съезда Комиссія обратила вниманіе на то обстоятельство, что изданіе Трудовъ должно быть сдѣлано въ установленный срокъ, который опредѣляется такимъ образомъ: для передачи докладовъ въ Бюро, которые не были представлены на Съѣздѣ въ написанномъ видѣ, дается крайній срокъ—3 мѣсяца послѣ окончанія Съезда. Считаю нужнымъ оговориться, что въ Положеніи Съездовъ ясно указано, что доклады должны быть написаны, и Бюро имѣть право не ожидать вовсе присылки докладовъ, такъ что этимъ трехмѣсячнымъ срокомъ дана извѣстная льгота. Для печатанія самыхъ Трудовъ установленъ срокъ—годъ и три мѣсяца. Этотъ срокъ, къ сожалѣнію, не выполненъ Бюро, и вслѣдствіе того, что Труды выходятъ въ полномъ объемѣ, мы ихъ получаемъ передъ самымъ Съездомъ и не можемъ ознакомиться со всѣмъ, что было на предыдущемъ Съѣздѣ, а это для будущей дѣятельности весьма существенно. На основаніи мнѣній, высказанныхъ Комиссіей, и обмѣна мнѣній въ петербургской группѣ, Комиссія полагаетъ, что было бы полезно выпускать Труды отдѣльными выпусками съ опредѣленнымъ числомъ листовъ, имѣя въ виду, что каждый можетъ брошировать эти листы вмѣстѣ. Такимъ образомъ, если разсылка будетъ по мѣрѣ отпечатанія листовъ, что для Бюро особаго труда не составитъ, то этимъ самымъ мы получимъ бѣльшую возможность заблаговременно ознакомиться съ постановленіями прежняго Съезда, облегчить работу будущаго Съезда, не будемъ повторяться и будемъ знать всѣ свои постановленія. Комиссія предлагаетъ по этому вопросу слѣдующее постановленіе: просить Постоянное Бюро издавать Труды Съезда въ видѣ отдѣльныхъ выпусковъ, размѣромъ отъ 6-ти до 10-ти листовъ, съ соблюденіемъ относительно времени выхода послѣдняго выпуска срока, принятаго V Съездомъ, въ 1 годъ 3 мѣсяца по закрытіи Съезда. Этимъ исчерпываются предложенія, которыя Комиссія имѣетъ въ виду сдѣлать Съѣзду.

Предсѣдатель. Желаетъ ли Собраніе обсудить заключенія Комиссіи?

М. И. Алтуховъ. Нельзя ли попросить членовъ Бюро сдѣлать замѣчанія.

М. Е. Правосудовичъ. Разъ отсутствуютъ два члена Бюро и нѣтъ председателя Бюро, то обсужденія сейчасъ быть не можетъ. Я, по крайней мѣрѣ, не буду давать объясненія и думаю, что Константинъ Павловичъ къ этому присоединится.

Предсѣдатель. Если Собраніе признало возможнымъ выслушать докладъ въ отсутствіи Н. П. Зимина, то я сомнѣваюсь въ томъ, что нельзя было бы обмѣняться мыслями по поводу этого доклада. Въ докладѣ нѣтъ ничего такого, что требовало бы непремѣнныхъ объясненій со стороны отдѣльныхъ членовъ Бюро. Возбужденные вопросы имѣютъ характеръ принципиальный, и двухъ членовъ Бюро для объясненій достаточно.

Ф. А. Даниловъ. Комиссія въ своемъ докладѣ отмѣчаетъ судьбу нашихъ ходатайствъ—Нижегородскаго и предыдущихъ Съѣздовъ, и приходитъ къ тому заключенію, къ которому пришли всѣ Съѣзды, что ходатайства никогда не удовлетворяются и не рассматриваются. Пироговскій Съѣздъ и Съѣздъ по техническому образованію тоже пришли къ такому заключенію. Ходатайства—это безнадежный путь, если мы будемъ ихъ держать. Въ общей резолюціи 7-го апрѣля, которую Съѣздъ принялъ, мы были на правильномъ пути и намъ остается придерживаться его и въ настоящее время, а тѣ положенія, которыя Комиссія намъ доложила, нужно принять снова и подтвердить важность и необходимость тѣхъ или другихъ постановленій. Что касается дальнѣйшей судьбы ихъ, то, пожалуй, можно рекомендовать Бюро, чтобы оно довело ихъ до свѣдѣнія Комиссіи, которая работаетъ въ Петербургѣ и озабочена государственнымъ переустройствомъ, но которая не читаетъ докладовъ общественныхъ учреждений, посылаемыхъ на ея разсмотрѣніе. Указывалось, что Комиссія А. Г. Булыгина получила 60 докладовъ и ни одного не прочтала, а рѣшила рассмотреть ихъ впоследствии. Сегодня мы читали, что Комиссія подъ председательствомъ Кобеко получила отъ Академіи Наукъ заключеніе и рѣшила впоследствии принять его къ свѣдѣнію. Такимъ образомъ въ этихъ комиссіяхъ нѣтъ никакихъ измѣненій противъ той государственной организаціи, которая была и раньше, и обще-

ственные предложенія все также остаются втуне. Я предлагаю категорически отказаться от ходатайствъ и остановиться на способѣ подтвержденія и принятія резолюцій. Въ резолюціи расширения правъ городскихъ управленій я бы просилъ прибавить и земскія управленія, такъ какъ существуетъ масса населенныхъ мѣстъ, которыя не имѣютъ правъ городскихъ управленій, поэтому необходимо ввести въ эту резолюцію такую поправку.

Что касается вопроса о расширеніи программы Съездовъ, то я присоединяюсь къ мнѣнію Комиссіи и нахожу, что такое расширение программы въ смыслѣ большаго объема вопросовъ санитарной техники и общественной гигиены и въ смыслѣ распространенія этихъ идей широко въ Россіи является желательнымъ.

П. В. Голубятниковъ. На Нижегородскомъ Съездѣ былъ возбужденъ вопросъ о включеніи вопросовъ городского хозяйства въ программу Съездовъ, о чемъ и доложено Э. Г. Перримондомъ. Какъ вы слышали, дальнѣйшее движеніе этого вопроса было поручено Постоянному Бюро, предсѣдателемъ котораго состоитъ почтенный Н. П. Зиминъ. Когда обсуждался этотъ вопросъ, то въ лицѣ Николая Петровича онъ встрѣтилъ одного изъ противниковъ. Онъ сопротивлялся противъ такого расширенія компетенціи Съезда, чтобы не потопить нашей маленькой скорлупки и не остаться безъ всего. Онъ былъ одинъ изъ немногихъ противниковъ этой идеи, которая была встрѣчена сочувственно. Такимъ образомъ вы видите, что дальнѣйшее движеніе этого вопроса поступило въ непосредственное вѣдѣніе того лица, которое являлось противникомъ такого движенія. Всѣмъ намъ хорошо извѣстно, насколько трудно быть исполнителемъ такого дѣла, котораго являешься принципиальнымъ противникомъ. Если согласиться съ Э. Г. Перримондомъ и просить Постоянное Бюро дать дальнѣйшее движеніе этому вопросу, то мы рискуемъ, что вопросъ дальнѣйшаго движенія не получить. Я бы предложилъ въ виду несочувствія предсѣдателя Постояннаго Бюро этому дѣлу, поручить его петербургской группѣ постоянныхъ членовъ, тогда, можетъ быть, было бы обезпечено дальнѣйшее движеніе этого вопроса.

А. Ф. Лаговскій. Разъ предлагается возбудить ходатайство по вопросу о необходимости городскимъ управленіямъ имѣть права на обязательныя постановленія и одинъ изъ членовъ предложилъ расширить это ходатайство распространеніемъ и на земства, то я позволю себѣ указать, что это — частный вопросъ о средствахъ. Необходимость въ немъ возникаетъ тогда, когда городскія управленія или земства уже занялись санитарнымъ вопросомъ и пришли къ нѣкоторой практической надобности установить тѣ или другія мѣры. Но не секретъ для всѣхъ насъ, членовъ Съѣзда и обывателей російскихъ, что немногія городскія управленія въ достаточной мѣрѣ заняты санитарнымъ вопросомъ, касающимся большинства населенія. Секретъ этого недостаточно живого отношенія также извѣстенъ всѣмъ членамъ; онъ заключается въ несовершенствѣ избирательной системы, которая даетъ намъ извѣстнаго подбора составъ городскихъ управленій. Постановляя резолюцію относительно предоставленія городскимъ и земскимъ управленіямъ новыхъ обширныхъ правъ, служащихъ средствомъ для санитарныхъ мѣропріятій, не мѣшаетъ подумать о томъ, чтобы эти управленія были способны въ наибольшемъ числѣ случаевъ воспользоваться такимъ средствомъ, т.-е. чтобы составъ ихъ былъ расширенъ. Я бы предложилъ членамъ VII-го Съѣзда, высказываясь о необходимости расширенія компетенціи городскихъ управленій и земствъ закрѣплять особыя обязательныя постановленія, вмѣстѣ съ тѣмъ заявить о необходимости расширенія избирательныхъ правъ, въ видахъ пробужденія болѣе широкаго интереса къ вопросамъ санитарнымъ. Если присутствующіе найдутъ нужнымъ дополнить предложеніе, распространить это и на земство, то прочитанное мною слѣдуетъ измѣнить, прибавивъ, что и избирательныя права земства должны быть въ этомъ направленіи расширены и съ той же цѣлью.

Предсѣдатель. Угодно формулировать это въ видѣ тезиса, который я поставлю на баллотировку.

М. И. Алтуховъ. Я хотѣлъ сказать нѣсколько словъ не въ опроверженіе, а въ разъясненіе словъ Ф. А. Данилова, который относится пессимистически и безважно ко всѣмъ ходатайствамъ, возбуждаемымъ Съѣздомъ при томъ положеніи дѣлъ,

которое теперь наблюдается въ странѣ. Взглядъ Ф. А. Данилова очень пессимистическій и не вполне вѣрный. Чтобы ходатайство получало извѣстное движеніе, нужно, чтобы оно было мотивировано детально, настойчиво и предъявлено дѣловымъ путемъ. Мнѣ приходилось участвовать въ многихъ Сѣздахъ, гдѣ ходатайства приносили пользу. Я могу указать на дѣятельность Сѣзда металлозаводчиковъ на югѣ Россіи, благодаря которымъ наша южная промышленность улучшилась. Цѣлый рядъ нашихъ ходатайствъ былъ удовлетворенъ и далъ возможность поставить промышленность въ хорошее положеніе. Мало ходатайствовать, надо умѣть и знать, какъ ходатайствовать. Если наши ходатайства были отвергнуты, то потому, что они были легко поставлены, не мотивированы, не прочувствованы дѣловито. Если же мы хотимъ, чтобы ходатайства дали практическіе результаты, надо, чтобы они были поставлены на строго дѣловую почву. Вотъ почему я хочу вамъ дать лучъ надежды, что, при извѣстномъ желаніи работать, мы можемъ достигнуть извѣстныхъ практическихъ результатовъ.

Н. А. Бѣлелюбскій. Я не хотѣлъ касаться почтенной дѣятельности Николая Петровича, но разъ тутъ поднимается вопросъ о порученіи петербургской группѣ, то я долженъ сказать нѣсколько словъ. Петербургская группа стоитъ у того мѣста, куда направляются ходатайства, и только въ такомъ смыслѣ можно просить петербургскую группу принять на себя эту заботу, потому что надо знать, какъ долго тянутся ходатайства въ различныхъ инстанціяхъ и черезъ какія мытарства они проходятъ. Я знаю по опыту, что разрѣшеніе на цементный Сѣздъ дается въ послѣдній моментъ, когда Сѣздъ уже назначенъ, и приходится разсылать телеграммы объ открытіи Сѣзда. Въ прошломъ году цементный Сѣздъ перешелъ въ вѣдѣніе Министерства Внутреннихъ дѣлъ, и программа была сужена. Что касается ссылки Михаила Ивановича на Сѣзды металлозаводчиковъ, то эти Сѣзды организованы по милости Авдакова, который сидитъ въ Петербургѣ. Съ этимъ надо считаться. Не трогая дѣятельности Николая Петровича, надо просить петербургскую группу, чтобы она приняла на себя эту заботу, такъ какъ она находится у центра разныхъ ходатайствъ. Только

въ этомъ отношеніи я высказываюсь за мысль передать это дѣло въ руки петербургской группы.

Ф. А. Даниловъ. Я хочу отвѣтить Михаилу Ивановичу. Онъ надѣется на ходатайства и при этомъ обѣщаетъ особое искусство ходатайствовать, которымъ обладаютъ гг. металлозаводчики. Врядъ ли это искусство заслуживаетъ особаго вниманія. Что металлургическая промышленность не такъ-то ужъ процвѣтаетъ, это мы знаемъ по Трудамъ Съѣзда, а кромѣ того мы знаемъ, что если она и находится сейчасъ въ лучшихъ условіяхъ, то благодаря войнѣ. Металлургическая промышленность работаетъ условно, связывая свои интересы съ современнымъ очень жалкимъ положеніемъ, которое осуждается всѣмъ Съѣздомъ. Если мы вступимъ на тотъ же путь, на которомъ стоитъ Съѣздъ металлозаводчиковъ, то погубимъ ту основную идею, которая заложена въ нашихъ работахъ. Вся Россія говоритъ о необходимости коренного преобразованія, а мы хотимъ выработать искусство, какъ связывать себя съ центральными органами для того, чтобы получить нужныя выгоды. Металлургическая промышленность поддерживается таможенными пошлинами, и русскій народъ этого желѣза не употребляетъ. Послѣдній аргументъ, что Сибирская желѣзная дорога предназначена для развитія промышленности, исчезаетъ, такъ какъ эта дорога служить въ настоящее время только для войны и перевозить очень неудачно войска, а собственно сибирская промышленность приостановилась. Стоять на этомъ пути неправильно, и единственный способъ—это тотъ, который мы высказали въ резолюціи 7-го апрѣля. Этого достаточно, потому что общество будетъ освѣдомлено, и мы будемъ убѣждены въ томъ, что сдѣлали то, что желательно, а выработать искусство ходатайствовать и специальное умѣнье извлекать пользу изъ существующихъ забракованныхъ нами государственныхъ учрежденій нелѣпо; также идти путемъ желѣзной промышленности—значить идти путемъ ложнымъ; какъ только государственное переустройство совершится, этотъ путь уничтожится.

Г. Б. Красинъ. Изъ словъ Михаила Ивановича можно сдѣлать то заключеніе, что ходатайства Съѣздовъ правительствомъ

удовлетворяются въ достаточной мѣрѣ, тѣмъ не менѣе безспорно, что организацію общественныхъ учреждений современное правительство оставляетъ безъ всякаго вниманія, если не сказать больше. Необходимо обратить вниманіе на то обстоятельство, что современная организація центрального правительства осуждена не только событіями, не только народомъ, но и самимъ правительствомъ, когда категорически заявлено о необходимости коренного преобразования существующаго строя. Мы поступили бы послѣдовательно, если бы приняли такое положеніе: отложить возбужденіе ходатайствъ до созыва народныхъ представителей и установленія прочнаго правового порядка.

Д. М. Венгеровъ. Желая поддержать Ф. А. Данилова, я хочу указать, что Комиссіей было замѣчено, что всѣ направленные къ правительству не требованія, а просьбы были оставлены безъ вниманія. Дѣло не въ томъ, что правительство отказываетъ, оно иногда, можетъ быть, и въ правѣ отказать, но необходимо, чтобы была достаточная мотивировка такихъ отказовъ, а относиться къ солидному Съѣзду такъ, какъ относится правительство теперь, этого Съѣздъ абсолютно не долженъ допустить. Не имѣя другого способа въ данный моментъ доказать правительству, что такъ нельзя къ намъ относиться, мы должны подчеркнуть положеніе Ф. А. Данилова и болѣе къ правительству съ подобными просьбами не обращаться.

Э. Г. Перримондъ. Я считаю нужнымъ категорическимъ образомъ заявить, что въ дѣятельности Комиссіи не было стремленія поколебать дѣятельность Бюро и ставить вопросъ такъ, что Бюро не можетъ исполнять нашихъ порученій. Комиссія прежде всего исходила изъ существующей организаціи, желаетъ, чтобы организація эта существовала и Постоянное Бюро дѣйствовало, но она не могла не исполнить того постановленія, которое было на нее возложено, и не указать тѣхъ фактовъ, которымъ существовать нельзя. Я считаю нужнымъ указать, что лично я очень желалъ войти въ непосредственныя сношенія съ Постояннымъ Бюро, просилъ Николая Петровича быть въ Комиссіи и поставить этотъ вопросъ первымъ на разрѣшеніе. Я хочу обратить вниманіе, что Комиссія приняла всѣ мѣры, чтобы снять съ себя упрекъ въ томъ, что она желаетъ критиковать

дѣятельность Бюро, не давая возможности дать объясненія. По вопросу о возбужденіи ходатайствъ Комиссія задумалась, и всѣ соображенія имѣють существенное значеніе, но я возражу Ф. А. Данилову, предложеніе котораго вчера было принято съ громаднымъ энтузіазмомъ и которому я не сочувствую. Онъ предлагалъ возбудить ходатайство предъ существующимъ правительствомъ, которое мы признаемъ неудовлетворяющимъ, для установленія нормъ загрязненія водоемовъ. Это ходатайство опасное, если оно и будетъ удовлетворено, потому что можетъ внести условія, при которыхъ мѣстная жизнь можетъ быть стѣснена. Но мы это ходатайство приняли, потому что предложеніе Ф. А. Данилова было принято оживленно.

Н. А. Алексѣевъ. Не ходатайство, а пожеланіе.

Э. Г. Перримондъ. Я полагаю, что, рѣшая принципиальный вопросъ о дѣятельности Съѣзда, не слѣдуетъ считаться съ существующимъ государственнымъ порядкомъ, потому что мы всегда предрѣшаемъ дѣятельность на многіе годы впередъ, и въ виду того, что до сихъ поръ наши ходатайства не удовлетворялись, можетъ быть, совершенно вѣрно указалъ Михайлъ Ивановичъ, что мы ихъ недостаточно мотивировали...

Голоса. Нѣтъ! Нѣтъ! Довольно!

Э. Г. Перримондъ. Я выслушивалъ всѣ возраженія и далъ возможность высказаться, позвольте же и мнѣ кончить. Мы въ свободномъ Собраніи; такое выраженіе, какъ «довольно», недопустимо. Мы имѣемъ въ виду въ недалекомъ будущемъ организацію другихъ правительственныхъ учреждений и не должны ставить вопросъ о томъ, что мы будемъ ходатайствовать послѣ извѣстныхъ преобразованій правительства. Мы будемъ свое дѣло дѣлать, мы предлагали доводить до свѣдѣнія правительства, и только вопросъ въ формѣ редакціи. Во всякомъ случаѣ заявить объ этомъ надо, и если въ заявленіи будетъ указано, что мы желали бы установленія нормъ и закона, то это не будетъ понято какъ ходатайство.

Что касается замѣчанія П. В. Голубятникова, что Бюро не сочувствуетъ расширенію дѣятельности Съѣзда, то это замѣчаніе правильное, но нельзя дѣлать такого вывода, къ которому приходитъ П. В. Голубятниковъ. Это равносильно отказу отъ дѣятель-

ности Бюро здѣсь, но оно — основа дѣятельности Съѣздовъ, и никакая мѣстная группа не можетъ замѣнить Постояннаго Бюро. Въ общественной работѣ приходится считаться съ извѣстнымъ подчиненіемъ личнымъ взглядамъ большинства. Я понимаю возраженіе Николая Петровича, что водопроводное дѣло можетъ потонуть въ общей массѣ, но что же дѣлать, если оно тѣсно связано съ этими вопросами, которыми мы хотимъ заниматься. Мы знаемъ цѣлый рядъ Съѣздовъ, которые имѣютъ массу отдѣленій, и тѣмъ не менѣе ихъ дѣятельность не умалется. По вопросу о включеніи ходатайства относительно предоставленія земствамъ большей свободы въ смыслѣ изданія санитарныхъ постановленій я присоединяюсь, но Комиссія не могла включить этого въ свои предложенія Съѣзду, потому что со стороны земствъ такого предложенія на Съѣздъ не поступало. Городскія управленія часто возбуждали тѣ или другіе вопросы, земства же обыкновенно не участвовали въ Съѣздахъ.

Что касается замѣчанія А. Ф. Лаговскаго, то я согласенъ, что и это замѣчаніе важно ввести въ постановленіе, потому что когда возбуждается вопросъ объ изданіи извѣстныхъ законодательныхъ функцій городскими управленіями, особенно въ смыслѣ обложенія всѣхъ обывателей тѣмъ или другимъ налогомъ, то дѣлается существенное возраженіе, что представители городскихъ управленій, являясь владѣльцами центральныхъ частей города, не имѣютъ возможности принять во вниманіе всѣ интересы мелкихъ домовладѣльцевъ и могутъ ввести тѣ или другіе налоги, которые будутъ обременительны. Связать это ходатайство съ расширеніемъ состава городскихъ и земскихъ управленій, мнѣ кажется, вполне возможно. По вопросу, возбужденному Н. А. Бѣлелюбскимъ о предложеніи петербургской группѣ содѣйствовать Бюро по возбужденію ходатайствъ передъ правительствомъ, можно сказать, что это предложеніе весьма существенное, логичное и можетъ помирить эти два вопроса. Петербургская группа въ смыслѣ поддержанія ходатайствъ можетъ сдѣлать кое-что и охотно приметъ это на себя. Въ петербургской группѣ объ этомъ былъ разговоръ, но она не нашла возможнымъ опредѣленно поставить этотъ вопросъ.

А. Д. Семеновъ. Я хотѣлъ присоединиться къ тому, что воз-

бужденіе ходатайствъ нужно оставить за Постояннымъ Бюро. Н. П. Зиминъ, какъ мнѣ извѣстно, вышелъ изъ состава Бюро, и если докладчикъ имѣлъ въ виду неэнергичность дѣйствій Николая Петровича, какъ предсѣдателя Бюро, то тамъ вѣдь остаются еще другіе члены, и этого, мнѣ кажется, достаточно, чтобы оставить за Бюро возбужденіе ходатайствъ.

Д. М. Венгеровъ. Я хотѣлъ предложить Съѣзду, съ цѣлью расширенія дѣятельности Съѣздовъ, учредить агентства или отдѣленія въ разныхъ городахъ Россіи для распространенія постановленій Съѣздовъ.

Предсѣдатель. У насъ для этого есть группы.

М. Е. Правосудовичъ. Опять приходится вернуться къ тому же вопросу. Сейчас говорятъ, что Николай Петровичъ отказался, — извѣстно ли это Съѣзду? Г. полковникъ ставитъ прямо обвиненіе противъ Николая Петровича; онъ говоритъ, что Николай Петровичъ былъ единственнымъ противникомъ, а потому все Бюро поступало извѣстнымъ образомъ. Я хочу напомнить исторію на Нижегородскомъ Съѣздѣ: когда выяснилось, что большинство стоитъ за это (припомните горячую рѣчь инженера Горбачева), то Николай Петровичъ говорилъ, что онъ возражаетъ потому, что придется мѣнять Положеніе о Водопроводныхъ Съѣздахъ, а вы знаете, куда это ведетъ. Онъ указалъ тогда на примѣчаніе къ п. I, и указалъ, что подъ этимъ примѣчаніемъ мы можемъ допускать какіе угодно доклады, относящіеся къ городскому благоустройству, но дѣло въ томъ, что до сихъ поръ такихъ докладовъ не появлялось. Очевидно, жизнь къ такимъ докладамъ не привела; значить, ни Бюро, ни Николая Петровича нельзя въ этомъ обвинять. Я прошу убѣдительно выяснитъ заявленіе А. Д. Семенова, — почему Съѣзду объ отказѣ Николая Петровича до сихъ поръ не объявлено?

Предсѣдатель. Позвольте закончить вопросъ не личнаго характера, а возбужденный Комиссіей, которая не касалась ни одного изъ членовъ Бюро, ни самаго Бюро.

М. Е. Правосудовичъ. Бюро есть извѣстная организація, въ которой каждый членъ несетъ опредѣленную функцію; члена, несущаго главную функцію, нѣтъ. Желаетъ ли Съѣздъ, чтобы

это лицо было или остальные члены должны давать объясненія? Естественно просить это лицо приѣхать.

Предсѣдатель. Угодно вамъ отложить окончательное постановленіе по выслушанному докладу Комиссіи до прибытія Николая Петровича, если онъ прибудетъ, или до выясненія тѣхъ условій, при которыхъ онъ не будетъ присутствовать.

В. А. Дроздовъ. Николай Петровичъ сюда не прибудетъ, о чемъ я доложилъ предсѣдателю и представилъ мотивированное письмо, которое я бы просилъ прочесть.

Предсѣдатель. Николай Петровичъ обратился съ письмомъ, вызваннымъ вчерашнимъ докладомъ. На этомъ засѣданіи было небольшое число членовъ, а потому не всѣ знаютъ, по какому поводу произошло недоразумѣніе, о которомъ я сейчасъ сообщу. Нѣсколько дней назадъ мы должны были выслушать докладъ доктора Игнатова, который откладывался по причинамъ, не зависящимъ отъ Бюро. Вчера Н. П. Зиминъ обратился ко мнѣ съ просьбою, чтобы этотъ докладъ былъ допущенъ къ слушанію, и докладъ состоялся. Онъ оказался простымъ сообщеніемъ, въ которомъ излагались свѣдѣнія о результатахъ дѣятельности Московской Комиссіи, назначенной для изслѣдованія свойствъ американскихъ фильтровъ. Вслѣдствіе такого характера доклада Собраніе, выслушавъ докладъ, не признало нужнымъ подвергать его обсужденію и безъ преній постановило: докладъ принять къ свѣдѣнію и напечатать въ Трудахъ Съѣзда. Николай Петровичъ остался при особомъ мнѣніи, находя, что слѣдовало предоставить ему возможность возражать по существу доклада, но Собраніе его мнѣнія не раздѣлило, такъ какъ находило, что если бы слово было предоставлено одному лицу, то должно было быть предоставлено и другимъ, и состоялся бы обмѣнъ мыслей по вопросу, который считался исчерпаннымъ, вслѣдствіе ранѣе выслушаннаго доклада самого Николая Петровича. Вотъ обстоятельства дѣла, которыя привели къ письму, полученному мною сегодня. Я предполагалъ доложить это письмо тогда, когда прибудетъ докторъ Игнатовъ, который въ настоящее время и прибылъ въ засѣданіе. (*Читаетъ письмо Н. П. Зимина.*)

«М. Г. Всеволодъ Евгеніевичъ. Во время засѣданія Съѣзда,

происходившаго сегодня подъ Вашимъ предсѣдательствомъ, докладчикъ г. Игнатовъ позволилъ себѣ бросить косвенный упрекъ въ томъ, что дѣло проведенія американскихъ фильтровъ, съ которымъ я знакомилъ неуклонно Русскіе Водопроводные Съѣзды, было дѣломъ рекламы. Оставляя этотъ несправедливый голословный упрекъ на совѣсти г. Игнатова, я желалъ однако заявить передъ Съѣздомъ мой протестъ противъ этого обиднаго для меня обвиненія. Съ этой пѣлюю я, по окончаніи чтенія г. Игнатовымъ его доклада, обратился къ Вамъ съ просьбою разрѣшить мнѣ сказать нѣсколько словъ гг. членамъ Съѣзда, заявивъ при этомъ, что я не намѣренъ говорить по существу доклада. Вы были столь любезны, что, предложивъ Съѣзду отклонить пренія по существу доклада, предложили ему выслушать меня. Значительнымъ большинствомъ присутствовавшихъ членовъ Съѣзда это Ваше предложеніе было однако отклонено и потому я лишенъ былъ возможности заявить мой горячій протестъ противъ тяжелаго, брошеннаго мнѣ г. Игнатовымъ, обвиненія. Это обстоятельство дѣлаетъ для меня невозможнымъ продолженіе службы дѣлу Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ, почему я и позволю себѣ просить Васъ заявить Седьмому Русскому Водопроводному Съѣзду о моемъ нежеланіи подвергнуться выборамъ въ составъ Постояннаго Бюро на новый срокъ».

«Докладъ мой „О мѣрахъ для содѣйствія развитію хозяйственно-противопожарныхъ водопроводовъ въ Россіи“, назначенный на завтра, я прошу снять съ очереди. Примите увѣреніе и проч.».

Н. К. Игнатовъ по этому поводу письменно заявилъ слѣдующее: «Имѣю честь самымъ категорическимъ образомъ заявить гг. членамъ 7-го Водопроводнаго Съѣзда, что въ моемъ докладѣ «Объ очисткѣ воды для городского водопровода» совершенно не содержится тѣхъ упрековъ, о которыхъ упоминаетъ Н. П. Зиминъ въ своемъ письмѣ на имя г. товарища предсѣдателя 7-го Водопроводнаго Съѣзда. Нигдѣ въ своемъ докладѣ я не связывалъ имени Н. П. Зимины съ дѣломъ рекламированія американскихъ фильтровъ. Если же въ докладѣ имѣется нѣсколько строчекъ, которыя Н. П. Зиминъ принялъ на свой счетъ и о которыхъ онъ имѣлъ случай вчера послѣ доклада говорить со

мною, то таковыя мѣста ни одного слова или намека о рекламированіи не содержатъ и констатируютъ лишь фактическія данныя и заключенія изъ нихъ общаго характера».

Предсѣдатель. Мнѣ кажется, что тѣ объясненія, которыя далъ докторъ Игнатовъ, не оставляютъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что онъ не имѣлъ въ виду въ какой-либо мѣрѣ причинить личную непріятность Николаю Петровичу. Но всякій вопросъ, даже и научный, невольно возбуждаетъ разницу во взглядахъ, и тѣ выраженія, которыя такъ или иначе употреблены, могутъ быть не вполне правильно поняты тѣмъ, кто слушаетъ объясненія того или другого лица. Я могу себѣ представить, что Николай Петровичъ, будучи крайнимъ сторонникомъ тѣхъ идей, которыя онъ такъ искусно и научно излагалъ, въ пылу увлеченія способомъ фильтраціи, который онъ рекомендуетъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, не вполне ясно понялъ выраженія доктора Игнатова. Вы позволите считать, что этотъ инцидентъ разъясненіями доктора Игнатова вполне исчерпанъ, и передать по телефону Николаю Петровичу, что Съѣздъ выражаетъ полное сочувствіе его научной дѣятельности въ той области, въ которой онъ является такимъ любовно относящимся къ водопроводному дѣлу участникомъ Съѣзда. Позвольте также просить его по телефону прибыть въ засѣданіе, чтобы при его участіи продолжать тѣ пренія, которыя касаются дѣятельности Бюро.

В. А. Дроздовъ. Я бы просилъ переговорить съ Николаемъ Петровичемъ по телефону г. предсѣдателя или кого-либо изъ членовъ Съѣзда.

Предсѣдатель. Позвольте сдѣлать перерывъ, чтобы я могъ переговорить съ Николаемъ Петровичемъ по телефону. (*Перерывъ.*)

Продолженіе занятій Съѣзда 9-го апрѣля.

Занятія Съѣзда послѣ перерыва продолжались подъ предсѣдательствомъ профессора В. Е. Тимонова.

Предсѣдатель. Я не имѣлъ возможности исполнить порученіе Съѣзда, такъ какъ Николая Петровича не оказалось дома, но постановленіе Съѣзда о признаніи всего инцидента исчерпаннымъ будетъ занесено въ журналъ вмѣстѣ съ объясненіемъ

доктора Игнатова. Можетъ быть, вы позволите добавить, что Съѣздъ просить Николая Петровича взять обратно свой отказъ отъ должности предсѣдателя и члена Бюро?

Сдѣланное предложеніе принято и Съѣздомъ постановлено:

«Занести въ протоколъ засѣданія, что Съѣздъ не видалъ ни въ одномъ сообщеніи Н. П. Зимина рекламнаго характера и смотрѣлъ на всѣ его сообщенія, какъ на желаніе знакомить Съѣздъ съ постановкой научной и технической стороны дѣла. По отношенію къ настоящему инциденту Съѣздъ, принимая во вниманіе заявленіе Н. К. Игнатова Собранію, что онъ отнюдь не бросилъ обвиненія Н. П. Зимину въ рекламированіи американскаго способа очистки воды, что даетъ новое основаніе считать инцидентъ исчерпаннымъ, постановилъ просить Н. П. Зимина взять обратно свой отказъ отъ выборовъ».

Предсѣдатель. Оставляя совершенно въ сторонѣ всѣ личные вопросы, которые были связаны съ выслушаніемъ доклада Комиссіи, можетъ быть, угодно принять постановленіе по этому докладу, заключающемуся въ рядѣ указаній на необходимость подтвержденія ранѣе состоявшихся положеній Съѣзда. Къ этому докладу были сдѣланы два дополненія: одно—редактированное А. Ф. Лаговскимъ и другое, подписанное гг. Красинымъ, Лаговскимъ, Вейнбергомъ и Даниловымъ. Прежде всего я прошу рѣшить вопросъ: принять предложеніе Комиссіи безъ поправокъ или съ поправками?

Съѣздомъ рѣшено постановленіе сдѣлать съ поправками.

Предсѣдатель. Редакція А. Ф. Лаговскаго: Въ виду болѣе дѣятельнаго отношенія городскихъ управленій и земствъ къ вопросамъ санитарнымъ, обнимающимъ интересы большинства населенія, необходимо расширить избирательныя права, какъ городского населенія, такъ и земскаго въ волостяхъ и уѣздахъ, чтобы представительство обнимало это большинство.

Редакція А. Ф. Лаговскаго принята единогласно.

Предсѣдатель. Редакція, подписанная гг. Красинымъ, Лаговскимъ, Вейнбергомъ и Даниловымъ: Отложить возбужденіе ходатайствъ до созыва народныхъ представителей и прочнаго установленія правового порядка.

Редакція принята громаднымъ большинствомъ.

Э. Г. Перримондъ. Хотя мы и откладываемъ возбужденіе ходатайствъ, но, можетъ быть, Съѣздъ признаетъ эти постановле-

нія принципиально принятыми, независимо отъ возбужденія ходатайствъ?

Предсѣдатель. Независимо отъ принятыхъ резолюцій, угодно выслушать объясненія одного изъ членовъ Бюро?

М. Е. Правосудовичъ. Я хочу сказать по существу. Меня удивляетъ обвиненіе Э. Г. Перримонда въ томъ, что мы не разсылали приглашеній во всѣ земства, такъ какъ кто-то сказалъ, что онъ лично не получилъ приглашенія. Мы разослали 2.400 повѣстокъ во всѣ губернскія и уѣздныя управы, а также во всѣ управления желѣзныхъ дорогъ. Значитъ, существуютъ мѣстныя затрудненія, за которыя мы не отвѣчаемъ. Что касается подраздѣленія на секціи, то это собственно осуществляется, такъ какъ по сложнымъ вопросамъ назначаются Комиссіи; такъ что секціонное дѣло выполняется.

Пожеланіе относительно заблаговременной присылки докладовъ и тезисовъ очень пріятно и для Бюро, но обыкновенно Бюро ничего не получаетъ, такъ что это—грѣхъ состава самого Съѣзда. Что касается краткаго отчета, то это выполняется. Я склоненъ считать, что задержка въ печатаніи Трудовъ отошла въ область прошлаго, такъ какъ будутъ существовать группы, которыя не откажутся помочь Бюро въ дѣлѣ исторженія отъ неаккуратныхъ докладчиковъ ихъ сообщеній. Сейчас на меня возложена обязанность получать доклады послѣ того, какъ они прочтены, но многіе докладчики не отдають, слѣдовательно рискъ, что многіе доклады не будутъ получены Бюро, остается, и мы возлагаемъ надежду на дѣятельность группъ. Что касается вопроса о расширеніи дѣятельности Съѣздовъ, который поднималъ полковникъ, то я уже имѣлъ случай отвѣтить. Затѣмъ тутъ было обвиненіе, что мы не разослали увѣдомленій частнымъ правленіямъ. Управленіямъ казенныхъ желѣзныхъ дорогъ мы послали, а частнымъ правленіямъ, которыхъ всего 7 въ Россіи, дѣйствительно не было послано, такъ что изъ 2.400 случаевъ мы здѣсь въ 7 случаяхъ сдѣлали ошибку. Что касается химическихъ лабораторій, занимающихся золотосплавкой, то это новость, что онѣ интересуются водопроводнымъ дѣломъ. Всякое лицо, заявляющее о своемъ интересѣ къ водопроводному дѣлу, получаетъ извѣ-

щеніе о Създѣ; и жаль, что они своевременно не сообщили.

Э. Г. Перримондъ. Я считалъ вопросъ исчерпаннымъ, но теперь считаю нужнымъ возразить. По поводу разсылки приглашеній мы просили подтвердить прежнее постановленіе, которое было принято Създомъ, въ виду того, что въ Комиссію поступило нѣсколько заявленій отъ группы членовъ, а не отъ отдѣльныхъ лицъ, и эти заявленія мы не имѣли права не довести до Създа, тѣмъ болѣе, что представители лабораторій напоминали, чтобы я не забылъ доложить. Скрывать я не имѣлъ права, но мы не считали, что этимъ мы подрываемъ дѣятельность Бюро. Бюро разослало много предложеній, но такъ какъ въ нашихъ интересахъ разсылать ихъ еще больше, то я и позволилъ себѣ указать на факты, которые намъ извѣстны. Разъ извѣстныя учрежденія не оповѣщены, то мы не имѣли права замалчивать этихъ фактовъ. Заявленіе объ этихъ фактахъ не есть упрекъ Бюро, а указаніе на желательность расширенія. По вопросу о секціяхъ мы такого постановленія не предлагали, а упомянули только вскользь. Что касается присылки докладовъ и тезисовъ заблаговременно, то это должно зависеть какъ отъ членовъ Създа, такъ и отъ предварительной дѣятельности Бюро, т. е. отъ разсылки программъ. По поводу задержки печатанія Трудовъ, вслѣдствіе непредставленія докладовъ членами Създа, я указалъ, что Бюро имѣетъ полное основаніе послѣ трехъ мѣсяцевъ не ожидать присылки докладовъ. Если докладчики не исполняютъ этого, то, значить, они не желаютъ поддержать того, что сообщили на Създѣ, и Бюро можетъ спокойно выпустить это. Разъ мы заговорили объ этомъ, то слѣдуетъ еще обратить вниманіе на такого рода деталь, что тѣ сообщенія, которыя дѣлаются на Създѣ безъ письменнаго доклада, должны быть стенографированы, такъ какъ необходимо считаться съ тѣмъ фактомъ, что иногда дѣлается сообщеніе, вызываемое другимъ докладомъ, и если оно не будетъ стенографировано, то извѣстный трудъ исчезнетъ.

Предсѣдатель. Позвольте считать вопросъ исчерпаннымъ.

Одинъ изъ членовъ. А предложеніе проф. Бѣлелюбскаго не было поставлено?

Н. А. Бѣлелюбскій. Это независимо отъ правового порядка.

Предсѣдатель. Угодно принять эту поправку: просить петербургскую группу принять на себя наблюдение за движеніемъ дѣлъ Съѣзда въ петербургскихъ учрежденіяхъ.

Одинъ изъ членовъ. «Содѣйствовать».

Предсѣдатель. Это предположеніе противорѣчитъ вопросу, который здѣсь былъ поставленъ: отложить возбужденіе ходатайствъ.

Н. А. Бѣлелюбскій. Мы можемъ ожидать улучшенія условій государственнаго строя и тогда воспользоваться содѣйствіемъ петербургской группы, а постановленіе сдѣлать теперь.

По докладу вышеозначенной Комиссіи и по вопросамъ, возбужденнымъ во время преній по этому докладу, Съездомъ постановлено:

1. Подтвердить постановленіе II го Съѣзда по докладу С. Н. Сучкова: «О необходимости распространенія закона, устанавливающаго охранный районъ по отношенію къ цѣлебнымъ водамъ, и на источники грунтовой воды, служащія для снабженія городовъ».

2. Подтвердить постановленія III, V и VI Съѣздовъ по докладамъ гг. М. М. Дитерихса, В. Н. Проценко и А. М. Меморскаго, просить Постоянное Бюро привести ихъ въ исполненіе и признать необходимость предоставленія городскимъ управленіямъ возможно больше свободы въ изданіи различнаго рода обязательныхъ постановленій, имѣющихъ цѣлю общее улучшеніе санитарнаго благоустройства.

3. Въ видахъ болѣе дѣятельнаго отношенія городскихъ управленій и земствъ къ санитарнымъ вопросамъ, обнимающимъ интересъ большинства населенія, необходимо расширить избирательныя права, какъ городского населенія, такъ и земскаго въ волостяхъ и уѣздахъ съ тѣмъ, чтобы представительство обнимало это большинство (предложено А. Ф. Лаговскимъ).

4. Подтвердить постановленіе III Съѣзда по докладу В. Ф. Тромлетера: «О необходимости устройства школъ буровыхъ мастеровъ и введеніи особыхъ курсовъ буровыхъ работъ въ среднія и высшія техническія школы».

5. Просить Постоянное Бюро привести въ исполненіе постановленіе II-го Съѣзда о собираніи матеріаловъ по описанію водопроводовъ и канализаціи русскихъ городовъ и по ихъ эксплуатаціи для сообщенія членамъ Съѣзда.

6. Просить Постоянное Бюро производить разсылку приглашеній на Съѣздъ возможно большому числу учреждений, согласно постановленію VI Съѣзда по докладу Комиссіи подѣ председательствомъ Э. Г. Перримонда.

7. Просить Постоянное Бюро привести въ исполненіе къ слѣдующему Съѣзду постановленіе, принятое VI Съѣздомъ по докладу указанной Комиссіи, о выработкѣ болѣе широкой программы Съѣздовъ, со включеніемъ въ нее не только вопросовъ, непосредственно касающихся устройства водоснабженій и канализацій, но также и вопросовъ объ уничтоженіи городского мусора, объ устройствѣ наиболѣе совершенныхъ мостовыхъ и ихъ очисткѣ и другихъ вопросовъ городского благоустройства.

8. Просить Постоянное Бюро вести печатаніе краткихъ отчетовъ Съѣздовъ такимъ образомъ, чтобы они разсылались членамъ Съѣзда не позднѣе мѣсяца со дня окончанія Съѣзда.

9. Просить Постоянное Бюро издавать Труды Съѣздовъ въ видѣ отдѣльныхъ выпусковъ размѣрами отъ 6 до 10 листовъ съ соблюденіемъ относительно времени выхода послѣдняго выпуска срока, установленнаго на V Съѣздѣ въ 1 годъ 3 мѣсяца по закрытіи Съѣзда.

10. Отложить возбужденіе ходатайствъ Съѣздовъ до созыва народныхъ представителей и прочнаго установленія правового порядка (предложеніе гг. Г. Б. Красина, А. Ф. Лаговскаго, С. Г. Вейнберга и Ф. А. Данилова).

Затѣмъ Съѣздомъ былъ заслушанъ докладъ Комиссіи, образованной подѣ председательствомъ М. И. Алтухова, по докладу И. П. Борзова «О новыхъ формахъ водоемныхъ баковъ и ихъ поврежденіяхъ».

На разсмотрѣніе Съѣзда были представлены слѣдующія заключенія Комиссіи:

1) Что пожеланія, выраженные въ тезисахъ И. П. Борзова, имѣютъ слишкомъ общій характеръ и не могутъ имѣть спеціальнаго приложенія только по вопросу о водоемахъ;

и 2) что въ виду климатическихъ условій и мѣстныхъ обстоятельствъ—дѣйствія какъ городскихъ, такъ и желѣзнодорожныхъ водоемовъ крайне разнообразны — Комиссія не находитъ возможнымъ предложить какія-либо опредѣленные постановленія по докладу И. П. Борзова, а предлагаетъ принять его только къ свѣдѣнію.

Члены Съѣзда: М. Е. Провосудовичъ, Г. Б. Красинъ, А. М.

Мальцевъ, Б. К. Правдикъ и К. К. Эльжановскій остались при особыхъ мнѣнiяхъ, а именно:

«Въ виду установленныхъ фактовъ исправнаго существованiя въ полость суровой зимы напорныхъ баковъ, какъ безъ отопленiя (на фабрикѣ Рабенка и на Центральной станции электрическаго освѣщенiя), такъ и безъ обогрѣванiя (Царское Село — промежуточный резервуаръ Орловскаго водопровода), полагають, что при проектированiи новыхъ водопроводныхъ баковъ надлежитъ принимать во вниманiе и данныя объ этихъ существующихъ сооруженiяхъ».

Слѣздомъ постановлено:

Принять докладъ И. П. Борзова къ свѣдѣнiю.

Предсѣдатель. Вмѣсто инженера Штукенберга желаетъ сдѣлать докладъ «О водоснабженiи Оренбургъ-Ташкенской желѣзной дороги» Н. А. Бѣлелюбскiй.

Н. А. Бѣлелюбскiй. Я рѣшительно снимаю этотъ вопросъ, такъ какъ заявлялъ лишь о докладѣ по Новочеркасскому водопроводу.

Предсѣдатель. У меня есть записка Н. П. Зимина о томъ, что вы обѣщались сдѣлать этотъ докладъ.

Н. А. Бѣлелюбскiй. Я бы взялъ на себя это нетрудное дѣло, если бы былъ предупрежденъ, что г. Штукенбергъ не приѣдетъ, но совершенно не предупрежденный, я прямо затрудняюсь быть хотя мало-мальски точнымъ въ цифрахъ. Все относящееся къ этому вопросу мнѣ извѣстно лишь постольку, поскольку это дѣло проходило чрезъ Инженерный Совѣтъ, и если бы я зналъ, что мнѣ придется сообщать эти свѣдѣнiя, то подробно познакомился бы съ дѣломъ Инженернаго Совѣта. Позвольте сдѣлать это заявленiе, такъ какъ Николай Петровичъ самъ это внесъ въ программу, а не я.

Предсѣдатель. Позвольте выслушать сообщенiе Н. А. Бѣлелюбскаго и Т. А. Цыкунова «О Новочеркасскомъ водопроводѣ».

Сообщенiе профессора Н. А. Бѣлелюбскаго и инженера Т. А. Цыкунова.

О Новочеркасскомъ водопроводѣ.

Докладъ о Новочеркасскомъ водопроводѣ разбивается на два отдѣла: 1) Профессора Н. А. Бѣлелюбскаго «О сооруженiи

водопровода сорокъ лѣтъ тому назадъ, отцомъ докладчика инженеромъ путей сообщенія А. В. Бѣлелюбскимъ» и 2) Инженера Т. А. Цыкунова «О расширеніи водопровода, исполненнаго въ теченіе эксплуатаціи въ послѣднее время».

Профессоръ Бѣлелюбскій ознакомилъ аудиторію Съѣзда съ детальнымъ устройствомъ водопровода, представляющаго съ Мытищинскимъ водопроводомъ въ Москвѣ первые примѣры по времени и обширности значительнѣйшихъ въ Россіи ключевыхъ водоснабженій и соответствующихъ тому времени, когда литература водопроводнаго дѣла была еще весьма незначительна не только здѣсь, но и за границей. Составителямъ проекта водопроводовъ и исполнителямъ ихъ предстояло существенно полагаться на свои техническія познанія и строительную опытность. Профессоръ Бѣлелюбскій для настоящаго сообщенія пользовался главнымъ образомъ изданнымъ имъ въ 1869 году сочиненіемъ «Новочеркасскій водопроводъ и данныя по проектированію водоснабженій». Сочиненіе это содержитъ детальное описаніе Новочеркаскаго водопровода, составленное по матеріаламъ, предоставленнымъ въ распоряженіе автора строителемъ водопровода, а также включаетъ статьи по проектированію водоснабженій по граничнымъ даннымъ (фильтры, домовыя водоснабженія, расчетъ паровыхъ машинъ на основаніи механической теоріи тепла—впервые на русскомъ языкѣ, и расчетъ трубъ по формуламъ Gaukler'a).

Указанное сочиненіе долгое время служило у насъ почти единственнымъ пособіемъ по водопроводамъ и вошло въ программы курсовъ высшихъ учебныхъ заведеній. Что касается самаго проекта, составленнаго А. В. Бѣлелюбскимъ, бывшимъ и производителемъ изысканій и строителемъ водопровода, то докладчикъ, какъ интересный фактъ недовѣрія властей къ русскимъ техникамъ, привелъ то обстоятельство, что проектъ этотъ былъ посланъ на экспертизу за границу (въ сопровожденіи военнаго полковника). Проектъ специалистами за границы былъ признанъ вполне цѣлесообразнымъ и исполненъ авторомъ безъ измѣненій *).

*) Н. А. Бѣлелюбскій обѣщаль сообщить въ Труды Съѣздовъ вновь составленную статью совместно съ Т. А. Цыкуновымъ по техническому описа-

Въ заключеніе докладчикъ, обращаясь къ представителямъ городского хозяйства на Създѣ и напомнимъ, что снабженіе населенныхъ мѣстъ водою составляетъ самую нужнѣйшую часть дѣятельности общественныхъ управленій, высказать мысль о необходимости общественнымъ управленіямъ въ такомъ направленіи вести свою техническую дѣятельность, чтобы при наименьшихъ расходахъ возможно шире ее развивать. Въ этомъ отношеніи большой интересъ представляетъ докладъ инженера Цыкунова о расширеніи Новочеркаскаго водопровода, показывающій примѣръ наивыгоднѣйшаго использованія ранѣ исполненныхъ работъ на пользу дальнѣйшаго развитія дѣла. Въ такомъ направленіи ведутся теперь исполняемыя работы по развитію водоснабженія въ отличіе отъ гораздо болѣе дорогихъ проектовъ расширенія водопровода, предшествовавшего нынѣшнимъ мѣропріятіямъ. Настоящая освободительная эпоха въ Россіи должна дать высшій толчокъ къ широкой дѣятельности тѣхъ учреждений и общественныхъ организацій, цѣлью которыхъ служить здоровье человѣка и чрезъ то мощь родины.

Расширеніе Новочеркаскаго водопровода.

Новочеркасскій водопроводъ, построенный въ 1865 году инженеромъ А. В. Бѣлелюбскимъ, получаетъ воду изъ Александровскихъ источниковъ, которые по измѣреніямъ, произведеннымъ въ 1867 году, давали 109.989 ведеръ. (Мержановъ источникъ — 52.379 ведеръ, Роговскій — 11.116 ведеръ, Лекаревъ — 24.253 ведра, Мѣшковъ — 22.241 и отъ двухъ источниковъ на Большомъ Логу: Ефремовскаго — 22.241 и Змиевскаго — 25.790 ведеръ). Вообще всѣ шесть источниковъ въ то время давали въ самое сухое время года $109.989 + 48.031 = 158.020$ ведеръ.

Вода Александровскихъ источниковъ къ резервуару на Большомъ Логу, гдѣ помѣщаются машины, идетъ самотокомъ по 10" водоводу, длиною 4.162 саж. подъ напоромъ 22 фута.

нью Новочеркаскаго водопровода въ связи съ его развитіемъ, что будетъ исполнено по окончаніи производящихся нынѣ работъ. Упомянутое выше сочиненіе Н. А. Бѣлелюбскаго „Новочеркасскій водопроводъ и данныя по проектированію сооружений“ давно исчерпано въ продажѣ и возобновленіе этого вопроса въ литературѣ представляется имѣющимъ интересъ.

Отъ Большого Лога сначала вода подавалась по 10'' водоводу длиною 4.847²/₃ сажени въ напорный резервуаръ въ степи; разность уровней напорнаго резервуара при машинахъ—379,28 фута; изъ напорнаго же резервуара вода самотокомъ поступала въ запасный резервуаръ въ Новочеркасскѣ по водоводу длиною 5.142 саж., имѣющему діаметръ трубъ на протяженіи 2.070,39 саж. отъ напорнаго резервуара—9'', затѣмъ въ Мишкинской балкѣ на протяженіи 775,5 саж.—10'' и на остальномъ протяженіи до города—9''.

Для подачи въ городъ воды, притекающей въ резервуары на Большомъ Логу (одинъ вмѣстимостью 13.525 ведеръ и другой—19.722 ведра), въ машинномъ зданіи Большого Лога имѣются двѣ сорокапяти-сильныя машины Уатта, соединенныя, при помощи колѣнчатыхъ валовъ, каждая съ тремя насосами.

Машины эти съ конденсаціей пара, на которую расходуется ключевой воды отъ 20 до 30 тысячъ ведеръ, смотря по работѣ машины. Паръ для этихъ машинъ доставляется четырьмя котлами корнваллійской системы; рабочее давленіе этихъ котловъ—2 атмосферы.

При устройствѣ Новочеркасскаго водопровода трубы были уложены неасфальтированныя, вслѣдствіе чего стѣнки трубъ вскорѣ начали покрываться ржавчиной въ видѣ наростовъ, отъ чего пропускная способность водоводовъ стала уменьшаться*).

Въ началѣ дѣйствія водопровода, когда жителей въ городѣ было около 25.000 человѣкъ, воды по водопроводу подавалось съ избыткомъ; затѣмъ съ теченіемъ времени число жителей возрастало, а подача воды водопроводомъ, вслѣдствіе ржавленія трубъ и образованія наростовъ на ихъ стѣнкахъ, стала уменьшаться, и въ концѣ-концовъ получилось то, что и должно было при такихъ условіяхъ случиться; сталь ощущаться въ городѣ недостатокъ въ водѣ, какъ подъ праздники Пасхи и Рождества Христова, такъ и во время продолжительныхъ за-

*) Слѣдуетъ замѣтить, что въ тѣ времена, когда строился Новочеркасскій водопроводъ, какихъ-либо мѣръ противъ наростовъ еще не принималось, расчетъ же діаметровъ трубъ велся въ предположеніи возможности появленія ржавчины или наростовъ.

сухъ и сильной жары лѣтомъ, а также и въ сентябрѣ мѣсяцѣ (если долго не бывало дождей) во время давки вина, когда винодѣлами расходуется большое количество воды на вымачиваніе и мытье бочекъ.

Наросты въ трубахъ Александровскаго водовода сравнительно небольшіе, а водовода отъ Большого Лога очень велики. Стѣнки трубъ покрыты наростами неравномерно; мѣстами наросты небольшіе, а мѣстами выступаютъ внутрь трубъ на 1"—1½".

Вслѣдствіе появленія этихъ наростовъ движеніе воды въ трубахъ встрѣчало большія сопротивленія, и въ концѣ-концовъ настало время, когда вода, подаваемая въ напорный резервуаръ, перестала проходить вся въ городъ, такъ что машина на Большомъ Логѣ или должна была останавливаться на нѣкоторое время, или замедлять ходъ, благодаря чему часть воды на Большомъ Логѣ вытекала въ холостыя трубы резервуаровъ.

Для увеличенія притока воды въ городъ изъ напорнаго резервуара въ 80-хъ годахъ былъ надстроенъ на 6 фут. напорный резервуаръ, но это, конечно, намного увеличить напоръ не могло, и съ возрастаніемъ наростовъ притокъ воды въ городъ опять сталъ уменьшаться. Одновременно, съ уменьшеніемъ протока воды по водоводу отъ Большого Лога до города, уменьшался отъ тѣхъ же причинъ притокъ воды и на Большой Логъ по Александровскому водоводу, почему въ 1886 году на Александровскихъ ключахъ былъ поставленъ насосъ для подачи всей воды 4-хъ Александровскихъ ключей на Большой Логъ, а на Большомъ Логѣ, чтобы не работала машина круглыя сутки, поставленъ второй запасный резервуаръ емкостью въ 19.000—20.000 ведеръ. Насосъ этотъ такъ въ то время и не былъ пущенъ, вѣроятно вслѣдствіе того, что все равно, вся вода изъ напорнаго резервуара не проходила въ городъ самотокомъ.

Весною 1899 года стали подавать воду изъ резервуаровъ Большого Лога въ городъ не черезъ напорный резервуаръ, а мимо его черезъ обводную линію прямо въ городъ; такимъ образомъ явилась возможность передать въ городъ и ту воду, которая утекала черезъ холостыя трубы запасныхъ резервуаровъ Большого Лога. Но такъ какъ и этого количества воды недостаточно было для города, то были двѣ попытки пустить

въ работу Александровскій насосъ, но попытки эти были неудачны, а именно оба раза лопались на одномъ и томъ же участкѣ трубы. Происходило это, во-первыхъ, вслѣдствіе нерациональнаго присоединенія насоса къ напорному водоводу, а во-вторыхъ, отъ того, что земля на участкѣ, гдѣ лопались трубы, вслѣдствіе бывшихъ когда-то на этомъ мѣстѣ рыбныхъ, соляныхъ, дегтярныхъ и кислотныхъ складовъ, оказывала очень вредное вліяніе на трубы, сильно проѣдая стѣнки трубъ и уменьшая такимъ образомъ прочность ихъ, въ особенности въ мѣстахъ, гдѣ чугунъ былъ болѣе графитный.

Такъ какъ въ одномъ мѣстѣ Александровскаго водовода трубы на протяженіи около 200 погонныхъ саженъ оказались подъ полотномъ желѣзной дороги, то изъ опасенія, какъ бы не лопнула труба на этомъ участкѣ, насосъ въ 1899 г. не пускался, а рѣшено было сначала проложить рядомъ съ этими трубами второй водоводъ. Работы эти были начаты зимою за нѣсколько недѣль до моего поступленія на должность городского инженера и завѣдующаго Новочеркасскимъ водопроводомъ, а закончены мною въ мартѣ мѣсяцѣ 1900 года. Затѣмъ въ 1900 году лѣтомъ, послѣ передѣлки трубъ у Александровскаго насоса, онъ былъ наконецъ пущенъ въ работу, благодаря чему явилась возможность подавать на Большой Логъ всю воду Александровскихъ ключей. (При работѣ Александровскаго водовода самотокомъ на Большой Логъ въ 1900 г. протекало воды около 60.000 ведеръ, а остальные 40.000 ведеръ утекали чрезъ холостыя трубы сборнаго резервуара на ключахъ въ рѣку Донъ).

Такъ какъ Александровскій водоводъ весною во многихъ мѣстахъ заливается водою, то въ это время качать воду насосомъ не безопасно, потому что въ случаѣ поврежденія трубы, въ мѣстѣ залитомъ водою, починить ее было бы очень трудно, а мѣстами и невозможно до спада водъ; недостатокъ же въ водѣ въ городѣ бывалъ и во время вешнихъ водъ, въ особенности въ концѣ апрѣля и въ маѣ мѣсяцѣ. Кромѣ воды, уходящей въ холостыя трубы на Александровскихъ ключахъ, ежедневно на Большомъ Логу на конденсацію пара машинъ шло 20.000—30.000 ведеръ той же ключевой воды, которая

подавалась въ городъ, почему и было рѣшено мною по возможности уменьшить расходъ воды на конденсацію пара. Расходъ этотъ можно было уменьшить, примѣнивши искусственную конденсацію пара при помощи градирни или поверхностнаго холодильника. Такъ какъ по составленному мною проекту переустройства Новочеркасскаго водопровода предполагалось производить конденсацію пара новой машины при помощи градирни, а воду для нея брать изъ колодца, вырытаго на Большомъ Логу, то чтобы не занимать мѣста временной градирней, я остановился на поверхностномъ холодильнике, который и былъ устроенъ изъ обыкновенныхъ газовыхъ трубокъ въ видѣ батареи и опущенъ въ резервуарчикъ, откуда забирають воду насосы водоподъемныхъ машинъ. Послѣ устройства этого холодильника къ работѣ насоса Александровскихъ ключей приходилось прибѣгать уже очень рѣдко, въ самыхъ исключительныхъ случаяхъ, когда требовалось собрать въ городѣ запасъ воды въ короткій промежутокъ времени.

Въ исполненіе должности завѣдующаго Новочеркаскимъ водопроводомъ я вступилъ 7-го декабря 1899 года, а въ началѣ 1900 года мнѣ было поручено предсѣдателемъ Комитета по управленію города Новочеркасска представить соображенія о томъ, что нужно сдѣлать съ водопроводомъ, чтобы онъ удовлетворялъ своему назначенію.

До моего поступленія на службу по завѣдыванію Новочеркаскимъ водопроводомъ уже составлялись два проекта переустройства Новочеркасскаго водопровода, одинъ — инженеромъ В. И. Зуевымъ, а другой — инженеръ-технологомъ А. М. Лютенсковымъ. Оба составителя проектовъ были завѣдующими Новочеркаскимъ водопроводомъ.

По проекту Зуева предполагалось къ ключевой водѣ Новочеркасскаго водопровода добавить 200.000 ведеръ воды изъ рѣки Дона, а по проекту Лютенскова къ 150.000 ведеръ воды источниковъ, питающихъ Новочеркасскаго водопроводъ, присоединить воду Николаевского источника, который, по мнѣнію г. Лютенскова, даетъ около 20.000 ведеръ.

Стоимость расширенія водопровода по проекту Зуева на количество воды 350.000 ведеръ въ сутки опредѣлялась сум-

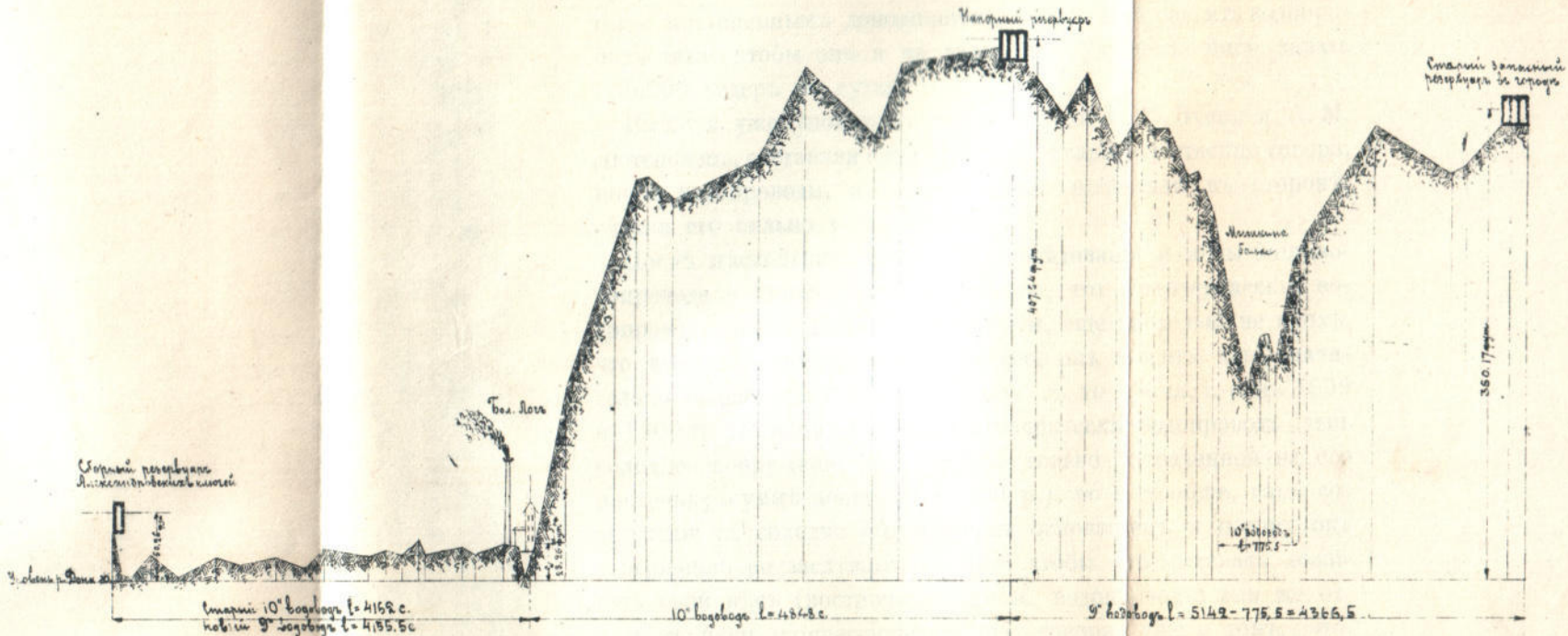
мою около 900.000 рублей, а по проекту Лютенскова на 170.000 ведеръ суммою въ 609.527 рублей.

Проектъ инженера Зуева въ общихъ чертахъ былъ утвержденъ Военнымъ Инженернымъ Комитетомъ, а проектъ инженера Лютенскова не посылался на рассмотрениеъ и заключеніе Инженернаго Комитета; оба эти проекта были признаны дорогими для Новочеркасска.

По обоимъ вышеупомянутымъ проектамъ старый водопроводъ, собственно говоря, не расширялся, а оставлялся въ сторонѣ, рядомъ же строился новый водопроводъ, почему и получалась такая большая стоимость расширенія водопровода. Составить проектъ расширенія Новочеркасскаго водопровода въ первый разъ поручено было В. И. Зуеву въ 1891 году, я получилъ предложеніе составить проектъ въ 1900 году, т.-е. почти черезъ 10 лѣтъ послѣ предложенія В. И. Зуеву. Какъ видно, вопросъ о расширеніи водопровода двигался очень медленно. Въ то же время, когда я поступилъ на службу по завѣдыванію Новочеркаскимъ водопроводомъ, городскому водопроводу стала грозить опасность со стороны общества Гелиосъ, которое предложило взять у города эксплуатацію на концессионныхъ началахъ: городского водопровода, электрическаго освѣщенія и трамвая. Вслѣдствіе большой важности для города вопроса о томъ, что выгоднѣе для города — концессионный или хозяйственный способъ эксплуатаціи водопровода, войсковой наказный атаманъ генералъ-адъютантъ Максимовичъ предложилъ избрать отъ каждаго участка города представителей отъ обывателей и обсудить Комитету этотъ вопросъ совместно съ этими представителями. Какъ и слѣдовало ожидать, представители отъ домовладѣльцевъ подавляющимъ большинствомъ высказались за хозяйственный способъ осуществленія эксплуатаціи водопровода, послѣ чего и предложено мнѣ составить соображенія о переустройствѣ водопровода, при чемъ было сообщено, что денегъ городскихъ имѣется всего только 400.000 рублей и что кромѣ водопровода есть еще и другія нужды города, а потому я могу разсчитывать, что на переустройство водопровода можно будетъ затратить тысячъ 250 и въ крайнемъ случаѣ тысячъ 300 изъ городскихъ суммъ, а займа никакого дѣлать не будутъ для

НОВОЧЕРКАССКІЙ ВОДОПРОВОДЪ

профиль по водоводу за городомъ.



переустройства водопровода. Само собою понятно, что за 250.000 рублей нельзя много сдѣлать для водопровода, имѣющаго за городомъ протяженіе около 30 верстъ, поэтому я при составленіи соображеній относительно переустройства водопровода и проекта старался на первую очередь поставить самыя необходимыя работы, а весь планъ переустройства водопровода составлялъ такимъ образомъ, чтобы со временемъ можно было постепеннымъ дополненіемъ сооруженій развить водопроводъ такъ, чтобы онъ и въ далекомъ будущемъ могъ давать 350.000 ведеръ въ сутки.

Выше я уже упомянулъ, что инженеры В. И. Зуевъ и А. М. Лютенсковъ, составляя свои проекты, дѣлали, собственно говоря, новые водопроводы, а существующій оставляли въ сторонѣ, считая его сильно устарѣвшимъ.

Послѣ нѣсколькихъ мѣсяцевъ изслѣдованія и испытанія водопровода я пришелъ къ заключенію, что Новочеркасскій водопроводъ, послѣ 35-ти лѣтней работы, еще настолько не плохъ, что даже и безъ переустройства его, онъ можетъ дать значительно больше того, что онъ давалъ въ то время, т.-е. въ 1899 и 1900 гг. По моему мнѣнію, Новочеркасскій водопроводъ очень солидное сооруженіе не по одной только затраченной на его постройку суммѣ денегъ (600.000 р.), но и вообще, какъ сооруженіе съ солидно обдуманномъ основаніемъ, и потому онъ совершенно не заслуживаетъ того, чтобы его оставить доживать свой вѣкъ (построивши новый водопроводъ) или же отдать въ руки концессионеровъ, не говоря уже о томъ, что, кромѣ хорошаго дохода, имѣющаго впереди быть главнымъ подспорьемъ въ городскомъ хозяйствѣ, городъ ничего отъ водопровода имѣть не будетъ.

Къ такому выводу я пришелъ на основаніи слѣдующаго:

1. Расположеніе начала водопровода на берегу рѣки Дона и машиннаго зданія на Бол. Логу даетъ возможность, не бросая стараго водопровода, расширять его добавленіемъ къ ключевой водѣ—ключевой же изъ источниковъ Гремучаго и Поляновскаго въ станицѣ Аксайской или воды донской, или же брать донскую воду одну тогда, когда ключевой воды будетъ недостаточно (лѣтомъ), а въ остальное время брать ключевую.

2. Напорный водоводъ отъ Бол. Лога до города состоитъ изъ 10" трубъ съ толщиною стѣнокъ отъ $\frac{3}{4}$ " до $\frac{1}{2}$ " и 9" трубъ съ толщиною стѣнокъ въ $\frac{1}{2}$ ". Трубы эти большею частью английскихъ заводовъ, вертикальной отливки, съ утолщенными раструбами, глубиною всего $4\frac{1}{4}$ ", оказались настолько хорошаго качества, что въ 1900 году водопроводъ работалъ нормально на 16—17 атмосферъ давленія въ водоводѣ у машинъ, а при усиленной работѣ давленіе доходило даже до 18-ти—19-ти атмосферъ. Вотъ эти данныя очевидно говорятъ за то, что старый водопроводъ и послѣ 35-лѣтней службы можетъ нести очень тяжелую работу, а если ему дать работу болѣе легкую, то онъ во всякомъ случаѣ прослужитъ еще столько же времени.

Относительно наростовъ, какъ я только поступилъ на водопроводъ, приходилось выслушивать отъ однихъ и тѣхъ же лицъ самые противорѣчивые рассказы и мнѣнія. Напримѣръ, говорили, что наросты настолько крѣпки, что ихъ нельзя сбить зубиломъ, и одновременно же сообщали, что когда однажды, зимой, привезли въ Комитетъ только что вынутую трубу изъ загороднаго водовода и Комиссія хотѣла осмотрѣть наросты, то таковыхъ почти не оказалось.

Для наблюденія за наростами я воспользовался первымъ же случаемъ, когда пришлось смѣнять поврежденную трубу, и вынулъ еще нѣсколько трубъ; дѣйствительно оказалось, что въ только что вынутыхъ трубахъ наросты покрыты тонкой буроватой пленкой, твердой какъ желѣзо, а внутри наросты состоятъ изъ мягкой массы чернаго цвѣта. При ударѣ зубиломъ пленка рубилась трудно, а легче отваливались куски наростовъ, которые черезъ нѣсколько часовъ окрашивались въ бурый цвѣтъ. Весною эти трубы были вторично осмотрѣны и оказалось, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ наросты сами начали отставать, а въ общемъ они настолько потрескались и слабо держались за стѣнки трубъ, что трубу можно было легко чистить плоскимъ концомъ лома. Почти такое же дѣйствіе на наросты производить воздухъ и лѣтомъ, хотя и слабѣе, да оно и понятно, такъ какъ зимой кромѣ вывѣтриванія на наросты разрушительное дѣйствіе оказываетъ и влага, заключающаяся въ порахъ наростовъ. Обыкновенно при разборкѣ трубъ мы употребля-

ли предварительное выжиганіе раструбовъ дровами и при томъ наблюдалось, что по выемкѣ трубъ изъ канавъ на нагрѣтыхъ концахъ трубъ наросты совершенно отваливались отъ стѣнокъ трубъ, слѣдовательно никакихъ разговоровъ о трудности очистки трубъ отъ наростовъ внутреннихъ и значительно меньшихъ наружныхъ быть не могло.

Многія лица предсказывали, что при разборкѣ старыхъ трубъ получится много поломки, тѣмъ болѣе, что трубы укладывались при устройствѣ Новочеркаскаго водопровода такимъ образомъ, что одинъ стыкъ задѣлывался свинцомъ, а другой и третій чугунной замазкой. Эта замазка дѣйствительно дѣлала намъ тогда непріятности, особенно при переходѣ съ осени на зиму и съ зимы на лѣто, а именно разрывала раструбы вдоль, и въ получившіяся трещины при большихъ напорахъ показывалась течь, для устраненія чего приходилось отрубать раструбы и надѣвать складныя муфты.

Изъ наведенныхъ справокъ у старшаго водопроводнаго мастера, бывшаго еще при постройкѣ водопровода Г. Авилова, и имѣющагося нѣкотораго матеріала въ дѣлахъ водопровода видно было, что при производившихся въ нѣкоторыхъ мѣстахъ перекладкахъ трубъ и при смѣнѣ отдѣльныхъ трубъ разрывы раструбовъ при осторожной работѣ были какъ единичные случаи. Кромѣ того, лѣтомъ въ 1900 году мнѣ пришлось переложить около 70 п. с. трубъ на Александровскомъ водоводѣ, при этомъ оказалось, что замазка была такого свойства, что когда мы выжигали стыки, то она сначала трескалась, а при легкихъ покачиваніяхъ трубы высыпалась, какъ песокъ, такъ что стыки на замазкѣ требуютъ только нѣсколько больше времени на выжиганіе, а разбираются нисколько не труднѣй свинцовыхъ.

Вслѣдствіе вышеупомянутыхъ наблюденій относительно очистки трубъ и были допущены въ техническихъ условіяхъ на очистку трубъ оба способа — холодный и горячій. При переустройствѣ водопровода подрядчикъ употребляетъ для обжиганія трубъ нефтяное пламя форсунокъ, впуская его внутрь трубъ; отъ сильнаго жара наросты растрескиваются и ихъ только остается вымести изъ трубы.

На изломъ трубъ во время работъ по разборкѣ трубъ, перевозкѣ, чисткѣ и асфальтировкѣ ихъ было дано подрядчику 5% трубъ 10" и 9", но, къ сожалѣнію, подрядъ былъ сданъ весьма неудачно подрядчику, никогда не дѣлавшему водопроводныхъ работъ, и въ первый годъ работъ въ 1903 году при разборкѣ трубъ у него получилось значительное количество бою, а въ 1904 году при разборкѣ трубъ бой былъ совсѣмъ незначительный. Происходило это отъ того, что сначала работы по разборкѣ вель опытный рабочій и на 600 съ лишнимъ трубъ получилось бою всего 5 штукъ, а когда взялись за эту работу болѣе дешевые, но совсѣмъ неопытные рабочіе, то бой значительно увеличился, тѣмъ болѣе, что трубы вытаскивались изъ раструбовъ безъ выплавки свинца, а только нагрѣваніемъ раструбовъ, почему при вытаскиваніи трубъ свинецъ въ видѣ клина надавливалъ на раструбъ и разрывалъ его.

Переустройство Новочеркаскаго водопровода по моему проекту заключается въ слѣдующемъ:

1. Работы за городомъ.

1. Не трогая стараго 10" водовода (самотечнаго) отъ Александровскихъ ключей до Бол. Лога, проложить второй 9" водоводъ рядомъ, только не такъ глубоко, какъ старый, который во многихъ мѣстахъ при постройкѣ полотна желѣзной дороги засыпанъ на глубину 5 — 7 аршинъ, и мѣстами лежитъ въ водянистомъ грунтѣ. Длина этого водовода 4.162 п. с.

2. Отъ Бол. Лога до напорнаго резервуара проложить новый 10" водоводъ длиною 4.848 п. с., рассчитанный на рабочее давленіе въ 20 атм. (Трубы при внутреннемъ діаметрѣ 10" получились съ толщиною *) стѣнокъ въ $\frac{22}{32}$ ", $\frac{20}{32}$ ", $\frac{18}{32}$ ", $\frac{17}{32}$ ", $\frac{16}{32}$ ", $\frac{15}{32}$ ". На заводѣ Н. Д. Пастухова въ Сулинѣ наши трубы пробовались на давленіе отъ 40 до 20 атмосферъ, а по укладкѣ въ канаву отъ 30 до 15-ти атмосферъ.

3. Вынутыя старыя 10" трубы между Бол. Логомъ и напорнымъ резервуаромъ и въ Мишкиной балкѣ (между напорнымъ резервуаромъ и городомъ) на протяженіи 775,5 п. с. послѣ

*) Измѣненіе толщины стѣнокъ сдѣлано за счетъ измѣненія наружнаго діаметра.

очистки и асфальтировки по способу Агнуса Смита проложить между напорнымъ резервуаромъ и городомъ, а вынутыя здѣсь 9" трубы употребить на расширеніе городской сѣти.

4. Ефремовскій 3½" водоводъ замѣнить новымъ 4" водоводомъ до балки Бол. Логъ, часть же, идущую отъ балки Бол. Логъ до резервуара, не трогать, а кромѣ ней проложить еще въ другой резервуаръ Бол. Лога рядомъ съ 9" Александровскимъ водоводомъ изъ старыхъ 3½" трубъ другую линію (эти трубы послѣ выемки изъ того же Ефремовскаго источника должны быть очищены и асфальтированы).

5. На Бол. Логу поставить машину въ 75 индикаторныхъ силъ для подачи 200.000 ведеръ воды въ 24 часа подъ напоромъ 15,5 атмосферы и 150.000 ведеръ подъ напоромъ въ 20 атмосферы. Машина должна быть съ конденсаціей пара при помощи градирни (вода для ней изъ грунтоваго колодца). При машинѣ должны быть два котла для переменнѣйшей работы корнваллійской системы, каждый съ поверхностью нагрѣва въ 480 кв. фут., т.-е. такой, чтобы въ случаѣ порчи конденсатора котель могъ бы дать нужное количество пара для машины при работѣ безъ конденсаціи пара. Новая машина ставится на мѣсто одной старой машины, а оба котла на мѣсто двухъ ближайшихъ къ машинамъ старыхъ котловъ; дѣлается это затѣмъ, чтобы въ виду экономіи не строить новаго машиннаго зданія.

II. Работы въ городѣ.

1. Въ городѣ, не доходя 10 саж. до стараго запаснаго резервуара на 40.000 ведеръ, ставится новый запасный резервуаръ на 100.000 ведеръ.

2. Отъ этого новаго резервуара изъ вынутыхъ между напорнымъ резервуаромъ и городомъ 9" трубъ послѣ очистки и асфальтировки ихъ укладывается кольцевая магистраль, идущая по улицамъ: Сѣнной, Городовой, Воспитательной, Ковкисторской, Александровской, Архангельской до Базарной, по Базарной до Георгіевской, по Георгіевской до Сѣннаго переулка и по Сѣнному переулку до новаго запаснаго резервуара.

Старая городская сѣть устроена такимъ образомъ: отъ за-

паснаго резервуара (на Троицкомъ проспектѣ) идутъ по Троицкому и Ермаковскому проспектамъ и по Николаевской площади до Платовскаго проспекта 7" трубы, по Платовскому проспекту до Московской улицы и по Александровскому саду до фонтана въ саду 6" трубы, а отъ фонтана по Александровской, Архангельской улицѣ и Михайловской до бассейна № 5 на Азовской площади—4" трубы. На Троицкой площади отъ 7" магистрали беретъ начало линия, идущая по Московской улицѣ до Платовскаго пр. (трубы здѣсь разныхъ диаметровъ отъ 4" до 10", такъ какъ линия дѣлалась изъ остатковъ), затѣмъ эта линия продолжается по Платовскому проспекту и Почтовой ул. до бассейна № 7—3" трубами; отъ этихъ линий идутъ къ бассейнамъ №№ 1, 3, 4, 7 и 8 трубы 3" и къ №№ 2 и 5 идутъ трубы 4", а къ колодцамъ на Набережной улицѣ и Желѣзнодорожной идутъ 2" трубы. Ярмарочный бассейнъ № 6 питается самостоятельной 3" трубой, идущей отъ стараго запаснаго резервуара. Эта сѣть тоже должна быть передѣлана въ кольцевую слѣдующимъ образомъ:

3. По Троицкому проспекту отъ стараго запаснаго резервуара до вантуза на Троицкой площади уложатся очищенные и асфальтированныя 9" трубы; вынутыя же здѣсь 7" трубы послѣ очистки и асфальтировки уложатся на Московской улицѣ для замѣны трубъ диаметромъ меньше 7".

Отъ перекрестка на Московской улицѣ и Платовскаго проспекта эта линия будетъ проложена новыми 4" трубами по Платовскому проспекту и Михайловской улицѣ до соединенія со старой 4" трубой на Михайловской улицѣ.

4. По проекту предполагалось устроить 5 водоразборныхъ будокъ (бассейновъ): № 9 на Сѣнной улицѣ, № 10 на Петербургскомъ спускѣ, № 11 на Платовскомъ проспектѣ, № 12 на Базарной улицѣ около областной больницы и № 13 на Старозагородной улицѣ; къ послѣднему бассейну предполагалась 4" вѣтка, а къ остальнымъ 3". Въ настоящее время добавляется еще одинъ бассейнъ № 14 на 10" магистрали по Троицкому проспекту и два водоразборные колодца № 15 и 16 на Желѣзнодорожной улицѣ и Прибылянской; къ нимъ будутъ проложены 3" трубы отъ бассейновъ № 8 и 10 и одно-

временно съ симъ къ бассейну № 10 вмѣсто 3" трубы предполагается проложить 4" трубу. Бассейны №№ 3, 4, и 8 предположено по проекту присоединить къ 9" магистрали; слѣдовательно на старой городской сѣти, передѣланной отъ Троицкой площади въ кольцевую, останутся бассейны №№ 1, 2, 5 и 7, а бассейны №№ 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12 и 13 будутъ питаться 9" магистралью. Бассейны же № 6 и 14 имѣютъ свои самостоятельныя трубы: первый 3" трубу изъ стараго запаснаго резервуара и второй 10" магистраль, подводящую воду отъ насосовъ къ запаснымъ резервуарамъ въ городъ.

Для разбора со временемъ 350.000 ведеръ воды въ Новочеркасскѣ было бы достаточно вполнѣ и 7" магистрали, 9" же магистрали берутся потому, что меньшихъ размѣровъ трубъ нѣтъ у города, получающійся же громадный запасъ пропускной способности 9" городскихъ магистралей скорѣй полезень, чѣмъ вреденъ. Дальнѣйшее расширеніе городской сѣти будетъ заключаться со временемъ въ простой прокладкѣ по улицамъ 4" трубъ.

III. Разсчетъ водопровода и запаснаго резервуара.

Выше уже было упомянуто о предложеніи г. предсѣдателя Комитета по управленію г. Новочеркасска: «что можно сдѣлать съ нашимъ водопроводомъ, чтобы онъ удовлетворялъ своему назначенію» и объ одновременномъ при этомъ предупрежденіи, что израсходовать на переустройство водопровода можно будетъ тысячъ 250 и въ крайнемъ только случаѣ можетъ быть и 300.000 р. Это обстоятельство сразу ставило составителя проекта въ затруднительное положеніе при удовлетворительномъ рѣшеніи вопроса. Само собою очевидно, что за такіа небольшие деньги нельзя капитально перестроить водопровода, первоначальная стоимость котораго была 600.000 рублей, этого тѣмъ болѣе трудно достигнуть, что протяженіе загородной магистрали водопровода 28 верстъ 152 саж., а городской сѣти почти нѣтъ.

Считаю не лишнимъ еще сообщить, что среди лицъ, могущихъ оказать влияніе на тотъ или иной способъ водоснабженія города были слѣдующія главныя группы: 1) сторонники концессионнаго способа эксплуатаціи водопровода, 2) желающіе

имѣть два водопровода— одинъ ключевой для питьевой воды и другой для хозяйственныхъ надобностей изъ рѣчки Аксай.

Соображенія мои разсматривались въ сентябрѣ мѣсяцѣ 1900 г. въ Комиссiи подъ предсѣдательствомъ г. войскового наказнаго атамана при участiи главнаго начальника военныхъ инженеровъ генералъ-лейтенанта Вернандера. Какъ до этой Комиссiи, такъ и въ этой Комиссiи вопросъ, по моему мнѣнiю, не рѣшался окончательно, а именно, хотя въ этой Комиссiи и было рѣшено, что на первые 10—15 лѣтъ должно быть достаточно 150.000 ведеръ воды для Новочеркасска съ населенiемъ въ 51.000 человекъ, вопросъ о томъ, что же дѣлать спустя эти 10—15 лѣтъ, когда будетъ опять мало воды,—не разсматривался. Между прочимъ, это для утвержденiя моего проекта имѣло громадное значенiе, а потому, какъ при составленiи предварительныхъ соображенiй, такъ и самаго проекта, я имѣлъ въ виду составить проектъ такъ, чтобы водопроводъ давалъ въ началѣ 150.000 ведеръ, а когда потребуетъ воды больше, то чтобы не нужно было строить новый водопроводъ, а постепенно расширять существующiй, иначе затрата до 400.000 рублей была бы бесполезная, и проектъ ни за что бы не прошелъ въ Инженерномъ Комитетѣ.

Нѣкоторое влiянiе на проектъ имѣло и вышеупомянутое желанiе нѣкоторыхъ лицъ увеличить водоснабженiе города изъ рѣчки Аксай, а именно потому и принято было рабочее давленiе въ водопроводѣ при расчетѣ машинъ и водовода въ 20 атмосферъ, т.-е. такое, какое должно получиться, если наросты въ трубахъ будутъ опять почти такiе же, какъ и въ 1900 году послѣ 35-тилѣтней службы водопровода, а также потому и насосы снабжены 2-мя комплектами скалокъ (одинъ комплектъ для подачи 150.000, а другой—для подачи 200.000 ведеръ). Вслѣдствiе того же влiянiя становится пока на первое время только одна машина.

Соображенія мои были полностью одобрены инженеромъ генералъ-лейтенантомъ Вернандеромъ, и, законченный къ 9-му января 1901 года, по этимъ соображенiямъ проектъ переустройства Новочеркасскаго водопровода былъ утвержденъ весною того же года Инженернымъ Комитетомъ тоже безъ измѣненiй.

Рабочее давленіе по проекту принято въ 20 атмосферъ на основаніи слѣдующаго.

Въ 1900 году, при подачѣ 100.000 ведеръ воды (мимо напорнаго резервуара прямо въ городъ), давленіе по манометру было отъ 16 до 17 атмосферъ, т.-е. въ среднемъ 16,5 атм. = 561'. Водоводъ, по которому подавалась вода, состоитъ изъ 10" трубъ на длинѣ 39362' и 9" трубъ на длинѣ 30566', а разность горизонта воды въ резервуарахъ Бол. Лога и запаснаго въ городѣ = 322'.

По формулѣ Дарси потеря напора въ данномъ случаѣ, если бы трубы были новыя, была бы:

$$\begin{array}{r} \text{для } 10'' \text{ трубъ} = 39362' \times 0,0003936 = 15,48' \\ \text{для } 9'' \text{ трубъ} = 30566' \times 0,000659 = 20,11' \\ \hline \text{Итого} \dots 35,59' \end{array}$$

Слѣдовательно въ 1900 году внутреннее состояніе трубъ было таково, что на сопротивленіе движенію воды въ трубахъ тералось напора 561'—322' = 239', т.-е. не въ два раза больше, какъ принято считать для старыхъ трубъ, а въ $\frac{239}{35,59} = 6,64$ раза болѣе, чѣмъ для новыхъ трубъ.

При подачѣ 150.000 вед. въ 24 часа по новому 10" водоводу прямо отъ Бол. Лога до города по той же формулѣ Дарси получится потеря напора = 56', а такъ какъ рабочее давленіе по проекту принято 20 атмосферъ = 680', то на преодоленіе сопротивленія движенію воды имѣется напоръ = 680'—322' = 358', т.-е. въ $\frac{358}{56} = 6,4$ раза большій, чѣмъ для новыхъ.

Въ сочиненіи Н. П. Зимины «Опредѣленіе толщины стѣнокъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ по Крафту» говорится, «что составъ, которымъ асфальтируются трубы, оказывается настолько прочнымъ, что трубы, покрытыя имъ, въ продолженіе 20 лѣтъ, какъ доказано опытомъ, сохраняются въ первоначальномъ своемъ видѣ». Слѣдовательно, если предположить, что на нашихъ трубахъ асфальтъ начнетъ пропадать черезъ 15 лѣтъ и такъ какъ онъ начнетъ пропадать не сразу вездѣ, то, допуская даже болѣе быстрое ржавленіе трубъ отъ ключе-

вой воды, чѣмъ отъ рѣчной, 10" водоводъ отъ Бол. Лога до Новочеркасска въ состояніи будетъ пропускать 150.000 ведеръ лѣтъ черезъ 50 послѣ укладки, т.-е. въ 1953 году.

При подачѣ 200.000 ведеръ по новому 10" водоводу отъ Бол. Лога до города потеря напора будетъ $69928' \times 0,001471 = 103'$; если для старыхъ трубъ взять вдвое больше, то полный напоръ будетъ $322' + 2 \times 103' = 528' = 15,5$ атм. Потеря напора отъ напорнаго резервуара до города при подачѣ 200.000 ведеръ по новымъ 10" трубамъ $= 35994' \times 0,001471 = 52,94' = \approx 53'$, а такъ какъ уровень напорнаго резервуара выше уровня запаснаго резервуара въ городѣ на 57,37', то первое время изъ напорнаго резервуара 200.000 ведеръ будутъ проходить самотокомъ.

При подачѣ 150.000 ведеръ подъ напоромъ въ 20 атм. = 680' машина должна развивать число индикаторныхъ силъ равное

$$\frac{1,25 \times 0,755 \times 1,73 \times 680'}{15} = 73,98 \text{ силы,}$$

а при подачѣ 200.000 ведеръ машина должна развивать число индикаторныхъ силъ равное

$$\frac{1,25 \times 1,01 \times 1,73 \times 528'}{15} = 76,9 \text{ силы.}$$

По проекту принята машина въ 75 индикаторныхъ силъ, а насосы снабжены двумя комплектами скалокъ въ томъ предположеніи, что если будетъ рѣшено присоединить Гремучій источникъ въ станицѣ Аксайской къ старому Александровскому 10" водоводу, то насосъ при томъ же числѣ оборотовъ главнаго вала машины будетъ подавать 200.000 ведеръ въ сутки, то-есть 150.000 ведеръ 6-ти источниковъ, питающихъ въ настоящее время водопроводъ, + 50.000 ведеръ изъ Гремучаго источника, вода котораго, хотя и хуже нашей, но, по моему мнѣнію, добавка отъ 50.000 до 100.000 ведеръ къ 150.000 ведеръ нашей, особаго вреда не принесетъ.

Что изъ Гремучаго источника можно имѣть на Бол. Логу въ настоящее время воды около 100.000 ведеръ, присоединивши его къ старому 10" Александровскому водоводу, видно изъ слѣдующаго расчета.

При подачѣ въ 1900 году 100.000 ведеръ Александровскимъ насосомъ давленіе у насоса по манометру было 15—17 фунтовъ, въ среднемъ $16 \text{ ф.} = 34 + \frac{34}{15} = 36,3'$; если прибавить сюда 22'—разность высотъ уровней сборнаго резервуара Александровскихъ ключей и Бол. Логскихъ резервуаровъ, то получится полная величина напора $= 22' + 36,3' = 58,3'$, подъ которымъ подавались насосомъ 100.000 ведеръ по Александровскому водоводу. Разность уровней воды въ Гремучемъ источникѣ и въ резервуарахъ на Бол. Логу $= 45,22'$. Длина водовода отъ Гремучаго источника до Бол. Лога, если бы этотъ источникъ былъ присоединенъ къ старому водоводу, равна 2.464 с.

Итакъ теперь для подачи по 10" Александровскому водоводу длиною 4.162 с. 100.000 в. въ 24 часа требуется напоръ въ 58,3', а чтобы подать то же количество воды на Большой Логъ изъ Гремучаго источника нуженъ теперь напоръ $\frac{58,3 \times 2464}{4162} = 34,5'$; у насъ же имѣется отъ Гремучаго источ-

ника до Бол. Лога напоръ въ 45,22', слѣдовательно напоръ вполне достаточный для проведенія 100.000 ведеръ на Бол. Логъ, и городъ съ присоединеніемъ Гремучаго источника въ лѣтнее время можетъ при одновременной работѣ новой и старой машинъ на Бол. Логу имѣть не меньше 250.000 ведеръ.

При выборѣ мною второго Александровскаго водовода въ 9", руководствовался я слѣдующими соображеніями: только что было упомянуто, что по старому 10" Александровскому водоводу 100.000 ведеръ притекаетъ на Бол. Логъ подъ напоромъ $58,3' = 1,71$ атмосферы.

Если мы теперь по уложенному новому 9" Александровскому водоводу стали бы подавать 200.000 ведеръ на Бол. Логъ, то по формулѣ Дарси напоръ въ этомъ водоводѣ долженъ быть:

$$29134' \times 0,00236 = 68,75' = 2 \text{ атмосфер.}$$

Отсюда слѣдуетъ, что если бы мы въ настоящее время рѣшили подавать на Бол. Логъ по обоимъ Александровскимъ водоводамъ 300.000 ведеръ воды (донской или 100.000 вед. ключевой и +200.000 ведеръ донской), то количество воды по

обоимъ водоводамъ распредѣлилось бы такимъ образомъ, что по старому 10" водоводу пошло бы около 100.000 ведеръ, а по новому 9" около 200.000 ведеръ.

Теперь нужно провѣрить, какой силы должна быть машина, чтобы подавать воду въ количествѣ 300.000 ведеръ отъ Алекс. ключей до Бол. Лога. Вѣроятно же всего, что изъ двухъ водоводовъ будетъ первымъ поврежденъ старый, слѣдовательно нужно, чтобы сила машины была такая, чтобы можно было подавать всю воду по одному 9" водоводу въ теченіе того времени, пока будетъ чиниться 2-й водоводъ.

По формулѣ Дарси при подачѣ 300.000 ведеръ по новому 9" водоводу потеря напора $= 29134' \times 0,00539 = 157' = 4,6$ атм., а по старому 9" эта потеря $= 157' \times 2 = 314' = 9,3$ атм., т.е. съ округленіемъ $= 10$ атм. или 340'. Здѣсь для стараго 9" водовода я беру коэффициентъ большій только въ 2 раза потому, что при подачѣ 300.000 ведеръ воды предполагается, что вода будетъ или донская, или донская съ ключевой.

$$\text{Число силъ машины} = \frac{1,25 \times 1,51' \times 1,73 \times 340'}{15} = 75.$$

Для большей обезпеченности дѣйствія станціи (на случай ремонта машины или насосовъ), вмѣсто двухъ 75-сильныхъ машинъ съ насосами для подачи 300.000 вед. подъ напоромъ въ 10 атм., лучше поставить три машины съ насосами для подачи каждый 150.000 ведеръ подъ напоромъ въ 10 атмосферъ. Стоимость полнаго оборудованія станціи Александровскихъ ключей для подачи 200.000 ведеръ донской воды и 100.000 ведеръ ключевой съ англійскими фильтрами обойдется около 140.000 рублей, а съ американскими 110.000—120.000 руб.

Стоимость присоединенія Гремучаго источника небольшая 7.000—10.000 руб., потому во всякомъ случаѣ лучше его присоединить, а потомъ видно будетъ на чемъ окончательно остановиться—на водѣ Гремучаго источника или на донской.

Дальнѣйшее расширеніе водопровода по мѣрѣ увеличенія требованія воды въ городѣ и давленія въ водоводѣ будетъ заключаться въ слѣдующемъ.

Предположимъ, что рѣшили окончательно остановиться на водѣ Гремучаго источника.

Въ четырехъ Гремучихъ источникахъ, когда устраивался водопроводъ, было около 200.000 ведеръ воды, въ одномъ изъ нихъ небольшомъ вода совершенно негодна къ употребленію. Въ остальныхъ источникахъ зимою 1900 года было около 186—187 тысячъ ведеръ. Слѣдовательно, если бы городъ вздумалъ со временемъ взять изъ Гремучихъ источниковъ 150.000 ведеръ, то ему пришлось бы поставить тамъ небольшіе (по силамъ) насосы; стоимость этого была бы около 20.000—25.000 рублей (съ постройками).

Относительно расширенія водопровода отъ Бол. Лога до города включительно, можно руководствоваться слѣдующими соображеніями (въ предположеніи, что со временемъ воды будетъ подаваться 350.000 вед.). Когда въ городѣ расходъ воды достигнетъ 250.000 вед., то для увеличенія напора въ сѣти нужно будетъ вмѣсто башни около запасныхъ резервуаровъ поставить насосы и всего лучше не съ паровыми, а съ нефтяными двигателями. Эти насосы должны мочь нагнетать воду изъ запасныхъ резервуаровъ въ городскую сѣть подъ напоромъ 3—4 атм. у насосовъ при условіи подачи въ 1 минуту черезъ два смежныхъ пожарныхъ крана по 2 струи, каждая въ 50 ведеръ, то-есть $50 \times 4 = 200$ ведеръ во время самаго усиленнаго разбора*). Суточный расходъ въ будущемъ предполагаю въ 350.000 ведеръ, а наибольшимъ расходомъ среди дня нужно считать половинное количество въ первые 9 часовъ дня, т.-е. въ часъ $\frac{175.000}{9} = 19.444$ ведра, въ минуту $\frac{19.444}{60} = 324$ в., что съ пожарнымъ расходомъ въ 200 в. въ минуту составитъ минутный расходъ $= 324 + 200 = 524$, а секунднй $= \frac{524}{60} = 8,73$ в. = 3,8 куб. ф.

Для того, чтобы подать въ городскую сѣть во время пожара 3,8 куб. ф. въ секунду подъ напоромъ у насосовъ = 4 атмосферы, нужно поставить двигатель силой въ

$$\frac{1,25 \times 3,8 \times 1,73 \times 34 \times 4}{15} = 71,52.$$

*) Стендера городского пожарнаго обоза имѣютъ по 2 рожка, слѣдовательно сразу можно одновременно наполнить 4 бочки, отпуская по 50 ведеръ въ минуту въ каждую бочку.

Если для обыкновеннаго расхода воды (не во время пожара) принять давленіе въ водоводѣ у насосовъ = 3 атм., то при расходѣ 324 в. въ минуту, а въ секунду $\frac{324}{60} = 5,4$ в. = = 2,35 куб. ф., потребуется двигатель силою:

$$\frac{1,25 \times 2,35 \times 34 \times 3}{15} = 34,34.$$

Слѣдовательно, если мы на напорной городской станціи поставимъ при насосахъ три двигателя по 40 силъ, то въ каждый моментъ можемъ имѣть въ ходу два двигателя, а третій можетъ находиться въ ремонтѣ. Стоимость такой станціи будетъ около 75.000 рублей. Одновременно съ устройствомъ напорной станціи въ городѣ, на Бол. Логу къ имѣющимся тамъ старой машинѣ на 120.000 ведеръ и новой съ двумя новыми котлами добавить еще одну машину съ насосами для подачи 175.000 ведеръ подъ напоромъ въ 20 атмосферъ и одинъ котель. (Старая машина будетъ замѣнена такой же машиной и поставленъ 4-й котель тогда, когда настанетъ потребность въ водѣ до 350.000 ведеръ въ сутки). Стоимость установки одной машины съ насосомъ и котломъ будетъ отъ 22.000 до 25.000 рублей. Водоводъ отъ Бол. Лога до города можно расширять такимъ образомъ:

Когда при подачѣ 275.000 ведеръ въ сутки давленіе въ водоводѣ будетъ приближаться къ 20 атмосферамъ, то тогда нужно будетъ проложить отъ напорнаго резервуара 2-й 10" водоводъ изъ трубъ съ толщиною стѣнокъ въ $1\frac{5}{32}$ " ; по этому одному водоводу будетъ протекать въ городъ не меньше 200.000 ведеръ въ сутки и давленіе въ водоводѣ у насосовъ Бол. Лога упадетъ до 15—16 атмосферъ. Стоимость этого водовода 115.000—120.000 рублей. Когда съ теченіемъ времени опять давленіе въ водоводѣ будетъ приближаться къ 20 атмосферамъ, тогда придется проложить 2-й 10" водоводъ, рассчитанный на 20 атмосферъ рабочаго давленія, между Бол. Логомъ и напорнымъ резервуаромъ, такимъ образомъ мы постепенно переходимъ къ двумъ водоводамъ и между Бол. Логомъ и городомъ. Имѣя же два водовода, легко произвести постепенную чистку водоводовъ. Стоимость такого водовода будетъ около 130.000—140.000 рублей.

Если разсматривать вопросъ съ финансовой точки зрѣнія, то переустройство по моему проекту Новочеркаскаго водопровода не грозитъ опасностью и въ томъ случаѣ, если 150.000 ведеръ воды будетъ недостаточно городу въ недалекомъ будущемъ. Дѣйствительно, положимъ, что переустройство водопровода обойдется въ 400.000 рублей. Пусть ежегодно въ первые 17 лѣтъ средній суточный расходъ воды будетъ 80.000 ведеръ, что при существующей таксѣ на воду 2 р. за 1.000 ведеръ составитъ въ годъ 57.600 руб. Пусть средній годовой расходъ по водопроводу за это же время будетъ 26.000, слѣдовательно чистый годовой доходъ будетъ 31.600 руб. Этотъ доходъ черезъ 17 лѣтъ при сложныхъ 4% обратится въ сумму 782.000 руб., а 400.000 р., считая такіе же проценты, черезъ 17 лѣтъ обратятся въ 763.761 рубль; слѣдовательно черезъ 17 лѣтъ водопроводъ освободился бы отъ займа, если бы таковой былъ взятъ у войска, и еще былъ бы въ хорошемъ состояніи.

Если черезъ 17 лѣтъ средній дневной расходъ воды будетъ 100.000 вед., то валовой доходъ отъ продажи воды будетъ = 72.000 руб. Считая расходъ по водопроводу 30.000 руб. въ годъ, получимъ чистаго дохода въ годъ 42.000 руб.

На основаніи всего вышеизложеннаго я пришелъ къ заключенію, что, такъ какъ 350.000 ведеръ потребуются городу въ далекомъ будущемъ, то, по моему мнѣнію, строить теперь же водопроводъ на 350.000 ведеръ было бы не рациональнымъ, такъ какъ когда потребуется дѣйствительно городу 350.000 ведеръ воды, то водопроводъ будетъ уже старый, а долгъ еще не выплаченъ. Если же перестроить водопроводъ такъ, какъ онъ теперь перестраивается, то, во-первыхъ, мы избѣгаемъ большихъ первоначальныхъ затратъ, а во-вторыхъ, расширяя постепенно водопроводъ, мы будемъ имѣть его въ то время, когда будетъ расходъ воды въ 350.000 ведеръ, наполовину почти новымъ, и самое расширеніе будетъ производиться на доходъ отъ водопровода.

Работы по переустройству Новочеркаскаго водопровода начались въ 1903 году и должны быть закончены въ настоящемъ 1905 году. Въ 1903 году немного не была закончена укладка

9" Александровскаго водовода и уложенъ новый 10" водоводъ между Бол. Логомъ и напорнымъ резервуаромъ; въ 1904 году переложень водоводъ между напорнымъ резервуаромъ и городомъ.

Укладка трубъ производилась участками длиною отъ 200 до 400 сажень слѣдующимъ образомъ: сначала планировалось дно канавъ по визиркамъ, потомъ опускались трубы и послѣ законопатки раструбовъ смоленнымъ канатомъ трубы тоже выравнивались по визиркамъ; послѣ чего десятникъ провѣрялъ глубину, оставленную въ раструбахъ для заливки свинца, и тогда только позволялось заливать раструбы свинцомъ. Послѣ заливки раструбовъ свинцомъ на оба конца участка ставились заглушки и участокъ наполнялся водою черезъ трубки, присоединенныя къ колпакамъ вантузовъ; послѣ наполненія участка трубъ водою поднятiе давленiя въ трубахъ до желаемой величины производилось ручнымъ гидравлическимъ прессомъ. Для контролированiя манометра подрядчика ставился рядомъ контрольный городской манометръ. Проба трубъ гидравлическимъ давленiемъ производилась разнo, а именно на давленiе въ $1\frac{1}{2}$ раза больше противъ рабочаго, а гдѣ рабочее давленiе мало, то въ 2 раза и болѣе. Новыя 10" трубы опробованы давленiемъ отъ 15 до 30 атмосферъ, а остальныхъ диаметровъ на 15 атмосферъ. Старыя 10" трубы давленiемъ отъ 5-ти до 15-ти атмосферъ, а 9" давленiемъ отъ 6-ти до 8-ми атмосферъ. Послѣ пробы каждаго участка трубъ при перекладкѣ водоводовъ производилось присоединенiе его къ рабочему водоводу посредствомъ кривыхъ трубъ безъ остановки разбора воды въ городѣ. Производилось это слѣдующимъ образомъ. Новыя трубы, или же очищенныя и асфальтированныя старыя прокладывались рядомъ съ работающимъ старымъ водоводомъ, и когда нужно было присоединять опробованный участокъ трубъ къ работающему, то по послѣднему прекращалась подача воды и послѣ закрытiя задвижекъ и выпуска изъ него воды онъ перерубался въ части противъ начала слѣдующаго участка, и присоединенiе опробованнаго участка производилось при помощи кривой трубы, муфты и шомполовъ.

Чтобы не производить излишнюю потерю трубъ, обычно-

венно старались выбирать такое мѣсто стараго водовода для присоединенія къ нему опробованнаго участка, гдѣ имѣлись муфты и шомпола, тогда не нужно было рубить трубу, а снималась муфта, вынимался шомполь, а если нужно, то и труба. Для такого временнаго присоединенія опробованныхъ участковъ была заказана цѣлая серія шомполовъ (трубъ безъ рас-трубовъ) длиною отъ 11'11" до 3', благодаря этимъ шомполамъ не нужно было рубить муфты или шомполовъ, а брать изъ этой серіи тотъ, который подходилъ по длинѣ.

Въ заключеніе позволю себѣ сказать, что лично для себя я считаю за честь, что мнѣ пришлось продолжить дѣло одного изъ нашихъ первыхъ водопроводныхъ техниковъ Аполлона Васильевича Бѣлелюбскаго, а также приношу мою искреннюю благодарность главному начальнику военныхъ инженеровъ генераль-лейтенанту Вернандеру, который своимъ авторитетомъ поддержалъ мой проектъ.

Приложение.

Ислѣдованіе осадка со дна запаснаго резервуара. Образецъ № 6, обозначенный надписью «Порошкообразный осадокъ со дна запаснаго резервуара», представлялъ собою илообразную массу бурого цвѣта, находящуюся въ бутылкѣ подъ слоемъ воды. При разсматриваніи подъ микроскопомъ осадокъ этотъ оказался состоящимъ изъ аморфныхъ зеренъ и комочковъ желто-бурого цвѣта; въ саяной кислотѣ онъ большею частью растворялся, оставляя нерастворенными безцвѣтныя аморфныя массы глинистаго вещества. Никакихъ организованныхъ остатковъ растительнаго или животнаго происхожденія (кѣлокъ) осадокъ этотъ не содержалъ.

Для химическаго анализа осадокъ былъ отфильтрованъ отъ воды, отжатъ и высушенъ до постояннаго вѣса при 120° Ц., при чемъ получился весьма легкій, рыхлый, желто-бурого цвѣта, порошокъ.

Качественный анализъ показалъ, что осадокъ этотъ содержитъ окись желѣза, окись марганца, глиноземъ, известь, слѣды магнезій, слѣды щелочей, кислоты фосфорную, кремневую, сѣрную и угольную; гидратную воду и органическія вещества. Часть

Результаты эксплуатации Новочеркасского

1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.
21901048	21849150	21395042	20864806	20577286	22180800	24469507
17000990	16479000	16544700	14907400	15896660	16939000	19734940
4900058	5370150	4850342	5957406	4680626	5181800	4934567
22,4%	25%	22,7%	28,5%	22,7%	23,4%	22%
11172900	10648800	10314000	9094700	9375900	9598200	10916900
3335290	3184000	3339300	3154000	3629800	4377500	5938310
1758800	1992600	2113600	2136100	2350100	2417300	2281130
734000	663600	777800	522600	540800	546000	598600
28851 р. 35 к.	29102 р. 82 к.	27575 р. 16 к.	24580 р. 64 к.	25207 р. 03 к.	26769 р. 04 к.	35449 р. 78 к.
21375 „ 13 „	22504 „ — „	21927 „ 20 „	21509 „ 82 „	20322 „ 24 „	23450 „ 96 „	25132 „ — „
7476 „ 22 „	6598 „ — „	5648 „ 96 „	3071 „ 82 „	4885 „ 77 „	3318 „ 08 „	10317 „ — „

Примечаніе. Безъ замѣра водомѣрами вода отпускалась черезъ: 1) пожарные краны резервуара, 5) 2 колодца у К. Е. церкви, 6) фонтанъ, 7) въ скверѣ гр. Платова, 8) при выпускахъ осмотрахъ и во время переполненія черезъ сточныя трубы, 10) въ 1903—1904 гг. при пробѣ Чистый доходъ и валовой въ 1904 г. ниже противъ 1903 г., потому что въ долгахъ за назначенная по бюджету.

водопровода за послѣднія 10 лѣтъ.

1902 г.	1903 г.	1904 г.	
25677506	27597631	27902369	Общее количество расхода воды.
21724170	23981117	24747556	Расходъ воды по водомѣрамъ.
3953336	3616514	3154813	Въ этой графѣ показана разница между 1-й и 2-й графами; она показываетъ расходъ воды, отпущенной безъ водомѣровъ; ту воду, которая не учитывалась, благодаря порчѣ, остановкѣ и неточности водомѣровъ.
15,4%	/о	11,3%	
11259200	12880300	12632900	Бассейны.
6816260	7545238	8412256	Домовладѣльцы.
2551910	2700779	2936800	Войсковыя учрежденія.
791400	854800	765600	Колодцы.
36485 р. 50 к.	43948 р. 01 к.	42729 р. 09 к.	Валовой доходъ.
26917 „ — „	23262 „ 79 „	25946 „ — „	Расходъ.
9568 „ — „	20685 „ 22 „	16851 „ — „	Чистый доходъ.

водоразборныхъ будокъ, 2) пожарные колодцы, 3) Атаманскій скверъ, 4) колодець запаснаго водопровода, при ремонтѣ и промывкѣ водопроводовъ, 9) изъ резервуаровъ при промывкахъ, трубъ прессомъ и во время присоединенія трубъ и водопроводовъ въ лагерѣ. Чистый доходъ и валовой въ 1904 г. ниже противъ 1903 г., потому что въ долгахъ за между осталась сумма около 4—5 тысячъ руб. Въ расходѣ за 1904 г. показана вся сумма,

Таблица I. Составъ водъ Новочеркасскихъ источниковъ (миллиграммъ въ 1 литрѣ воды).

	Образецъ № 1. Вода осадочн. колодца Мержа- новскаго источ- ника.	Образецъ № 2. Вода изъ Мержа- новскаго водов. (340 с. трубъ).	Образецъ № 3. Вода сборн. ко- лодца Александр. ключ.	Образецъ № 4. Вода Александр. водовод. (8¼ в. трубъ).	Образецъ № 5. Вода Николаев. источника.	Нормальная вода должна содержать.
Плотный остатокъ высуш. п. 120°	956,4	956,0	955,60	961,0	1414,8	500
Окисляемость (гр. щавелевой кислоты)	1,8	1,8	1,2	1,5	1,8	15
Хлоръ Cl	77,2	77,8	77,8	81,3	139,9	35
Сѣрная кислота SO_3	274,7	274,9	279,7	295,0	421,9	100
Азотная кислота N_2O_5	14,5	14,2	8,7	10,5	83,5	15
Азотистая кислота N_2O_3	0	0	0	0	0	0
Фосфорная кислота P_2O_5	0	0	0	0	0	Слѣды.
Углекисл. полусвободная и свободная	127,0	127,0	123,5	119,0	134,0	—
Аммиакъ NH_3	0	0	0	0	0	1
Глиноземъ Al_2O_3	1,9	2,2	2,2	2,5	2,4	—
Окись желѣза Fe_2O_3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	—
Известь CaO	153,6	153,2	151,6	150,4	214,0	200
Магnezия MgO	69,1	69,4	69,2	70,4	89,4	45
Кремнеземъ SiO_2	14,8	14,8	14,4	14,4	15,6	—
Окись калия K_2O	31,7	31,1	31,4	33,6	16,4	—
Окись натрія Na_2O	168,0	168,2	168,1	183,6	313,0	—
Жесткость	25,03°	25,03°	24,85°	24,90°	33,91°	20°
въ нѣмецкихъ	12,87°	12,67°	12,85°	13,10°	20,31°	12°
градусахъ.	12,16°	12,36°	12,00°	11,80°	13,60°	8°
Кислородъ O	6,6	6,57	6,36	6,79	6,50	6 — 7 к. с.
Азотъ N	14,46	14,43	14,09	14,63	13,79	13—14 к. с.

Таблица II. Составъ водъ Новочеркасскихъ источниковъ (миллиграммъ въ 1 литрѣ воды).

	Образецъ № 1. Вода осадочн. колодца Мержа- новскаго источ- ника.	Образецъ № 2. Вода изъ Мержа- новскаго водов. (340 с. трубъ).	Образецъ № 3. Вода сборн. ко- лодца Александр. ключ.	Образецъ № 4. Вода Александр. водовода (8 ¹ / ₄ в. трубъ).	Образецъ № 5. Вода Николаев- скаго источника.
Азотно-каліев. соли KNO_3	27,1	26,6	16,3	19,6	35,2
Азотно-натріев. соли $NaNO_3$	0	0	0	0	101,8
Хлорист. калия KCl	30,3	29,6	37,6	38,7	0
Сѣрно-натріев. соли Na_2SO_4	259,7	258,8	264,7	271,8	333,2
Хлорист. натрія $NaCl$	103,2	105,0	98,7	103,7	227,7
Сѣрно-кальціев. соли $CaSO_4$	218,3	218,2	221,5	236,0	412,2
Углекальціевой соли $Ca (HCO_3)_2$ (бикар- бонаты)	184,6	185,4	173,6	153,9	129,9
Углемагніевои соли $Mg (HCO_3)_2$ (бикар- бонаты)	252,2	253,3	252,6	256,9	326,3
Кремнезему и глиновому $SiO_2 + Al_2O_3$. .	16,7	17,0	16,6	16,9	18,0
Углежелезистои соли $Fe (HCO_3)_2$	0,22	0,44	0,44	0,06	0,44
Свободной углекислоты	0	0	0	0	0

кремнезема содержится въ видѣ весьма мелкаго песку, другая большая часть въ видѣ глины въ соединеніи съ глиноземомъ, щелочами и гидратною водою.

При полномъ количественномъ анализѣ было найдено, что въ ста (100) вѣсовыхъ частяхъ осадка, высушеннаго до постояннаго вѣса при 120° Ц., содержится:

Окиси желѣза Fe_2O_3	54,50	част.
„ марганца Mn_2O_3	3,01	„
Извести CaO	5,98	„
Магнези MgO		слѣдъ
Глинозема Al_2O_3	5,70	част.
Щелочей K_2O и Na_2O		слѣдъ
Сѣрной кислоты SO_3	0,49	част.
Фосфорной кислоты P_2O_5	4,53	„
Кремнезема SiO_2	11,77	„
Углекислоты CO_2	1,86	} потеря при прокали- ваніи.
Органическихъ веществъ	2,02	
Гидратной воды H_2O	9,71	
	99,57 частей	

Изслѣдованіе твердыхъ ржавыхъ наростовъ. Образецъ № 7, обозначенный надписью «Твердые ржавые наросты, вынутые изъ чугунныхъ трубъ», представлялъ собою смѣсь мелкаго порошка и кусочковъ желтобураго цвѣта. При разсматриваніи подъ микроскопомъ осадокъ этотъ оказался состоящимъ изъ аморфныхъ крупинокъ темнобураго цвѣта. Организованныхъ остатковъ растительнаго или животнаго происхожденія въ немъ не оказалось. При накаливаніи на воздухѣ порошокъ наростовъ бурѣлъ, частью загорался синимъ пламенемъ и испускалъ замѣтный запахъ сѣрнистой кислоты SO_2 . При обработкѣ бензоломъ образецъ № 7 давалъ растворъ, изъ котораго по испареніи бензола получилась чистая свободная сѣра.

Для анализа образецъ № 7 былъ измельченъ въ мелкій порошокъ и взята средняя проба.

Качественный химическій анализъ показалъ, что образецъ № 7 содержитъ тѣ же составныя части, какъ образецъ № 6, и, кромѣ того, свободную сѣру.

При полномъ количественномъ анализѣ было найдено, что

средняя проба образца № 7, высушенная до постоянного вѣса при 120° Ц., въ ста (100) частяхъ содержитъ:

Окиси желѣза Fe ₂ O ₃	71,67	частей
„ марганца Mn ₂ O ₃	0,55	„
Извести СаО	2,37	„
Магнезиі MgO	0,00	„
Глинозема Al ₂ O ₃	1,00	„
Щелочей K ₂ O и Na ₂ O	слѣдъ	
Сѣрной кислоты SO ₃	2,32	„
Фосфорной кислоты P ₂ O ₃	0,37	„
Кремнезема SiO ₂	6,49	„
Углекислоты CO ₂	2,65	} потеря при прокали- ваніи.
Сѣры S	2,50	
Органическихъ веществъ	1,24	
Гидратной воды H ₂ O	8,64	
	<hr/>	
	99,80	

Анализъ обломковъ чугуна отъ старыхъ трубъ. Между порошкоомъ и кусками образца № 7 въ деревянномъ ящикѣ находились три обломка чугуна, обозначенные надписью «Образцы чугуна, бывшаго въ соприкосновеніи съ водою 33 года» (образ. № 8). Обломки представляли собою чугунныя плитки, со всѣхъ сторонъ покрытыя слоемъ ржавчины. При изломѣ внутри плитокъ былъ найденъ неизмѣненный чугунъ темносѣраго цвѣта, крупнозернистаго строенія.

Для анализа съ плитокъ на строгальномъ станкѣ былъ снятъ слой ржавчины и затѣмъ чистый чугунъ раздробленъ въ порошокъ. При химическомъ анализѣ было произведено въ чугунѣ количественное опредѣленіе содержанія углерода, кремнія, фосфора, сѣры и марганца.

Химическій анализъ показалъ, что сто (100) вѣсовыхъ частей чистаго чугуна (образецъ № 8) содержатъ:

Углерода С (всего)	3,35	част.
Кремнія Si	2,24	„
Фосфора Р	1,98	„
Сѣры S	0,07	„
Марганца Mn	1,17	„

Какъ видно, изслѣдованный чугуны содержитъ значительное количество фосфора и потому представляетъ собою чугуны дурного качества.

Заключеніе. Результаты произведенныхъ химическихъ анализовъ водъ (табл. I и II) позволяютъ сдѣлать слѣдующіе выводы и заключенія:

1) Составы водъ №№ 1, 2, 3, и 4 весьма близки между собою; значительно отличается по составу отъ остальныхъ лишь вода Николаевского источника № 5, какъ содержащая всѣ примѣси въ большемъ количествѣ.

2) Всѣ пять образцовъ водъ уклоняются по составу отъ нормальной воды по значительному содержанию: плотного остатка, магнезіи, хлора и сѣрной кислоты, вода же Николаевского источника № 5 и по значительному содержанию азотной кислоты и извести, а потому и по высокой жесткости.

3) Вслѣдствіе полного отсутствія амміака и азотистой кислоты, а также вслѣдствіе весьма малаго содержанія легко окисляемыхъ органическихъ веществъ, всѣ пять образцовъ водъ должны считаться водами незагрязненными органическими веществами, не склонными къ гнилостнымъ измѣненіямъ, а потому и пригодными къ внутреннему употребленію. Примѣси, въ нихъ имѣющіяся, минеральнаго происхожденія и произошли изъ почвенныхъ слоевъ, по которымъ протекаетъ вода источниковъ.

4) Введеніе въ общую водопроводную сѣть воды Николаевского источника № 5 не желательно, такъ какъ отъ этого ухудшится свойство доставляемой водопроводомъ воды.

5) Количество растворенныхъ въ водахъ газовъ—кислорода и азота во всѣхъ пяти образцахъ почти одинаково и соотвѣтствуетъ нормальному содержанию этихъ газовъ въ природныхъ водахъ, найденному въ опытахъ Прейссе и Тимана. Незначительныя колебанія въ найденныхъ числахъ (табл. I) объясняются вѣроятно различіемъ температуры водъ во время взятія пробъ изъ источниковъ и различіемъ дѣйствовавшего въ это время давленія.

Во всякомъ случаѣ постоянство въ содержаніи кислорода во всѣхъ пяти пробахъ, соотвѣтствующее нормальному содер-

жанію кислорода въ водѣ, насыщенной воздухомъ при обыкновенныхъ условіяхъ, доказываетъ, что во всѣхъ пяти водахъ не происходитъ пока какихъ-либо химическихъ процессовъ, поглощающихъ кислородъ. Если желѣзо трубъ во время ржавленія и поглощало кислородъ изъ водъ, то нынѣ этотъ процессъ уже окончился и не идетъ далѣе, такъ какъ повидимому металлическая поверхность трубъ уже сплошь покрылась ржавчиной, предохраняющей остальную часть отъ окисленія.

6) Образцы №№ 1 и 2, то-есть вода Мержановскаго источника изъ осадочнаго колодца, и послѣ прохожденія по трубѣ въ 340 саж. имѣютъ одинаковый составъ.

Найденныя различія въ аналитическихъ результатахъ ничтожно малы и лежатъ въ предѣлахъ возможныхъ погрѣшностей анализа (доли одного миллиграмма).

Повидимому прохожденіе по чугунной трубѣ водопровода увеличиваетъ лишь содержаніе въ водѣ раствореннаго желѣза.

Вода Александровскаго сборнаго колодца (обр. № 3) немного отличается отъ воды Мержановскаго источника; въ ней нѣсколько болѣе сѣрной кислоты, но зато менѣе азотной, чѣмъ въ Мержановскомъ источникѣ; меньше также окисляемость.

Вода Александровскаго водовода, прошедшая по трубѣ 8 $\frac{1}{4}$ вер. (обр. № 4), уже болѣе отличается отъ остальныхъ; въ ней больше хлора и сѣрной кислоты, въ видѣ натріевыхъ солей, больше магнезійи и меньше извести, чѣмъ въ №№ 1, 2 и 3, а также наибольшее количество раствореннаго желѣза, на что указываетъ также желѣзистый осадокъ въ бутылкѣ съ этимъ образцомъ воды. Въ водѣ № 4 есть вѣроятно примѣсь воды какого-либо источника, не присланнаго для анализа. Вообще сравненіе состава водъ до и послѣ ихъ прохожденія по трубамъ водопровода приводитъ къ заключенію, что въ настоящее время уже не происходитъ измѣненій въ составѣ водъ при прохожденіи ихъ по трубамъ; развѣ только растворяются и уносятся водою незначительныя количества желѣза.

7) Порошкообразный осадокъ со дна запаснаго резервуара (обр. № 6) только на половину состоитъ изъ окиси желѣза, въ немъ содержатся также окись марганца, кремнеземъ и фосфорная кислота, происшедшіе изъ марганца, кремнія и фосфо-

ра того чугуна, который подъ водою превратился въ ржавчину. Но, кромѣ того, въ этомъ осадкѣ находятся известъ въ видѣ углекислой и сѣрнокислой (гипса), а также кремнеземъ, глина и органическія вещества, несомнѣнно происшедшіе изъ воды источниковъ и выдѣлившіеся въ осадокъ. Предположеніе Комитета объ участіи корней растений въ образованіи этого осадка не имѣетъ основанія и не подтверждается микроскопическимъ изслѣдованіемъ его.

8) Что касается ржавыхъ наростовъ внутри чугунныхъ трубъ, то главная ихъ составная часть есть окись желѣза, съ примѣсью небольшихъ количествъ окиси марганца, кремнезема и фосфорной кислоты, происшедшихъ также изъ чугуна трубъ во время его окисленія. И здѣсь, однако, содержатся известъ, кремнеземъ, глина и органическія вещества, отсѣвшіе очевидно на стѣнки трубъ изъ протекавшей по трубамъ воды, хотя и въ количествахъ меньшихъ, чѣмъ въ осадкѣ № 6. Найденная въ ржавыхъ наростахъ свободная сѣра (2,5%) есть, вѣроятно, остатокъ сѣры, употребленной какъ замазка при соединеніи отдѣльныхъ чугунныхъ трубъ водопровода. Изъ части этой сѣры образовалась повидимому при окисленіи и сѣрная кислота (2,32%), найденная въ наростахъ.

9) На вопросъ о причинѣ образованія желѣзистыхъ осадковъ и ржавыхъ наростовъ въ трубахъ можно отвѣтить, что явленіе это вполнѣ естественно и должно непремѣнно совершаться при условіяхъ устройства каждаго чугуннаго водопровода. Чугунъ и желѣзо при продолжительномъ лежаніи подъ водою непремѣнно ржавѣютъ и разѣдаются, каковъ бы не былъ составъ чугуна и воды. Поэтому внутренность водопроводныхъ трубъ всюду бываетъ покрыта ржавыми наростами, особенно значительными тамъ, гдѣ имѣется почему-либо застой въ протекающей водѣ. Обыкновенно на магистральныхъ водопроводной системы наростовъ меньше, чѣмъ на боковыхъ развѣтвленіяхъ, — явленіе хорошо извѣстное и наблюденное мною лично на системахъ водопроводовъ Петербурга, Варшавы и Харькова.

Хотя такимъ образомъ образованіе наростовъ и покрытіе ими внутренности чугунныхъ трубъ и составляетъ неизбѣжное явленіе въ каждомъ водопроводѣ, но скорость образованія на-

ростовъ и степень разьѣданія чугуна неодинаковы для водъ разнаго состава.

Извѣстно, что нѣкоторыя примѣси въ водахъ значительно ускоряютъ процессъ ржавленія лежащаго въ водѣ чугуна. Въ особенности такъ дѣйствуютъ магnezіальныя соли и наиболѣе сильно въ присутствіи азотнокислыхъ солей и хлористыхъ соединений. Такъ, напримѣръ, хорошо извѣстно весьма быстрое разьѣданіе чугунныхъ и желѣзныхъ предметовъ въ морской водѣ, содержащей много магnezіальныхъ солей и хлористыхъ соединений; тоже наблюдается и при питаніи паровиковъ водою, богатою магnezіей, хлоромъ и особенно азотной кислотою. Такъ какъ всѣ изслѣдованныя мною воды Новочеркасскихъ источниковъ содержатъ много магnezіи, хлора и азотной кислоты, то весьма вѣроятно, что въ этомъ обстоятельствѣ и кроется причина сравнительно скорого и весьма сильнаго разьѣданія чугунныхъ трубъ Новочеркасскаго водопровода. Поэтому также нежелательно присоединеніе Николаевскаго источника, содержащаго весьма много магnezіи и азотной кислоты, къ другимъ водамъ, питающимъ водопроводъ.

10) Единственнымъ средствомъ къ замедленію ржавленія чугунныхъ трубъ является правильно и тщательно исполненное асфальтированіе трубъ снаружи и внутри, при чемъ необходимо выбрать хорошій тугоплавкій асфальтъ, не дающій послѣ застыванія трещинъ и содержащій мало летучихъ веществъ. Мѣра эта, какъ показали опыты Харьковскаго водопровода, весьма полезна и надолго увеличиваетъ срокъ службы чугунныхъ трубъ. Запахъ асфальта замѣтенъ въ водѣ только недолго и черезъ короткое время исчезаетъ совершенно, при чемъ внутри трубъ на асфальтѣ отлагается тонкій слой желѣзистаго и известковаго осадковъ, предохраняющій и асфальтъ и самыя стѣнки трубъ.

11) Что касается способовъ удаленія ржавыхъ наростовъ, то оно возможно лишь примѣненіемъ прочистки внутренности трубъ жесткими металлическими щетками; если эта тяжелая работа окажется болѣе выгодною, чѣмъ замѣна старыхъ трубъ, сильно засоренныхъ наростами, — новыми. *)

*) Изслѣдованія произведены профессоромъ В. Гемиланомъ.

Предсѣдатель. Кому угодно слово?

Я. А. Мандельштамъ. Прерывалось ли водоснабженіе и какимъ образомъ производилась очистка трубъ?

Ю. В. Ланге. Меня заинтересовали свѣдѣнія о потерѣ напора въ старыхъ трубахъ.

Т. А. Цыкуновъ. Если бы мы подсчитали подачу воды для старыхъ трубъ по формулѣ Дарси, то получили бы величину значительно меньшую. Благодаря тому, что толщина стѣнокъ была съ запасомъ, мы и работали на давленіе бѣльшее, чѣмъ испытывались трубы. При пробахъ было замѣчено, что подъ вліяніемъ нагрѣванія трубъ дровами очень легко остаются наросты, какъ внутри, такъ и снаружи, поэтому было рѣшено производить очистку другимъ способомъ—при помощи нефтяныхъ форсунокъ. Потомъ было примѣнено асфальтированіе.

Н. А. Бѣлелюбскій. Какой вы считаете наименьшій срокъ лежанія трубы съ наростомъ, чтобы чистку можно производить не нагрѣвая, и дѣлали ли вы химическій анализъ нароста? А также при перестройкѣ былъ ли перерывъ водоснабженія?

Т. А. Цыкуновъ. Я старался чтобы перерыва не было, но такъ какъ это дѣлали рабочіе, то пришлось прервать на нѣсколько часовъ; у насъ не хватило запаса, а то обыкновенно шло хорошо. Что касается наростовъ, то здѣсь наросты совсѣмъ другіе; трубы лежали мѣсяца два и наростъ можно было снять рукой. Анализъ дѣлался въ Харьковѣ: оказалось около 60% желѣза, марганца и сѣры. По моему мнѣнію, вода у насъ чиста и механическаго осадка нѣтъ, но въ резервуарѣ на нѣсколько дюймовъ скопляется ржавчина.

Н. А. Бѣлелюбскій. Сколько вы получаете воды?

Т. А. Цыкуновъ. Около 28.000.000 ведеръ въ годъ.

Н. А. Бѣлелюбскій. А въ сутки?

Т. А. Цыкуновъ. Около 75.000.

Н. А. Бѣлелюбскій. Какое наибольшее количество вы могли подать?

Т. А. Цыкуновъ. 120.000 ведеръ.

Предсѣдатель. Мы выслушали два интересныхъ сообщенія,—позвольте благодарить докладчиковъ и просить, чтобы они представили свои доклады для напечатанія въ Трудахъ Съѣзда.

Съѣздомъ постановлено:

Благодарить докладчиковъ и просить профессора Н. А. Бѣлелюбскаго и инженера Т. А. Цыкунова доставить сообщенія въ Постоянное Бюро въ рукописяхъ для напечатанія въ Трудахъ VII Водопроводнаго Съѣзда.

Предсѣдатель. По порученію предсѣдателя Съѣзда князя В. М. Голицына, я долженъ довести до свѣдѣнія Съѣзда заявленіе отъ одного изъ нашихъ членовъ, капитана Колонтаева, о выходѣ его изъ состава членовъ 7-го Водопроводнаго Съѣзда. (*Читаетъ заявленіе*).

Съѣздомъ постановлено:

Заявленіе капитана Колонтаева принять къ свѣдѣнію.

Предсѣдатель. Позвольте перейти къ докладу Э. Г. Перримонда „О развитіи дѣятельности постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ“.

Докладъ Э. Г. Перримонда „О развитіи дѣятельности постоянныхъ членовъ Водопроводныхъ Съѣздовъ“ для напечатанія въ Трудахъ 7-го Съѣзда не былъ доставленъ въ Постоянное Бюро.

Предсѣдатель. Кому угодно слово?

Э. Г. Перримондъ. Этотъ докладъ вытекаетъ изъ постановленія предыдущаго Съѣзда по вопросу о дѣятельности мѣстныхъ группъ членовъ. Предложенія, которыя я сдѣлалъ, одобрены петербургской группой и едва ли заключаютъ въ себѣ что-либо спорное.

П. В. Голубятниковъ. Дѣло въ томъ, что за эти два промежуточныхъ года наши провинціальныя отдѣленія не могли сформироваться. Я думаю, что причина лежитъ въ неудачномъ примѣнѣ, который былъ примѣненъ Постояннымъ Бюро для сформированія провинціальныя группъ. Надо обращаться не къ отдѣльнымъ лицамъ, какъ это было сдѣлано, а къ мѣстнымъ учрежденіямъ. Напримѣръ, по отношенію къ Киеву было сдѣлано обращеніе къ Родовичу, а гораздо практичнѣе было бы обратиться или къ Политехникуму, или къ городскому управленію, которое могло бы объединить эту организацію, а отдѣльныя лица могутъ оказаться или занятыми или недостаточно популярными.

Н. А. Алексѣевъ. Пунктъ 2-й: мнѣ кажется, соглашенія можетъ не быть, а только одно сообщеніе.

Э. Г. Перримондъ. Я понимаю этотъ пунктъ такимъ образомъ, что тѣ группы, которыя организуются, будутъ сообщать Постоянному Бюро къ свѣдѣнію, чтобы оно могло увѣдомить и другихъ постоянныхъ членовъ и довести до общаго свѣдѣнія, что въ такомъ-то районѣ образовалась такая-то группа, чтобы не было переименованія районовъ и чтобы районы были разграничены. Это можно сдѣлать по соглашенію съ Постояннымъ Бюро, которое будетъ имѣть свѣдѣнія о всѣхъ такихъ районахъ.

Предсѣдатель. Угодно принять предложеніе докладчика безъ всякихъ дополненій?

Большинствомъ голосовъ рѣшено сдѣлать дополненія.

Предсѣдатель. Дополнительное предложеніе П. В. Голубятникова.

П. В. Голубятниковъ. Я бы просилъ обращаться по вопросу объ организаціи мѣстныхъ провинціальныхъ группъ не къ отдѣльнымъ лицамъ, а къ учрежденіямъ, болѣе способнымъ къ объединенію.

Предсѣдатель. Это должно быть обсуждено. Я не понимаю, какъ это можетъ быть сдѣлано? У насъ есть группа членовъ въ Петербургѣ, которые представляютъ собою группу лицъ, занимающихся водопроводными вопросами. Какъ можно было бы обратиться къ петербургскому городскому головѣ, чтобы онъ соединилъ этихъ лицъ? Никто бы къ городскому головѣ не пришелъ, если бы такое заявленіе было сдѣлано. Бюро извѣщаетъ всѣхъ постоянныхъ членовъ и поручаетъ старшему изъ нихъ собрать членовъ, которые выбираютъ предсѣдателя и начинаютъ самостоятельно дѣйствовать. Теперь предлагаютъ обращаться къ учрежденіямъ.

Э. Г. Перримондъ. Я такъ понимаю предложеніе П. В. Голубятникова, что Постоянному Бюро при выборѣ тѣхъ лицъ, къ которымъ оно обращается изъ числа членовъ Съѣзда, слѣдуетъ обращаться къ представителямъ общественныхъ учрежденій или обществъ, потому что у насъ на Съѣздѣ городской голова былъ членомъ Съѣзда, а если бы онъ не былъ, то есть профессора

Политехническаго Института, которые тоже были членами Съезда.

П. В. Голубятниковъ. Я говорю о Кіевѣ; сколько не было Съездовъ, представителями на этихъ Съездахъ большинство было отъ городскихъ управленій. Я утверждаю, что если Бюро будетъ обращаться къ отдѣльнымъ лицамъ, ничего изъ этого не выйдетъ. Доказательства на лицо. Если бы Бюро обратилось къ городскому головѣ, прислало бы ему списокъ членовъ и просило принять мѣры, то мѣстное отдѣленіе было бы организовано. Я не знаю, какъ въ Петербургѣ, но по отношенію Кіева я другого способа не вижу. Можно бы обратиться къ директору Политехническаго Института, но по мѣстнымъ условіямъ лучше обратиться къ городскому головѣ, потому что въ стѣнахъ Думы собираются люди разныхъ профессій и вѣдомствъ.

Предсѣдатель. Единственная группа, которая существуетъ, свободно образовалась въ Петербургѣ по приему, который былъ указанъ Бюро. Каждый членъ былъ извѣщенъ, при чемъ было указано, что собрать первое засѣданіе поручается Михаилу Ивановичу Алтухову, какъ старшему изъ членовъ. Такимъ образомъ была проявлена самодѣятельность и самостоятельность, а теперь предлагается обратиться къ помощи постороннихъ учрежденій, для того чтобы собирать воедино членовъ Водопроводныхъ Съездовъ. Угодно Собранію къ этому присоединиться?

Предложеніе П. В. Голубятникова отвергнуто.

Предсѣдатель. Другой сочленъ предлагаетъ вмѣсто словъ „по соглашенію съ Бюро“ сказать „съ увѣдомленіемъ объ этомъ Постояннаго Бюро“.

Съездомъ постановлено:

1. Просить Постоянное Бюро выяснить и составить списокъ постоянныхъ членовъ Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ и разослать его, въ отпечатанномъ видѣ, всѣмъ постояннымъ членамъ.
2. Предложить постояннымъ членамъ организовать мѣстныя группы съ опредѣленными районами, увѣдомивъ объ этомъ Постоянное Бюро.
3. Просить мѣстныя группы сообщать Постоянному Бюро журналы своихъ засѣданій и отчеты о своей дѣятельности въ промежутокъ времени между Съездами для доклада послѣднихъ Съезду.

4. Просить Постоянное Бюро печатать періодическіе журналы засѣданій Постояннаго Бюро, такъ же, какъ и журналы мѣстныхъ группъ и доклады, вносимые на Съѣздъ, и другія сообщенія для разсылки всѣхъ этихъ матеріаловъ постояннымъ членамъ.

5. Для покрытія дополнительнаго расхода, вызываемаго этими изданіями, установить особый ежегодный взносъ съ постоянныхъ членовъ, размѣръ котораго до слѣдующаго Съѣзда предложить опредѣлить Постоянному Бюро.

6. Просить мѣстныя группы выработать подробную организацію ихъ дѣятельности и сообщить ее заблаговременно Постоянному Бюро для внесенія имъ доклада по этому вопросу на слѣдующій Съѣздъ.

Предсѣдатель. Позвольте закончить наши занятія и назначить засѣданіе въ 3 часа. (*Перерывъ*).

Продолженіе занятій Съѣзда 9-го апрѣля.

Засѣданіе Съѣзда открылось въ 3 часа дня и происходило подъ предсѣдательствомъ товарища предсѣдателя профессора В. Е. Тимонова.

Предсѣдатель. Объявляю засѣданіе открытымъ.

А. Ф. Лаговскій. Я и мои товарищи обратили вниманіе, что въ дневникѣ Съѣзда, на воскресенье 10-го апрѣля, напечатаны постановленія, состоявшіяся 7-го апрѣля, и среди нихъ нѣтъ ни слова о принятіи резолюціи общаго характера. Хотѣлось бы знать по какой причинѣ это пропущено? Это имѣетъ отношеніе къ дѣламъ 7 апрѣля по меньшей мѣрѣ такое же, какъ и другія постановленія.

Предсѣдатель. Можетъ быть, кому-нибудь изъ членовъ Бюро угодно объяснить? (*Молчаніе*).

Никто не желаетъ, а я ничего не могу сказать, такъ какъ дневники не проходятъ черезъ мои руки.

К. П. Карельскихъ. Николай Петровичъ отсутствуетъ, а онъ слѣдитъ за печатаніемъ дневниковъ.

Одинъ изъ членовъ. Интересно знать текстъ постановленія, какъ онъ записанъ?

Предсѣдатель. Когда будетъ Николай Петровичъ, тогда мы это и сдѣлаемъ, а теперь позвольте выслушать заключеніе Комиссіи по докладу Е. Б. Контковскаго.

По докладу Н. К. Чижова—предсѣдателя Комиссіи, образо-

ванной для выясненія редакціи тезисовъ по докладу Е. Б. Контковскаго, Съездомъ безъ возраженій и замѣчаній были приняты слѣдующія, предложенныя Комиссіей заключенія:

1. Рационально примѣненныя системы обще- и раздѣльно-сплавныхъ канализаций, а также вызванныя мѣстными обстоятельствами сочетанія этихъ системъ при условіи, что всѣ перечисленныя системы способны отвести, какъ домовыя воды, такъ и воды атмосферныхъ осадковъ, одинаково удовлетворяютъ требованіямъ гигиены въ отношеніи быстро и безвреднаго удаленія загрязненныхъ водъ за предѣлы города.

2. Въ каждомъ частномъ случаѣ рѣшенія вопроса о примѣненіи обще- или раздѣльно-сплавной системы, т.-е. о томъ, слѣдуетъ ли прокладывать двѣ канализаціонныя сѣти: одну для домовыхъ водъ, другую—для водъ атмосферныхъ осадковъ, или одну общую сѣть для отведенія той и другой воды, или, наконецъ, не слѣдуетъ ли примѣнить комбинированный способъ,—вопросъ долженъ быть рѣшаемъ въ зависимости отъ техническихъ и экономическихъ условій данной мѣстности, для чего можетъ понадобиться составленіе сравнительныхъ проектовъ.

3. Устройство въ городѣ одной сѣти для удаленія домовыхъ водъ, не представляя собою полнаго рѣшенія вопроса объ удаленіи всѣхъ загрязненныхъ водъ изъ города, тѣмъ не менѣе является весьма серьезной мѣрой оздоровленія города и потому можетъ быть рекомендовано, если экономическія условія не дозволяютъ устройства полной обще-или раздѣльно-сплавной системы.

4. Какая бы система канализаціи ни была выбрана для устройства въ городѣ, необходимо всегда имѣть въ виду принятіе мѣръ къ обезвреживанію сточныхъ водъ, отведенныхъ за городскіе предѣлы.

Предсѣдатель. Позвольте выслушать докладъ инженера В. Ф. Иванова „О водоснабженіи поселковъ и городовъ, расположенныхъ вблизи желѣзнодорожныхъ станцій“.

Докладъ инженера В. Ф. Иванова

О водоснабженіи поселковъ и городовъ, расположенныхъ вблизи желѣзнодорожныхъ станцій.

Милостивые Государи! на VI-мъ Водопроводномъ Съѣздѣ въ 7-омъ засѣданіи 27 августа 1903 года членомъ Съѣзда г. Пржепюрскимъ было предложено внести въ программу бу-

дущаго Съѣзда вопросъ о пользованіи станціонными водопроводами для поселковъ, лежащихъ за полосой отчужденія, на что послѣдовало согласіе Собранія.

Исполняя желаніе Съѣзда, я позволю занять на нѣкоторое время ваше вниманіе, Милостивые Государи, изложеніемъ этого, хотя и второстепеннаго съ перваго взгляда, вопроса, но представляющаго собой существенный интересъ въ виду большого числа поселковъ*). Всѣмъ намъ хорошо извѣстно, что устройство водопроводовъ въ селахъ, посадахъ и небольшихъ городахъ представляется весьма затруднительнымъ вслѣдствіе недостаточности средствъ, съ одной стороны, и дороговизны водопроводныхъ устройствъ—съ другой стороны. Если мы вспомнимъ, напримѣръ, установку гидравлическаго тарана въ с. Безводномъ, вблизи Нижняго-Новгорода, осмотрѣнную членами VI-го Съѣзда, то мы увидимъ, что такое устройство обошлось нижегородскому земству въ 4000 рублей. Поселки, лежащіе непосредственно за полосой отчужденія станцій ж. д. и превосходящіе по своему населенію нерѣдко уѣздные города, находятся въ болѣе выгодныхъ условіяхъ, при которыхъ они могутъ имѣть для себя воду по болѣе дешевой цѣнѣ, а иногда и совершенно даромъ въ обмѣнъ за пожарную охрану станціи.

Настоящее положеніе вещей таково: на желѣзнодорожной станціи имѣется правильно дѣйствующій водопроводъ, а тутъ же рядомъ за полосой отчужденія населеніе поселковъ должно брать воду либо изъ специально вырытыхъ колодцевъ, либо подвозя ее въ бочкахъ изъ болѣе или менѣе отдаленныхъ источниковъ водоснабженія, что при плохихъ грунтовыхъ мѣстныхъ дорогахъ можетъ представить немалыя затрудненія; кромѣ того, отсутствіе воды лишаетъ поселокъ безопасности въ пожарномъ отношеніи. Вѣдь если дорога иногда для станціонныхъ водопроводовъ должна проводить напорную линію на протяженіи свыше 5 верстъ, то, значить, и населеніе станціонныхъ поселковъ должно нерѣдко подвозить къ себѣ воду изъ того же источника водоснабженія, если, конечно, нѣтъ

*) См. Труды VI-го Съѣзда, докладъ инженера В. Ф. Иванова „О канализаціи желѣзнодорожныхъ станцій“.

случайно болѣе близкаго, забракованнаго дорогой вслѣдствіе недостаточности въ немъ расхода воды.

Посмотримъ теперь, при какихъ условіяхъ станція можетъ давать воду поселкамъ. Это должно всецѣло зависѣть, во-первыхъ, отъ величины населенія поселковъ N , суточной нормы потребленія воды на жителя q , отъ наибольшаго количества воды, которое можетъ быть подано станціонными насосами Q_1 и отъ наибольшаго расходуемаго при максимальномъ графикѣ движенія (по большей части воинскомъ) Q_2 , т.-е.

$$Nq = Q_1 - Q_2$$

$$\text{При } Q_1 > Q_2, Nq > 0 \dots\dots\dots (1)$$

т.-е. населеніе можетъ имѣть воду отъ станціи, при чемъ на каждаго жителя придется

$$q = \frac{Q_1 - Q_2}{N}.$$

$$\text{При } Q_1 = Q_2, Nq = 0 \dots\dots\dots (2)$$

станція не можетъ дать воды.

$$\text{При } Q_1 < Q_2, Nq < 0 \dots\dots\dots (3)$$

становится отрицательнымъ и станція сама нуждается въ расширеніи существующаго водоснабженія.

При условіяхъ (2) и (3) станція можетъ отпускать воду лишь при дѣйствіи коммерческаго графика, который обыкновенно слабѣе воинскаго.

Для возможности устройства водопроводовъ въ селеніяхъ является необходимымъ при постройкѣ новыхъ желѣзнодорожныхъ линій имѣть это въ виду заранѣе при проектированіи станціонныхъ водопроводовъ. Иногда незначительное увеличеніе размѣровъ насосовъ, которое является полезнымъ и для объединенія типовъ, можетъ обезпечить условія $Q_1 - Q_2 > 0$, если это дѣлается своевременно, такъ какъ стоимость насосовъ при небольшомъ увеличеніи ихъ размѣровъ возрастаетъ чрезвычайно мало.

Что же касается самаго устройства водопроводовъ въ селеніи, при существованіи условія (1), то тутъ мной предлагаются два рѣшенія. Въ селеніе проводится вѣтвь отъ ближайшей разводящей станціонной магистрали, которая заканчивается

пожарно-водоразборнымъ краномъ, что обыкновенно можетъ стоить отъ 500 до 1000 рублей.

При первомъ рѣшеніи стоимость прокладки вѣтви съ пожарно-водоразборнымъ краномъ желѣзнодорожное управленіе принимаетъ на себя, но взамѣнъ этого населеніе поселковъ обязано принимать участіе въ пожарной охранѣ станцій, что при наличности обученныхъ вольныхъ пожарныхъ дружинъ, организуемыхъ повсемѣстно по инициативѣ Императорскаго Всероссийскаго Пожарнаго Общества, даетъ не малую выгоду самимъ дорогамъ, такъ какъ она на проценты съ капитала въ 1000 рублей, т.-е. за 50 рублей въ годъ, будетъ имѣть пожарную дружину.

Это рѣшеніе, Милостивые Государи, взято мной изъ жизни. Во время моей службы на Николаевской ж. д. въ 1902 г. пожарная дружина на ст. Боровенка обращалась въ управленіе службы пути Николаевской ж. д. съ ходатайствомъ объ установкѣ пожарнаго крана въ селеніи Боровенка; въ управленіи была составлена смѣта, по которой стоимость работъ была исчислена въ 400 рублей, но за неимѣніемъ средствъ этотъ вопросъ тянулся почти годъ, а затѣмъ былъ отложенъ и, кажется, выполненъ лишь въ настоящее время въ 1904—1905 г.

Второе рѣшеніе можетъ быть предложено лишь при имѣніи поселками своихъ средствъ.

Въ этомъ случаѣ водопроводъ селенія присоединяется къ желѣзнодорожному такъ же, какъ въ первомъ случаѣ, но за то водопроводныя трубы проводятся по улицамъ селенія и вода можетъ быть проведена въ дома. При этомъ способѣ водопроводныя работы могли бы быть произведены техническимъ надзоромъ дороги, но за счетъ суммъ, отпущенныхъ на это поселкомъ. Плата же за воду можетъ производиться по соглашенію или оптомъ, или по спеціально установленному на магистрالی селенія водомѣру.

Для возможности же устройства водопроводовъ въ небольшихъ городахъ, лежащихъ близъ станцій желѣзныхъ дорогъ, также можетъ быть предложенъ второй способъ, но съ бѣльшимъ его развитіемъ.

Городъ и дорога имѣютъ общими водосборныя сооруженія

и насосную станцію. При устройствѣ первыхъ городъ, конечно, предъявить къ нимъ болѣе повышенныя требованія, чѣмъ тѣ, которыя обыкновенно выполняются дорогами, т.-е. лучшей очистки воды, и, конечно, долженъ оплатить разницу между желѣзнодорожными водосборными сооруженіями и городскими; при устройствѣ же станціи городъ можетъ доплатить лишь разницу стоимости машинъ, котловъ и зданія. Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ городъ тратитъ меньше, чѣмъ если бы онъ это дѣлалъ самостоятельно; съ другой стороны, дорога получаетъ болѣе чистую воду, что важно для населенія служащихъ, а также для работы машинъ, котловъ и водопроводной сѣти.

Расходы же по укладкѣ напорной линіи также распределяются между управленіемъ и городомъ, наприм., земляныя работы въ общей части напорной линіи распределяются пополамъ, стоимость трубъ и укладки—пропорціонально потребной для каждой изъ сторонъ площади сѣченія трубы. Единственно, что остается для cadaго изъ участковъ отдѣльнымъ—устройство разводящей сѣти съ регулирующими расходъ сооруженіями.

Что же касается эксплуатаціи водопровода на всемъ его протяженіи, то желательно сосредоточить ее въ рукахъ желѣзной дороги, а городъ могъ бы получать воду за опредѣленную соглашеніемъ плату.

Такимъ образомъ обѣ стороны извлекаютъ денежныя выгоды изъ предлагаемыхъ мной комбинацій. Вѣдь если въ настоящее время желѣзныя дороги нерѣдко пользуются водопроводами города, наприм., ст. С.-Петербургъ Николаевской ж. д., то можетъ легко осуществиться и обратное: дороги будутъ давать воду городамъ.

Я, Милостивые Государи, не стану передъ вами показывать какія-либо схемы водопроводныхъ устройствъ въ поселкахъ и городахъ, но, исходя изъ вышеизложеннаго, считаю нужнымъ указать, что поселки и города могутъ использовать тѣ выгодныя условія для устройства въ нихъ водопровода, въ которыхъ они находятся, вслѣдствіе близости ихъ къ станціямъ ж. д.

Такимъ образомъ и въ настоящемъ случаѣ желѣзныя дороги могутъ сыграть культурную роль въ санитарномъ благоустройствѣ близлежащихъ районовъ.

Тезисы.

а) Признать, что близость поселковъ и небольшихъ городовъ къ желѣзнодорожнымъ станціямъ можетъ создавать для первыхъ условія, благоприятствующія устройству въ нихъ водопроводовъ при возможномъ содѣйствіи желѣзнодорожныхъ управленій къ взаимной выгодѣ обѣихъ заинтересованныхъ сторонъ.

б) Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Сѣздовъ снести съ Бюро Совѣщательныхъ Сѣздовъ инженеровъ службы пути о включеніи вопроса о водоснабженіи поселковъ и городовъ, лежащихъ близъ станцій жел. дор., въ программу ближайшаго Сѣзда инженеровъ службы пути.

Предсѣдатель. Кому угодно высказаться?

И. Я. Баккаль. Вопросъ о водоснабженіи поселковъ и желѣзнодорожныхъ станцій уже имѣетъ движеніе. Я могу указать на случай водоснабженія гор. Феодосіи. Этотъ городъ снабжалъ водой желѣзнодорожную станцію, но источникъ, который давалъ городу воду, былъ недостаточенъ, и желѣзная дорога должна была прибѣгнуть къ устройству собственнаго водопровода. Слѣдовательно, имѣлось въ виду, что излишекъ воды можетъ быть также подаваемъ и въ городъ, но при этомъ желѣзная дорога никакъ не могла отказаться отъ того условія, чтобы какъ-нибудь не создать непріятности для города въ томъ смыслѣ, что могутъ быть обстоятельства, когда желѣзная дорога должна будетъ отказаться подавать воду въ городъ, такъ какъ потребности желѣзной дороги не бываютъ равномѣрны, а движеніе возрастаетъ. Нельзя думать, что потребности будутъ равномѣрны, а поэтому всегда будутъ ставиться условія, что городу вода будетъ отпускатся послѣ удовлетворенія всѣхъ нуждъ желѣзной дороги. Въ разсмотрѣнномъ случаѣ и стоимость воды, которую можно было бы брать, была недостаточно низкая, несмотря на то, что въ расчетъ стоимости принимались расходы по устройству напорнаго водопровода, а устрой

ство разборнаго водопровода не принималось во вниманіе; оказалось, что дешевле 75 коп. за 1000 ведеръ нельзя отпускать городу. Еще болѣе тяжелыя условія были поставлены для города Глазова, гдѣ пожарное общество просило отпускать воду, но желѣзная дорога не нашла возможнымъ этого дѣлать; цѣна была 0,2 коп. за ведро.

Первый тезисъ докладчика, мнѣ кажется, высказанъ слишкомъ категорично, хотя, конечно, бываютъ условія, когда это и выполнимо. Увеличивать расходъ желѣзныхъ дорогъ по водоснабженію врядъ ли будетъ правильно, поэтому мнѣ казалось бы, что такого тезиса ставить нельзя. Слѣдуетъ сказать, что совмѣстное устройство водоснабженія для городовъ и желѣзнодорожныхъ станцій возможно, но указывать, что это непременно должно быть, нельзя.

И. П. Борзовъ. Въ дополненіе къ докладу я хотѣлъ обратить вниманіе членовъ Съѣзда на то обстоятельство, что водоснабженіе жителей особенно важно для безводныхъ мѣстностей, напримѣръ, на линіи Оренбургъ-Ташкентской ж. д., гдѣ сотни верстъ нѣтъ воды; тамъ это имѣетъ громадное значеніе, и въ такихъ случаяхъ желательнo устроить совмѣстное водоснабженіе поселковъ и желѣзнодорожныхъ станцій.

Н. А. Бѣлелюбскій. Я хотѣлъ сказать то же самое, что и Иванъ Петровичъ. Вопросъ о пользованіи станціонной водой для поселковъ, окружающихъ Оренбургъ-Ташкентскую желѣзную дорогу, а также для поселковъ въ Западной Сибири и во внутренней Россіи, очень важный, но надо помнить, какъ трудно устраивать водоснабженіе для станцій: во многихъ случаяхъ воды еле-еле хватаетъ для потребностей дороги. Когда въ Инженерномъ Совѣтѣ разсматривается новая линія и опредѣляются размѣры водоснабженія, то въ виду различныхъ затрудненій отъ мѣстныхъ условій часто бываетъ торговля изъ-за того предѣльнаго количества воды, которое должно быть добыто, потому что не всегда можно добыть эту воду. Этотъ вопросъ безусловно важный и находится въ тѣсной связи съ разсмотрѣніемъ на Съѣздѣ службы пути, и второй тезисъ непременно надо мотивировать. Что касается частныхъ случаевъ, на которые указывалось, то они возможны; на Закаспійской

желѣзной дорогѣ около Баку есть станція, которая находится въ такихъ же условіяхъ. Во всякомъ случаѣ этотъ вопросъ трудно разрѣшается на желѣзныхъ дорогахъ, поэтому его надо очень предвидѣть, всегда будутъ говорить, что затрудненія есть; надо возможно шире его мотивировать.

В. Ф. Ивановъ. Примѣръ, приведенный инженеромъ Баккаль, показываетъ, что въ частныхъ случаяхъ это было неудобно, но если представить заранѣе соотвѣтствующіе проекты устройства или переустройства водоснабженія въ такихъ городахъ, которые лежатъ близъ желѣзныхъ дорогъ, то можно раздѣлить расходы пополамъ, и каждая сторона получить выгоды. Я приведу примѣръ изъ области дѣль той дороги, гдѣ я служу—Бологое-Полоцкой. Станція Великія Луки расположена близъ города, напорная линія водопровода проходитъ по городу, но городъ тѣмъ не менѣе не получаетъ ни капли воды, а несомнѣнно, что если бы заранѣе было соглашеніе, то обѣ стороны выиграли бы. Водопроводъ рассчитанъ на 160.000 ведеръ въ сутки, т.-е. на движеніе 40 паръ поѣздовъ, и въ этомъ случаѣ его можно было бы расширить, чтобы удовлетворить городскія нужды во всякое время, но это необходимо сдѣлать при постройкѣ, а при эксплуатаціи, когда это выстроено, бываетъ уже невозможно дать поселку воды. Я о такихъ случаяхъ и не говорю, хотя иногда можно было бы провести въ селеніе пожарные краны. Правда, это случаи рѣдкіе, но здѣсь дорога все-таки могла бы способствовать пожарной защитѣ поселковъ. Я такой тезисъ поставилъ потому, что для желѣзнодорожныхъ правленій это является вполне яснымъ, и если такой вопросъ не возбуждается, то только потому, что не приходится въ голову, и мнѣ казалось полезнымъ его возбудить. Я думаю, что на Съѣздѣ инженеровъ пути это можетъ принести пользу для обсужденія лицъ близко интересующихся этимъ вопросомъ.

И. Я. Баккаль. Противъ этого нельзя возражать. Расходъ въ городахъ бываетъ больше расхода на желѣзныхъ дорогахъ, такъ что это вопросъ прямого расчета. Я только противъ категоричности этого тезиса.

Н. А. Бѣлелюбскій. Нельзя ли не вносить прямо на обсужде-

ніе необработанный тезисъ, а поставитъ его въ такой редакціи: при проектированіи новыхъ линій и перестройкѣ водоснабженій на существующихъ линіяхъ желѣзныхъ дорогъ представляется безусловно желательнымъ сообразоваться съ потребностями мѣстныхъ нуждъ.

Предсѣдатель. Въ общемъ, возраженій противъ существа тезисовъ нѣтъ. Первое замѣчаніе дѣлается объ уменьшеніи категоричности. Если мы скажемъ не „создастъ“, а „можетъ создавать“, то этимъ мы удовлетворимъ возражающихъ. Во второмъ тезисѣ слѣдуетъ прибавить: не только просить Постоянное Бюро снестись съ Бюро Совѣщательныхъ Съѣздовъ, но и просить докладчика сдѣлать докладъ на Съѣздѣ инженеро-службы пути, а о результатахъ и преніяхъ доложить будущему Съѣзду. Тогда установилась бы болѣе близкая живая связь, а не официальная переписка между двумя Съѣздами.

Г. Б. Красинъ. Тѣ поселки, которые существуютъ, въ громадномъ большинствѣ не имѣютъ водоснабженія, и приходится говорить лишь о тѣхъ городахъ, которые можно попутно снабжать. Но существуютъ такія желѣзныя дороги, которыя не имѣютъ никакой воды, и тогда приходится говорить о снабженіи поселковъ. Разговоръ идетъ, что такія взаимныя выгоды могутъ создаваться лишь при постройкѣ водопровода, а разъ желѣзная дорога выстроена, то расширять водоснабженіе она не будетъ.

Предсѣдатель. Положеніе общее и не требуетъ категорическаго пониманія въ томъ или другомъ смыслѣ. Нерѣдко приходится и расширять.

Г. Б. Красинъ. Многія существующія желѣзныя дороги не имѣютъ на нѣкоторыхъ станціяхъ водоснабженія, напримѣръ, Московско-Ярославско-Архангельская, такъ что къ нимъ это относится.

Предсѣдатель. Общая форма даетъ всѣмъ удовлетвореніе. Позвольте перейти къ постановленіямъ по прочитанному докладу.

Съѣздомъ постановлено:

1. Признать, что близость поселковъ и небольшихъ городовъ къ желѣзнодорожнымъ станціямъ можетъ создавать для первыхъ условія, благоприятствующія устройству въ нихъ водопроводовъ, при воз-

возможномъ содѣйствіи желѣзнодорожныхъ управленій—къ взаимной выгодѣ обѣихъ заинтересованныхъ сторонъ.

2. Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ снести съ Главнымъ Бюро Совѣщательныхъ Съѣздовъ желѣзныхъ дорогъ о включеніи вопроса о водоснабженіи поселковъ и городовъ, лежащихъ вблизи желѣзнодорожныхъ станцій, въ программу ближайшаго Съѣзда инженеровъ службы пути.

3. Просить инженера В. Ф. Иванова сдѣлать докладъ по этому вопросу на Съѣздѣ инженеровъ службы пути желѣзныхъ дорогъ и доложить на будущемъ Водопроводномъ Съѣздѣ о преніяхъ и постановленіяхъ, сдѣланныхъ на Съѣздѣ инженеровъ службы пути по поводу его доклада.

Предсѣдатель. Позвольте выслушать заключеніе Комиссіи, образованной Съѣздомъ подъ предсѣдательствомъ инженера М. Е. Правосудовича, по докладу инженера К. Ф. Неймайера объ испытаніи чугуна.

М. Е. Правосудовичъ. Хотя время намъ и дорого, но я позволю себѣ вернуться назадъ по вопросу, возбужденному инженеромъ Неймайеромъ, такъ какъ этотъ вопросъ является логическимъ слѣдствіемъ его предшествующаго доклада на Нижегородскомъ Съѣздѣ «Чугунъ, какъ строительный матеріалъ въ водопроводномъ дѣлѣ и механическія его испытанія». По этому докладу безъ возраженій и замѣчаній были приняты три тезиса докладчика (см. Труды Съѣзда, стр. 718). Такимъ образомъ въ дальнѣйшемъ надлежало установить нормы въ зависимости отъ толщины стѣнокъ трубъ. Въ нашемъ нормальномъ сортаментѣ, который былъ напечатанъ до Нижегородскаго Съѣзда, были приняты нормы внѣ такой зависимости. Инженеръ Неймайеръ въ настоящій Съѣздъ внесъ предложеніе, указывающее нѣкоторое рѣшеніе тѣмъ пожеланіямъ, которыя были установлены Нижегородскимъ Съѣздомъ, а именно онъ указываетъ на тѣ нормы, которыя въ настоящее время уже приняты въ Германіи на основаніи трудовъ цѣлой Комиссіи. Чтобы не задерживать подробностями, о которыхъ хотѣлъ сказать Николай Аполлоновичъ, я прочитаю предложеніе Комиссіи, а остальное дополнить Н. А. Бѣлелюбскій. Предложеніе Комиссіи по докладу К. Ф. Неймайера объ испытаніи чугуна состоитъ въ слѣдующемъ:

«Такъ какъ тезисы доклада К. Ф. Неймайера представляютъ собою ничто иное, какъ техническія условія для испытанія чугуна, принятыя Общимъ Собраніемъ Союза Германскихъ чугуно-литейныхъ инженеровъ, бывшимъ 4-го октября 1904 г., въ выработкѣ каковыхъ принимали участіе такіе авторитеты, какъ Мартенсъ, Ведингъ, Бахъ, Ледебуръ, Юнгстъ и другіе;

«Такъ какъ провѣрочные опыты на Александровскомъ заводѣ Брянскаго Общества подтвердили положеніе этихъ условій;

«Такъ какъ сопротивленіе изгибу, принятое Союзомъ Германскихъ инженеровъ для трубъ до 12", выше, чѣмъ сопротивленіе изгибу (28,8 килограммъ) въ брускахъ, принятое въ техническихъ условіяхъ при нормальномъ метрическомъ сортиментѣ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ;

«Такъ какъ въ нормахъ механическихъ испытаній чугуна, принятыхъ Союзомъ Германскихъ чугуно-литейныхъ инженеровъ проведенъ тотъ же принципъ, который былъ принятъ Шестымъ Водопроводнымъ Съѣздомъ и въ которомъ было выражено желаніе объ установленіи нормъ механическаго испытанія чугуна въ зависимости отъ толщины стѣнокъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ, то въ силу перечисленнаго Съѣзда находитъ полезнымъ, до установленія нормъ Международнымъ Съѣздомъ по испытанію матеріаловъ, принять во вниманіе техническія условія для испытанія чугуна, выработанныя Союзомъ Германскихъ чугуно-литейныхъ инженеровъ» *).

Н. А. Бѣлелюбскій. Я долженъ разбить вопросъ. Что касается этихъ предложеній, то я имѣю отъ Мартенса брошюру относительно условій, выработанныхъ обществомъ чугуно-литейныхъ заводовъ. Въ этой статьѣ Мартенса въ большомъ количествѣ приводятся результаты опытовъ, произведенныхъ съ участіемъ Рейша. Всѣ эти опыты, указывая на значительную зависимость сопротивленія отъ толщины брусковъ, устанавливаютъ цифровыя данныя для водопроводныхъ трубъ, для паропроводовъ и для механическаго литья, такъ что является вопросъ, какъ поставить связь съ тѣмъ матеріаломъ, который предложенъ. Механической лабораторіей Института было произведено

*) Смотр. стр. 398.

испытаніе того матеріала, который был доставленъ Николаемъ Петровичемъ по порученію Създа и на основаніи заключенія Комиссіи, работавшей подъ предсѣдательствомъ В. Е. Тимонова, но результатовъ этихъ испытаній нѣтъ въ Трудахъ Създа.

Предсѣдатель. Эти труды были получены мною въ самое послѣднее время и пересланы въ Бюро, такъ что они Създу не докладывались.

Н. А. Бѣлелюбскій. Они находятся въ противорѣчій съ тѣми заключеніями, которые здѣсь предлагаются. Здѣсь предлагаются основанія, выработанныя германскими техниками, слѣдовательно они какъ бы замыкають это дѣло. Я думаю, не доложить ли объ этихъ результатахъ, чтобы присутствующіе могли судить.

Предсѣдатель. Это чрезвычайно интересно, потому что Създъ не находится въ такомъ положеніи, чтобы разрѣшить этотъ вопросъ сейчасъ. Мы не пользовались матеріаломъ, который былъ доставленъ Николаемъ Аполлоновичемъ уже по окончаніи трудовъ Комиссіи, и хорошо если исполнитель работъ намъ сообщитъ о полученныхъ имъ результатахъ.

Н. А. Бѣлелюбскій. Можетъ быть, это будетъ отдѣльнымъ сообщеніемъ, потому что это фактический матеріалъ на основаніи резолюціи одного изъ Създовъ и Комиссіи. Независимо отъ этого мы придемъ къ заключенію, что, до окончательной выработки извѣстныхъ техническихъ условій, правила, выработанныя техниками съ участіемъ специалистовъ на почвѣ извѣстнаго ряда опытовъ, могутъ быть признаны, какъ временно дѣйствующія. Я хочу предупредить, что то, что я сообщу, какъ результатъ механическихъ испытаній, можетъ служить матеріаломъ для дальнѣйшаго изученія вопроса, но это не предрѣшаетъ, чтобы мы отказались отъ признанія предложеній К. Ф. Неймайера относительно этихъ правилъ. *(Читаетъ о результатахъ испытанія образцовъ трубъ Московскаго водопровода).*

Вотъ всѣ результаты, которые мы могли получить. Всѣ опыты производились на однѣхъ и тѣхъ же машинахъ со всѣми предосторожностями, такъ что образцы были испытаны въ одинаковыхъ условіяхъ, но этихъ образцовъ было достаточно, на основаніи постановленія Комиссіи. Я напому, что относительно установленія условій испытанія чугуна вообще, когда

то на одной изъ международных конференцій по испытанію матеріаловъ было установлено производить испытанія не въ видѣ брусковъ съ доведеніемъ до разрушенія и вычисления напряженій по формулѣ, имѣющей силу до предѣла упругости, какъ это дѣлается вездѣ, но придерживаться нормальныхъ предѣловъ испытаній, а именно, непосредственно на разрывъ и непосредственно на раздробленіе, и испытывать бруски, не доводя до перелома, чтобы выяснитъ степень мягкости матеріала. Въ техническихъ условіяхъ стоитъ, что для чугунныхъ опорныхъ частей матеріалъ не долженъ быть хрупокъ. Это опредѣленное требованіе, которое и тамъ сохранилось: требованіе испытанія на разрывъ и на раздробленіе. Въ Артиллерійскомъ Вѣдомствѣ эти пробы примѣнялись, но отъ нихъ отказались, въ виду того, что чугунъ не отличается постояннымъ предѣломъ упругости. За послѣднее время на международной конференціи вопросъ о методѣ испытанія чугуна подвергнуть новой обработкѣ, но теперь въ виду отмѣны петербургскаго конгресса вопросъ этотъ не получаетъ движенія. Одной изъ задачъ петербургскаго конгресса было—выясненіе метода испытанія чугуна и этимъ признается необходимость пересмотра всего этого вопроса. Въ составъ этой международной Комиссіи входитъ много извѣстныхъ дѣятелей, и вопросъ подлежитъ пересмотру, но такъ какъ конгрессъ отмѣненъ, то докладъ о наиболѣе рациональномъ методѣ испытанія чугуна будетъ на ближайшемъ международномъ конгрессѣ въ Брюсселѣ. Такъ какъ тамъ участвуетъ и Мартенсъ, то было бы неосторожно закрѣпить этотъ вопросъ сейчасъ, не дождавшись—какъ онъ будетъ рѣшенъ на этомъ конгрессѣ. Что касается настоящаго времени, то я думаю, что въ связи съ разработкой этого вопроса для будущаго конгресса хорошо имѣть русскую Комиссію, связанную съ Водопроводными Съѣздами, при чемъ можно будетъ направить всѣ матеріалы, которые имѣются, въ международную Комиссію по чугуну для будущаго конгресса Брюссельскаго, а какъ временную мѣру я бы полагалъ, что надо считать вопросъ наиболѣе разработаннымъ въ обществѣ нѣмецкихъ литейныхъ заводовъ съ участіемъ представителей техниковъ. Въ данный моментъ можно было бы принять эти предложенія,

но только как временныя, и такъ это и оговорить, въ виду дальнѣйшей разработки вопроса въ извѣстномъ направленіи въ самой Комиссіи Водопроводнаго Съѣзда, тѣмъ болѣе, что эти предложенія проливаютъ нѣкоторый новый свѣтъ, такъ какъ они построены на цѣломъ рядѣ испытаній на заводѣ Вильгельмъ Зюдъ. Этихъ испытаній много, но къ нимъ нужно относиться осторожно, потому что чугуны, изготовленные нашими заводами, можетъ оказаться не вполне одинаковымъ съ тѣмъ чугуномъ, который отливается за границей. Отчего не посмотреть, что требуютъ, напримѣръ, французскіе техники и не собрать матеріалъ полный? По поводу Казанскаго моста черезъ Волгу Инженерному Совѣту поручено было обсудить вопросъ для литого желѣза въ томъ смыслѣ, какъ этотъ вопросъ обстоитъ за границей. Пришлось снестись съ другими странами и матеріалъ получился отъ 20-ти государствъ. Можетъ быть, и по вопросу о чугунныхъ трубахъ мы могли бы, въ дополненіе къ имѣющимся матеріаламъ нѣмецкихъ заводчиковъ, если эта Комиссія сохранить силу на промежутокъ до слѣдующаго Съѣзда, и въ связи съ разработкой этого вопроса для конгресса въ Брюсселѣ,—принять данныя нѣмецкихъ техниковъ, какъ временныя; но желательно, чтобы русскіе заводы даже въ предѣлахъ этихъ требованій доставили соотвѣтствующіе бруски для производства испытаній. Эти испытанія были сдѣланы на Брянскомъ заводѣ, такъ они принадлежатъ или группѣ русскихъ заводовъ...

М. И. Алтуховъ. Только мѣстнаго.

Н. А. Бѣлелюбскій. Различныя заводы при одинаковыхъ условіяхъ даютъ различныя результаты, и надо держаться того начала, которое установлено при Конторѣ желѣзозаводчиковъ для выясненія удѣльнаго вѣса рельсовой стали. Нужно твердо установить удѣльный вѣсъ для рельсъ всѣхъ заводовъ, чтобы не было нареканій, что мы не приняли во вниманіе всѣ обстоятельства. Для чугунаго литья нужно осторожно поступать, что видно изъ статьи Мартенса, гдѣ есть рядъ указаній относительно примѣсей. Чугунъ у насъ различный, и съ этимъ надо считаться. Кромѣ того Мартенсъ указываетъ, что для международной Комиссіи будущаго конгресса остается больш-

шное поле дѣйствій. Онъ присоединяется къ этимъ нормамъ, но говорить, что этой Комиссии остается поле дѣйствій, такъ какъ нельзя обойтись безъ удѣльной пробы. Вопросъ этотъ нельзя считать окончательно созрѣвшимъ, и нормы эти въ отношеніи русскихъ заводовъ нужно провѣрить. Я бы формулировалъ такимъ образомъ: временно, въ виду того, что принятыя нѣмецкими техниками условія испытанія чугуна для водопроводныхъ трубъ основываются на цѣломъ рядѣ испытаній, произведенныхъ на нѣмецкихъ заводахъ,—придать извѣстное значеніе этимъ нормамъ и, въ виду недостаточности собственныхъ данныхъ, принять ихъ къ временному руководству, но не какъ законно-закрѣпленныя; вмѣстѣ съ тѣмъ подвергнуть ихъ въ этомъ смыслѣ контролю и въ отношеніи русскихъ заводовъ, при чемъ просить заводы доставить образцы для раздѣленія на нѣсколько лабораторій и произвести испытанія. Для болѣе полной разработки вопроса техническихъ условій для чугуна имѣть въ виду предстоящее обсужденіе этого вопроса въ Брюссельскомъ конгрессѣ и образовать русскую Комиссію, которая могла бы параллельно работать, принимая во вниманіе данныя этой международной Комиссии.

Предсѣдатель. Угодно принять предложеніе Н. А. Бѣлелюбскаго и просить его быть предсѣдателемъ этой русской Комиссии? (*Атлодисменты.*)

Предложеніе Съездомъ принято.

Н. А. Бѣлелюбскій. Весьма важно выяснить, кто изъ представителей русской водопроводной техники приметъ участіе въ этой Комиссии, тогда я къ вашимъ услугамъ. Надо просить инженера Неймайера.

Одинъ изъ членовъ. Желательно просить инж. Бромлея и еще кого-нибудь изъ московскихъ.

Одинъ изъ членовъ. Н. К. Лахтина.

Предсѣдатель. И тѣхъ, кого Николай Аполлоновичъ найдетъ нужнымъ пригласить.

Н. А. Бѣлелюбскій. Просить лабораторіи принять участіе.

М. И. Алтуховъ. Я тоже приму участіе.

Н. А. Бѣлелюбскій. А какъ же въ отношеніи нѣмецкихъ нормъ?

М. И. Алтуховъ. Нужно остаться при тѣхъ нормахъ, которыя выработаны, а эти имѣть только въ виду.

Н. А. Бѣлелюбскій. Нельзя ли выяснитъ вопросъ относительно доставленія образцовъ. Важно, чтобы русскіе заводы согласились.

Предсѣдатель. Просить Постоянное Бюро снестись съ заводами, отливающими чугуны. Мнѣ кажется, намъ нужно выразить благодарность Николаю Аполлоновичу не только за докладъ, но и за продолжительный трудъ въ теченіе двухъ лѣтъ, который имъ затраченъ въ механической лабораторіи. (*Ап.ло-дисменты.*)

Н. А. Бѣлелюбскій. Я это отношу къ механической лабораторіи, а одинъ я ничего не сдѣлаю.

Съѣздомъ сдѣланы слѣдующія постановленія:

1. Впредь до установленія Международнымъ Конгрессомъ по испытанію матеріаловъ нормальныхъ техническихъ условий по испытанію чугуна, Съѣздъ находить полезнымъ для чугунныхъ водопроводныхъ трубъ имѣть въ виду нормы, установленныя Союзомъ Германскихъ чугуно-литейныхъ заводовъ и инженеровъ 4 октября 1904 года.

2. Для полноты разработки вопроса относительно испытанія матеріала чугунныхъ водопроводныхъ трубъ въ Международномъ Конгрессѣ назначить русскую подготовительную Комиссію, подъ предсѣдательствомъ Н. А. Бѣлелюбскаго, съ цѣлью разработки данныхъ о русскихъ чугунахъ, въ составѣ инженеровъ: Н. Ф. Неймайера, М. И. Алтухова, К. П. Карельскихъ, г. Лахтина, Е. Э. Бромлея и другихъ лицъ, по приглашенію предсѣдателя Комиссіи, и при участіи механическихъ лабораторій высшихъ учебныхъ заведеній.

3. Просить Постоянное Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ обратиться къ заводамъ съ просьбою доставить въ Комиссію образцы своихъ чугуновъ для испытанія.

4. Выразить профессору Н. А. Бѣлелюбскому и его сотрудникамъ благодарность за труды, уже исполненные по просьбѣ Постояннаго Бюро въ механической лабораторіи Института Инженеровъ Путей сообщенія по испытанію матеріала чугунныхъ водопроводныхъ трубъ Московскаго городского водопровода.

Отдѣльное мнѣніе члена Съѣзда Н. В. Харламова.

Къ заявленію профессора Н. А. Бѣлелюбскаго о результатахъ испытанія образцовъ чугунныхъ трубъ Москворѣцкаго водопровода.

Въ засѣданіи 7-го Водопроводнаго Съѣзда, въ субботу 9-го сего апрѣля, послѣ доклада г. председателемъ Комиссіи по выработкѣ нормальныхъ техническихъ условій на приѣмку водопроводныхъ чугунныхъ трубъ, инженеромъ М. Е. Правосудовичемъ, результатовъ работъ этой Комиссіи, состоялся докладъ профессора Н. А. Бѣлелюбскаго «О результатахъ испытанія образцовъ чугунныхъ трубъ Москворѣцкаго водопровода.

Въ докладѣ этомъ профессоръ Н. А. Бѣлелюбскій, между прочимъ, указывалъ, что испытаніе образцовъ чугуна только на изломъ, безъ испытанія на разрывъ,—неполно и не даетъ истиннаго представленія о прочности матеріала. Между тѣмъ изъ сообщенныхъ профессоромъ Н. А. Бѣлелюбскимъ результатовъ вышеупомянутыхъ испытаній оказывается:

1) Результаты испытаній на изгибъ отдѣльныхъ образцовъ, взятыхъ изъ трубъ одного и того же завода, разнятся другъ отъ друга въ большинствѣ случаевъ не выше какъ на 5 — 10%.

2) Результаты испытаній на разрывъ отдѣльныхъ образцовъ одного завода даютъ вообще колебанія не менѣе 40%, кромѣ одного завода, давшаго для всѣхъ образцовъ весьма близкіе результаты.

Такимъ образомъ ясно, что испытанія на разрывъ даютъ результаты, болѣе зависящіе отъ случайныхъ причинъ, чѣмъ испытанія на изгибъ, и слѣдовательно испытанія на разрывъ должны имѣть лишь факультативный характеръ.

Настоящее заявленіе покорнѣйше прошу занести въ протоколъ засѣданія въ видѣ особаго мнѣнія.

Н. В. Харламовъ.

Предсѣдатель. Прошу выслушать докладъ инженера К. П. Карельскихъ «О результатахъ пробной откачки воды въ Мытищахъ».

Сообщеніе инженера К. П. Карельскихъ.

О результатахъ пробной откачки воды въ Мытицахъ въ количествѣ 3.500.000 вед. въ сутки въ 1903 и въ 1904 гг.

Прежде, чѣмъ изложить результаты пробной откачки воды въ Мытицахъ, въ количествѣ 3.500.000 вед. въ сутки, производившейся въ теченіе 1903 года, я позволю себѣ кратко коснуться исторіи вопроса о количествѣ воды, которое возможно извлекать постоянно изъ бассейна верховьевъ р. Яузы.

Количество воды, которое возможно извлекать изъ бассейна верховьевъ рѣки Яузы, несмотря на многочисленныя изысканія, служило предметомъ спора въ продолженіи послѣднихъ тридцати лѣтъ и до настоящаго времени еще не опредѣлено вполнѣ, хотя съ конца 80-хъ годовъ имѣется для освѣщенія этого вопроса весьма обильный матеріалъ.

Въ 1886 году инженеръ В. В. Линдлей, ознакомившись съ имѣвшимся тогда матеріаломъ по данному вопросу, высказалъ, что путемъ пониженія уровня грунтовыхъ водъ въ Мытицахъ съ отмѣтки 14,3 саж. до отмѣтки 10 саж. водосборной линіей, длиною до 3 верстъ, возможно будетъ собрать воду съ площади въ 140 кв. верстъ, въ количествѣ 2.400.000 ведеръ; при этомъ В. В. Линдлей полагалъ, что количество атмосферныхъ осадковъ, проникающихъ внутрь земли, равно 14% отъ общаго годового количества ихъ. Инженеръ Верстратенъ полагалъ возможнымъ извлекать изъ Мытищинскаго бассейна 3.500.000 ведеръ воды въ сутки посредствомъ водосборной галлерей, длиною 8.400 метровъ, заложеной въ толщѣ Юрской глины.

Произведенныя въ концѣ 80-хъ годовъ инженерами Шуховымъ, Кнорре и Лембке весьма обстоятельныя изысканія въ Мытицахъ показали, что наименьшій суточный расходъ подпочвенныхъ водъ рѣкой Яузой составляетъ около 23.500 вед. въ сутки на 1 кв. версту ея бассейна, т.-е. около 17% средняго годоваго количества выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ. Площадь всего бассейна, питающаго р. Яузу съ ея притоками, была опредѣлена въ 293 кв. версты. Площадь участка верховьевъ р. Яузы, до впаденія въ нее рѣчки Работьни, была опредѣлена въ 68 кв. верстъ и слѣдовательно соотвѣтствен-

нымъ заложениемъ водосборовъ возможно было собрать съ этой площади все количество воды, отдаваемое бассейномъ, какъ р. Яузъ (1.120.000 вед.), такъ и существовавшимъ въ то время старымъ Мытищинскимъ водосборамъ (450.000 вед.), то-есть около 1.500.000 вед. въ сутки.

По осуществленному въ 1892 году проекту, предполагалось извлекать въ Мытицахъ 1.500.000 ведеръ воды въ сутки изъ 50 водосборныхъ колодцевъ, расположенныхъ по линіи длиною 300 пог. саж., при пониженіи уровня грунтовыхъ водъ съ отмѣтки 14,3 саж. до 11,4 саж. Результаты эксплуатаціи превзошли проектныя предположенія, такъ какъ при пониженіи уровня воды въ водосборахъ въ началѣ 1900 года до отмѣтки 11,5 саж. воды извлекалось до 2.250.000 ведеръ въ сутки. Это обстоятельство объясняется во-первыхъ тѣмъ, что при проектированіи изъ осторожности не принимали во вниманіе возможности увеличенія бассейна при пониженіи уровня грунтовыхъ водъ, а во-вторыхъ, тѣмъ, что къ верхней надъюрской грунтовой водѣ въ дѣйствительности примѣшивалась часть подъюрской воды изъ горныхъ известняковъ.

За все время эксплуатаціи Мытищинскаго водопровода количество извлекаемой воды изъ бассейна верховьевъ р. Яузы не было постояннымъ, а сообразно съ увеличеніемъ потребления воды въ городѣ все возрастало и въ нѣкоторые мѣсяцы 1902 и 1903 гг. оно превосходило въ среднемъ 3.500.000 в. въ сутки.

Къ концу 1900 года, когда количество откачиваемой въ Мытицахъ воды стало приближаться къ 2.500.000 ведеръ въ сутки и когда пониженіе уровня грунтовыхъ водъ приближалось къ предѣлу, при которомъ дальнѣйшее увеличеніе откачиваемой воды представлялось невозможнымъ, была проложена новая всасывающая линія на бѣльшей глубинѣ, но прежней длины въ 300 саж., устроено 20 новыхъ водосборныхъ колодцевъ, діаметромъ по 16 дюймовъ и поставлено 20 насосовъ Фарко съ цѣлью возможно большаго пониженія уровня воды въ водосборахъ. Тогда же предполагалось приступить къ пробной откачкѣ воды въ количествѣ до 3.500.000 вед. въ сутки, а затѣмъ во избѣжаніе бесполезной траты излишне выкачи-

ваемой воды было рѣшено откачивать въ Мытищахъ столько воды, сколько ея будетъ расходоваться въ городѣ, но не свыше 3.500.000 ведеръ въ сутки. Къ концу 1903 года расходъ мытищинской воды въ городѣ превысилъ 3.500.000 ведеръ въ сутки при пониженіи воды въ водосборахъ до отмѣтки 7,10 с. Дальнѣйшее значительное пониженіе уровня воды въ скважинахъ представлялось уже невозможнымъ, такъ какъ отмѣтка насосовъ Фарко колеблется около 6 саж., а отмѣтка низа фильтровъ въ скважинахъ измѣняется въ предѣлахъ отъ 1 до 5 саж. (см. табл. 1). Съ 21 ноября 1900 года, то-есть со времени впуска въ работу насосовъ Фарко, вода въ Мытищахъ извлекалась уже не съ 300 пог. саж. водосборовъ, а съ значительно меньшей длины, такъ какъ одновременно дѣйствовало лишь отъ 10 до 15 насосовъ Фарко. Если мы обратимся теперь къ разсмотрѣнію результатовъ откачки воды въ Мытищахъ съ 1894 по 1904 годъ, то увидимъ существенную разницу въ нихъ въ періодъ откачки воды въ количествѣ меньшемъ 2.400.000 ведеръ въ сутки, до постановки насосовъ Фарко, и въ періодъ откачки воды въ количествѣ большемъ 2.400.000 вед. въ сутки при помощи насосовъ Фарко.

Изъ прилагаемой діаграммы средняго мѣсячнаго колебанія грунтовыхъ водъ и количества откачиваемой воды въ Мытищахъ (см. чертежъ) видно, что пониженіе уровней воды въ колодцахъ № 26 (внутри стараго машиннаго зданія) и въ наблюдательной скважинѣ В₁—300, вообще говоря, слѣдуетъ за увеличеніемъ количества откачиваемой изъ водосборовъ воды, но при болѣе подробномъ изученіи діаграммъ можно отмѣтить слѣдующее:

1) Въ первый періодъ откачки воды, до 1900 года включительно, замѣчается наибольшее поднятіе уровней грунтовыхъ водъ въ апрѣлѣ и маѣ мѣсяцахъ, а наинизшее стояніе воды въ мартѣ мѣсяцѣ; тогда какъ во второмъ періодѣ откачки, съ 1901 по 1903 годъ включительно, замѣчается постоянное пониженіе уровней воды въ теченіе года, такъ что наинизшее стояніе ихъ всегда приходится на декабрь мѣсяцѣ.

2) Діаграммы колебанія грунтовыхъ водъ въ колодцахъ № 26 и въ скважинѣ В₁—300 до 1900 г. соотвѣтствуютъ одна дру-

гой и идутъ почти параллельно; тогда какъ съ 1901 по 1903 годъ онѣ все болѣе и болѣе расходятся между собою.

Въ таблицѣ № 2-й сгруппированы слѣдующія данныя по откачкѣ воды въ Мытищахъ съ 1894 по 1904 годъ: среднія суточные количества откачиваемой воды за годъ, среднія годовыя отмѣтки уровней воды въ скважинахъ № 26 и V_1 —300 с., количества воды, протекающія на 0,01 паденія между скважинами V_1 —300 и № 26, пониженія уровней воды въ тѣхъ же скважинахъ на каждые 10.000 ведеръ увеличенія извлекаемой воды и, наконецъ, жесткость доставляемой въ городъ воды.

Особенно важное значеніе имѣютъ цифры послѣднихъ 4-хъ столбцовъ.

Количество воды, протекающее на 0,01 саж. паденія между скважинами V_1 —300 и № 26, по мнѣнію профессора Н. Е. Жуковского, имѣетъ особенно важное значеніе при рѣшеніи вопроса о количествѣ воды, которое можетъ быть извлекаемо въ Мытищахъ; цифры этого столбца, по мнѣнію Н. Е. Жуковского, при нормальныхъ условіяхъ работы водосборовъ не должны уменьшаться, а должны оставаться постоянными, или нѣсколько увеличиваться. Въ данномъ случаѣ эти условія сохранялись лишь до конца 1900 года, а съ 1901 года, какъ видно, цифры эти безостановочно понижаются, что продолжалось и въ началѣ 1905 г., когда количество откачиваемой воды было значительно меньше предыдущаго. Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ заключить, что съ 1901 или 1902 года количество извлекаемой въ Мытищахъ воды превзошло притокъ; но этотъ выводъ слѣдуетъ нѣсколько ослабить тѣмъ соображеніемъ, что съ увеличеніемъ количества извлекаемой воды слѣдовало бы увеличить и линію водосборовъ, а между тѣмъ какъ съ постановкой насосовъ Фарко и съ значительнымъ увеличеніемъ количества откачиваемой воды длина линіи водосборовъ уменьшилась, а не увеличилась.

Въ 5-мъ и 6-мъ столбцахъ таблицы 2-й приведены цифры, указывающія пониженія уровней воды на каждые 10.000 ведеръ увеличенія откачиваемой воды. Изъ таблицы видно, что это пониженіе въ первый періодъ откачки съ 1895 г. по 1900 г. включительно равнялось 0,0097 саж. въ скважинѣ

V_1 —300 саж., и 0,0124 саж. въ скважинѣ № 26; тогда какъ во второй періодъ, съ 1901 г. по 1903 г. эти цифры съ каждымъ годомъ почти удваивались и достигли 0,038 саж. для V_1 —300 с. и 0,064 с. для № 26. Такое значительное увеличеніе пониженія уровней воды на одно и то же увеличеніе количества откачиваемой воды опять таки указываетъ на то, что въ это время изъ водосборовъ извлекалось больше воды, чѣмъ ея притекало къ нимъ.

Послѣдній столбецъ таблицы 2-й указываетъ, что совмѣстно съ увеличеніемъ количества откачиваемой въ Мытицахъ воды и съ пониженіемъ уровня грунтовыхъ водъ жесткость извлекаемой воды все увеличивалась и увеличивалась.

Это обстоятельство возможно объяснить, если допустить, что къ водосборамъ притекаетъ вода изъ горнаго известняка, залегающаго подъ Юрской глиной. Такое допущеніе весьма правдоподобно, такъ какъ при изысканіяхъ 1889 года Юрская глина мѣстами не обнаружена. Кромѣ того подтвержденіемъ вышеприведеннаго допущенія могутъ служить и наблюденія 1899 года надъ отмѣткой уровня подъюрской воды въ колодцахъ № 71, которымъ была пройдена Юрская глина и въ которомъ надъюрская вода была отдѣлена отъ подъюрской резиновой пробкой. Эти наблюденія показали, что въ іюлѣ 1899 г. отмѣтка уровня подъюрской воды была 12,52 саж., а надъюрской 11,04 саж. Тогда же была опредѣлена жесткость той и другой воды и оказалась равной 8,4° нѣмецкихъ градуса для надъюрской воды и 15,7° для подъюрской съ примѣсью надъюрской. При существованіи сообщенія подъюрской воды съ надъюрской, первая несомнѣнно притекала въ 1899 г. и къ водосборамъ, а затѣмъ, съ дальнѣйшимъ пониженіемъ уровня воды въ водосборахъ, притокъ къ нимъ подъюрской, болѣе жесткой, воды все увеличивался и увеличивался.

Изъ таблицы 1-й мы видимъ, что средняя годовая жесткость воды въ водосборахъ №№ 53, 55, 57, 59, 61, 64, 67 и 69, за послѣдніе три года увеличилась съ 12,92° и 17,44° до 20,16° и 25,59°, тогда какъ въ остальныхъ водосборахъ жесткость почти не измѣнилась, а въ нѣкоторыхъ даже уменьшилась. Отсюда слѣдуетъ сдѣлать выводъ, что сообщеніе подъ-

юрской воды съ надбюрской находится ближе къ южнымъ водосборамъ и не вліяетъ на сѣверные водосборы. Всѣ вышеперечисленные южные колодцы даютъ въ послѣднее время воду съ значительной опалесценціей, почти мутноватую и съ жесткостью, недопустимой для питьевой воды. А такъ какъ качество воды въ сѣверныхъ водосборахъ съ пониженіемъ уровня воды почти не измѣняется, то было бы желательно южные колодцы уничтожить и устроить вмѣсто нихъ новые на сѣверной сторонѣ.

По мѣрѣ увеличенія количества откачиваемой въ Мытищахъ воды и пониженія уровня грунтовыхъ водъ бассейнъ верховьевъ р. Яузы, питающій водосборы, какъ и предполагалось, все увеличивался и увеличивался. Съ цѣлью болѣе точнаго опредѣленія размѣровъ этого бассейна въ 1903 году были устроены слѣдующія дополнительные наблюдательныя скважины: № 65¹, № 7¹, № 6¹, № 41¹, и на западъ—1000 саж. и 1500 саж. По соображенію съ данными наблюдений надъ новыми скважинами на прилагаемомъ чертежѣ пунктиромъ примѣрно нанесены границы новаго расширеннаго къ концу 1903 года бассейна, площадь котораго опредѣлилась въ 103 кв. версты.

Какъ выше было указано, при изысканіяхъ, произведенныхъ инженерами Шуховымъ, Кнорре и Лембке, было установлено, что 1 кв. верста площади бассейна р. Яузы даетъ 23.500 ведеръ воды въ сутки, что составляетъ 17% отъ средняго годового количества атмосферныхъ осадковъ, взятаго за десятилѣтіе съ 1878 года по 1887 годъ по даннымъ Константиновскаго Межевого Института, и которое было равно 525,75 мм. По даннымъ Мытищинской метеорологической станціи за 7 лѣтъ съ 1897 года среднее количество осадковъ было

$$\text{до } \frac{421,4 + 709,8 + 617,4 + 526,8 + 642,4 + 497,2 + 433,1}{7} = 549,7 \text{ мм.}$$

Но, въ виду кратковременности наблюдений въ Мытищахъ и въ виду значительнаго колебанія между годовыми количествами осадковъ, осторожнѣе будетъ удержать прежнюю среднюю годовую цифру осадковъ—525,75 мм. Такимъ образомъ при пониженномъ къ концу 1903 г. уровнѣ грунтовыхъ водъ изъ

существующих Мытищинских водосборовъ возможно было бы извлекать подъяурской воды около $23.500 \times 103 = 2.420.500$ ведеръ въ сутки.

Извлеченіе въ теченіе послѣднихъ трехъ лѣтъ большаго количества воды возможно объяснить двумя факторами:

- а) притокомъ части подъяурской воды изъ горнаго известняка и
- б) откачкой запасовъ воды изъ водоносныхъ слоевъ бассейна.

На основаніи всего вышеизложеннаго и полученныхъ результатовъ откачки воды въ Мытищахъ можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Значительное пониженіе уровня воды въ скважинахъ, наблюдавшееся при откачкѣ воды въ 1902 и 1903 гг., даетъ основаніе придти къ заключенію, что при существующемъ устройствѣ водосборовъ въ Мытищахъ нельзя рассчитывать на возможность постоянного полученія воды въ количествѣ 3.500.000 ведеръ въ сутки.

2) По площади бассейна, питающаго Мытищинскіе водосборы, опредѣлившейся въ 103 кв. версты, и по установленному при изысканіяхъ количеству воды, доставляемому 1 кв. верстой бассейна и равному 23.500 вед., можно утверждать, что при существующихъ водосборахъ возможно постоянно извлекать въ Мытищахъ не менѣе 2.400.000 ведеръ въ сутки.

3) Принимая во вниманіе, что часть извлекаемой въ Мытищахъ воды притекаетъ изъ подъяурской глины, слѣдуетъ предполагать, что и при существующихъ водосборахъ въ Мытищахъ возможно откачивать ежедневно болѣе 2.400.000 ведеръ.

4) Изъ результатовъ десятилѣтней откачки воды въ Мытищахъ нельзя сдѣлать болѣе опредѣленныхъ выводовъ, такъ какъ количество откачиваемой воды было все время переменное, въ зависимости отъ расхода ея въ городѣ.

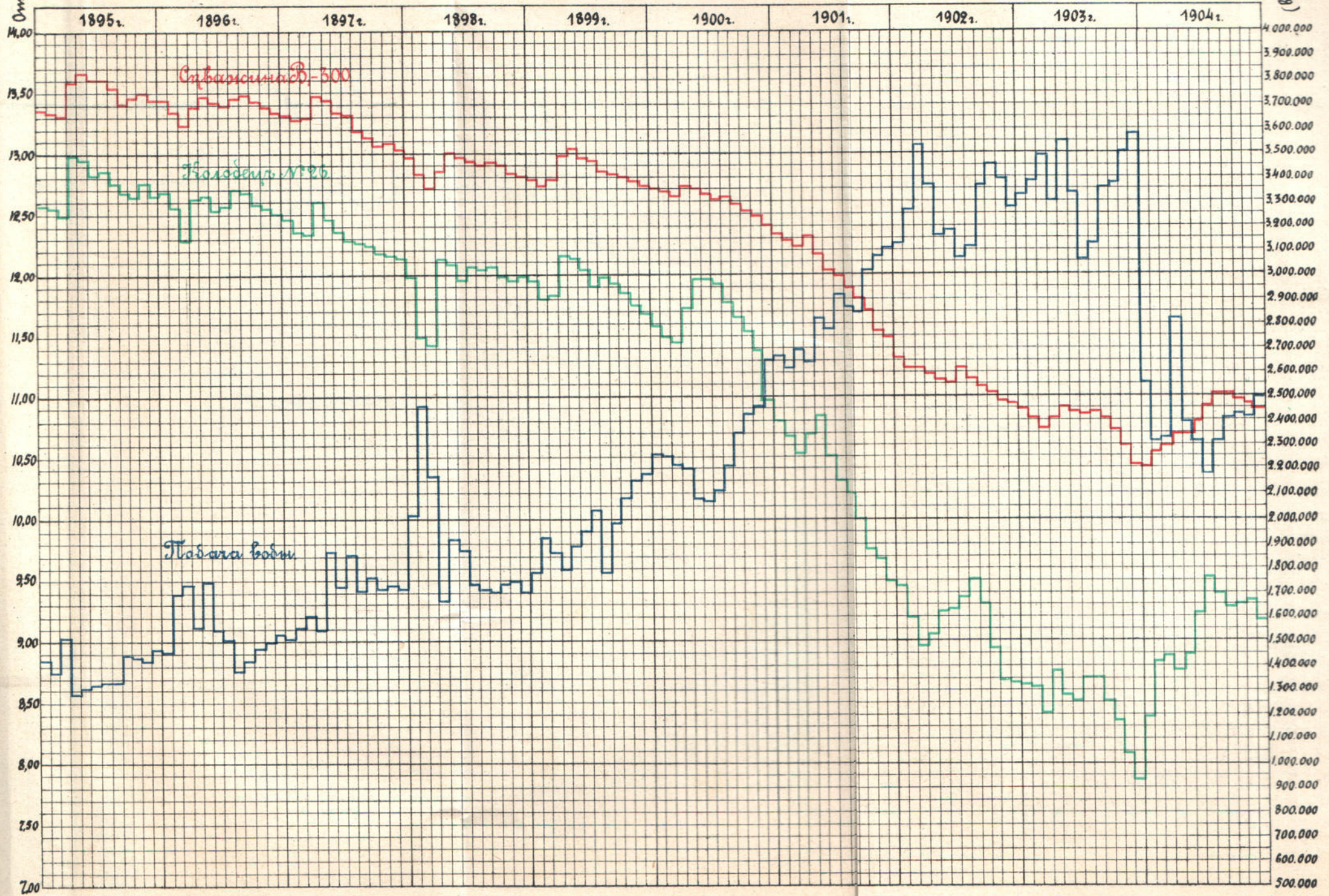
5) Для опредѣленія того максимальнаго количества воды, которое возможно было бы извлекать изъ бассейна верховьевъ р. Яузы постоянно, необходимо установить въ видѣ опыта на продолжительное время откачку въ Мытищахъ одного и того же количества воды въ сутки. И такъ какъ извлеченіе 2.400.000 ведеръ воды въ сутки при существующихъ водосборахъ можно считать почти безспорнымъ, а добычу 3.500.000 ведеръ въ

ДІАГРАММА

средняго мѣсячнаго колебанія грунтовыхъ водъ и количества откачиваемой
воды въ Мытищахъ.

Отм. г. водн (санс.)

(водн)

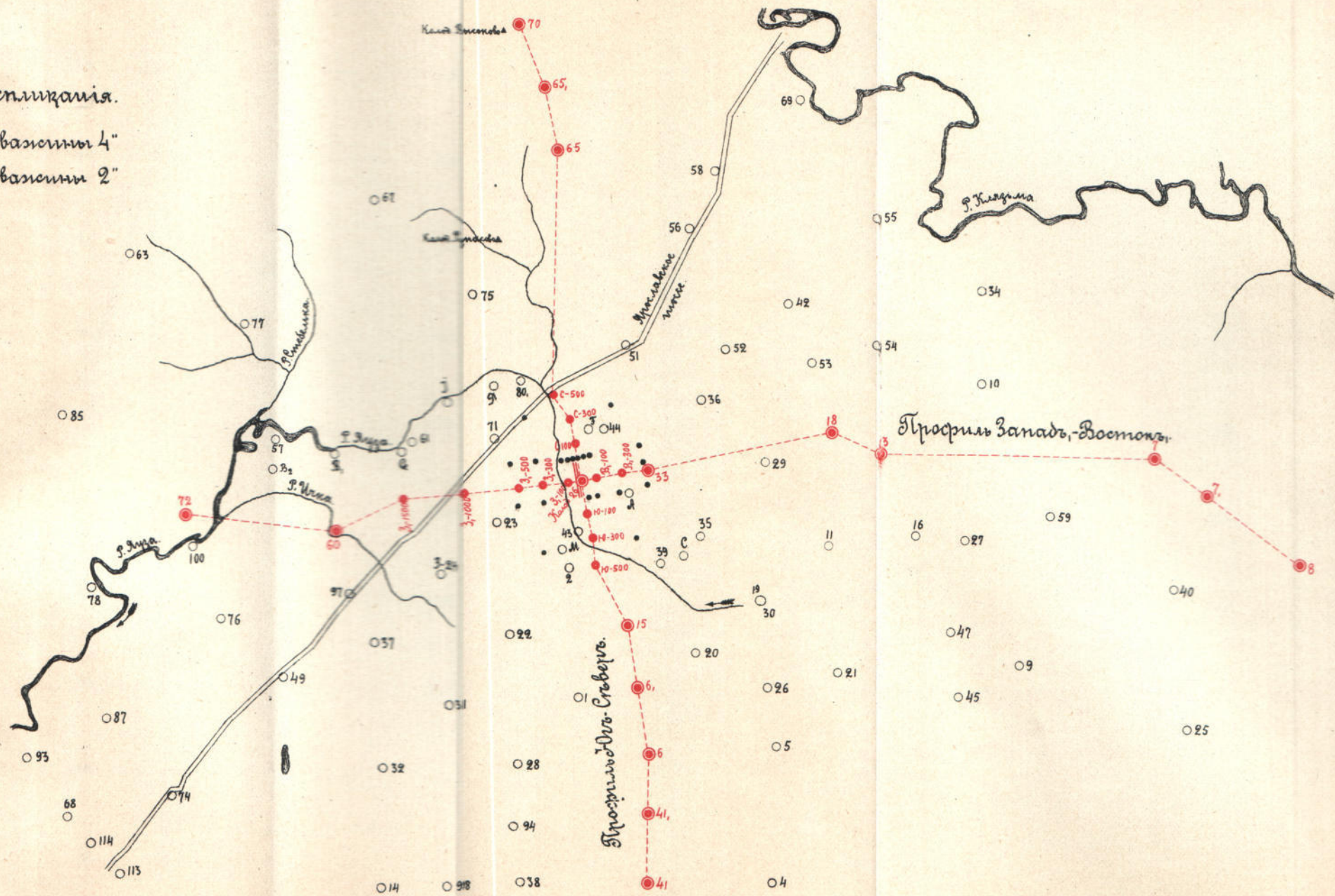


ПЛАНЪ

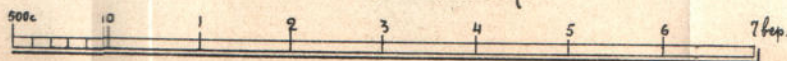
расположенія скважинъ и водосборовъ.

Экспликація.

- ● Скважины 4"
- ● Скважины 2"

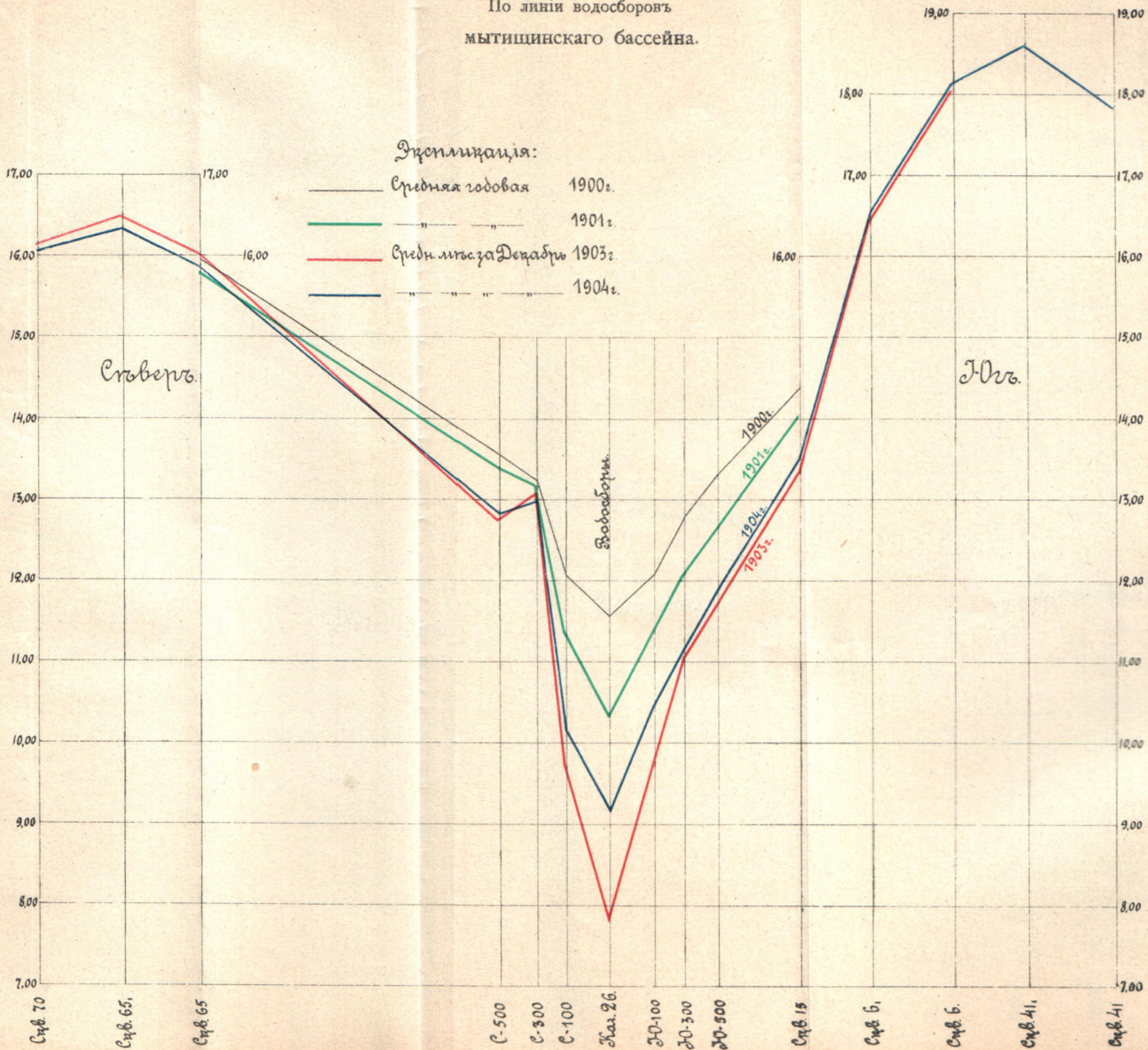


Масштабъ въ 1"-2 вер.



Профиля стоянія грунтовыхъ водъ.

По линіи водосборовъ
мытищинскаго бассейна.

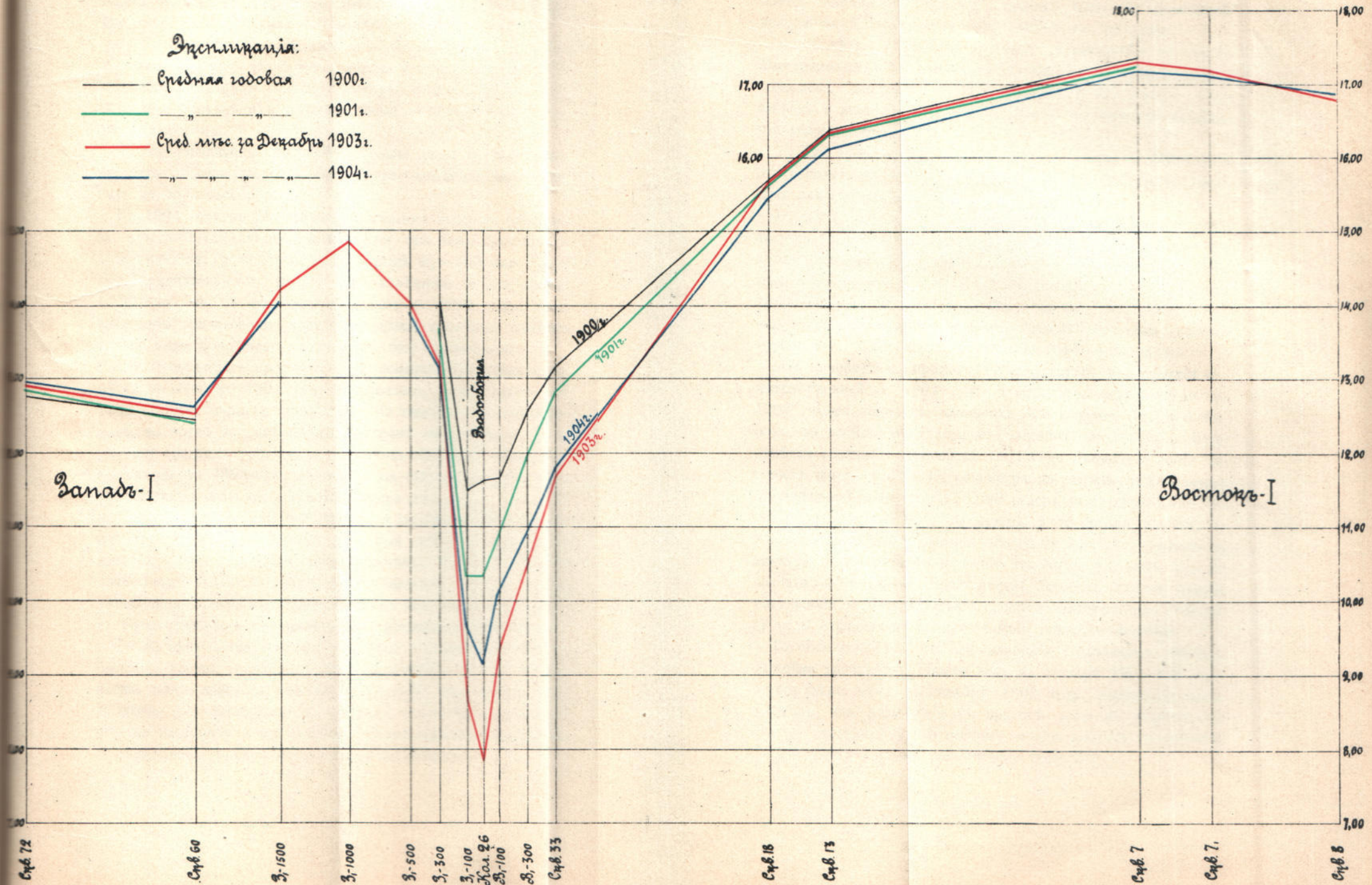


Профиля стоянія грунтовыхъ водъ.

Нормальные къ линіи водосборовъ
мытищинскаго бассейна.

Экспликація:

- Средняя годовая 1900г.
- " " " " 1901г.
- Сред. мѣс. за Декабрь 1903г.
- " " " " 1904г.



сутки—невозможной, то на первое время можно было бы установить постоянную пробную откачку воды въ количествѣ напримѣръ 2.500.000 или 3.000.000 ведеръ въ сутки.

6) Съ цѣлью улучшения качества доставляемой въ городъ Мытищинской воды необходимо восемь южныхъ водосборныхъ колодцевъ, дающихъ весьма жесткую и мутноватую воду, закрыть и взамѣнъ ихъ устроить новые въ сѣверной части линіи водосборовъ.

7) Для уменьшенія пониженія уровня воды въ Мытищахъ при откачкѣ вышеуказаннаго количества воды необходимо удлинить линію водосборовъ.

Въ 1904 году въ Мытищахъ извлекалось воды въ среднемъ за годъ по 2.428.000 ведеръ въ сутки, при чемъ средняя годовая отмѣтка уровня воды въ скважинѣ В₁—300 саж. осталась, сравнительно съ 1903 г., безъ измѣненія, то-есть равной 10,80 саж., но съ тою разницею, что въ 1903 году, какъ видно изъ прилагаемаго чертежа, среднія мѣсячныя отмѣтки уровня воды понижались, а въ 1904 году—повышались.

Изъ поперечныхъ профилей усматривается, что среднія отмѣтки уровней за 1904 годъ повысились, сравнительно съ 1903 годомъ, лишь въ предѣлахъ 300 саженой отъ водосборовъ, во всемъ же остальномъ бассейнѣ верховьевъ р. Нузы отмѣтки среднихъ уровней за 1904 годъ оказались менѣ таковыхъ же за 1903-й г., не смотря на сокращеніе количества откачиваемой воды съ 3.376.000 ведеръ въ сутки до 2.428.000 ведеръ, то-есть на 948.000 ведеръ, и не смотря на дождливое лѣто 1904 года. Среднія мѣсячныя отмѣтки уровней въ декабрѣ 1904 года были выше таковыхъ же 1903 года на значительно большемъ пространствѣ бассейна, то-есть вліяніе уменьшенія количества откачиваемой въ Мытищахъ въ 1904 году воды отразилось на значительной площади бассейна.

То обстоятельство, что въ наиболѣе удаленныхъ мѣстахъ бассейна уровни грунтовыхъ водъ въ декабрѣ 1904 года оказались ниже, чѣмъ въ декабрѣ 1903 года, позволяетъ предполагать, что равновѣсіе въ притокѣ воды къ водосборамъ еще не наступило и что поэтому можно ожидать дальнѣйшаго повышенія уровней воды вблизи водосборовъ.

Таблица I.

Отмѣтки уровней воды въ Мытищинскихъ водосборныхъ колодцахъ въ декабрь 1903 года и средняя жесткость воды за послѣдніе три года откачки.

(отмѣтка центра насосовъ: старыхъ машинъ — 14,31 с.; новой машины — 13,16.)

№ водо- сборнаго колодца.	О т м ѣ т к и.		Отмѣтки уровня воды въ колодцѣ.	Средняя жесткость воды въ нѣмецкихъ градусахъ.		
	Насоса Фарко.	Низа фильтра колодца.		За 1901 г.	За 1902 г.	За 1903 г.
53	6,03	5,00	—	16,39	18,57	22,04
55	6,05	2,50	—	16,26	19,49	24,00
57	6,06	4,00	—	16,02	18,50	24,74
59	6,10	4,20	—	16,74	19,66	24,39
61	6,13	4,00	8,40	17,44	19,29	25,59
64	6,13	3,70	—	16,10	19,21	—
67	6,13	5,00	7,38	14,54	17,41	22,06
69	6,15	4,00	—	12,92	11,62	20,16
73	6,15	3,00	7,11	9,23	10,65	13,94
75	6,19	3,00	7,14	8,07	9,62	11,67
80	6,17	3,00	7,15	7,80	7,79	8,91
84	6,14	2,30	7,10	7,99	7,55	7,93
87	6,12	2,00	7,17	7,94	7,28	7,06
91	6,12	2,00	—	8,75	7,58	7,43
93	6,05	1,00	7,00	9,24	8,36	8,20
95	6,04	1,30	—	8,98	8,41	8,53
98	6,01	2,30	—	—	9,57	9,50
101	5,81	2,40	—	—	9,12	9,45
103	6,00	1,50	—	9,61	9,62	10,54
105	5,88	2,30	—	11,02	11,32	10,52
Наблюд. скважинъ						
26	—	—	7,11			
V ₁ —300 с.	—	—	10,40			

Таблица II.

Данные по откачке воды въ Мытищахъ съ 1894 г. по 1904 г.

(отмѣтка подъюрской воды въ 1899 г. была 12,52 с.)

Годъ.	Среднее су- точное колич. откачиваемой воды за годъ.	Среднія годовыя отмѣтки уровня воды въ скважи- нахъ.			Пониженіе уров- ня воды на каж- дый 10000 ведеръ увеличенія.	Средняя жест- кость достава. въ горюхъ подл.	
		В ₁ —300.	№ 26.	Колич. воды, протек. на 0,01 с. паденія между В ₁ —300 и № 26.			В ₁ —300.
До постановки насосовъ Фарко:							
						Въ 1889 г. 6,04°	
1894	1536370	—	—	—	—	Около 8°	
1895	1397674	13,50	12,72	17920	—	—	
1896	1552112	13,40	12,57	18700	—	—	
1897	1701771	13,25	12,32	18300	—	—	
1898	1879181	12,91	11,92	18980	—	отъ 8,5° до 10,2°	
1899	1962654	12,88	11,91	20230	съ 1895 г.		
1900	2284944	12,64	11,62	22400	0,0097	0,0124	12,15
Послѣ постановки насосовъ Фарко:							
1901	2848331	12,00	10,29	16660	0,0114	0,0236	12,50
1902	3284191	11,15	9,05	15640	0,0195	0,0285	12,94
1903	3376095	10,80	8,46	14430	0,0380	0,064	14,20
Декабрь 1903	3600000	10,44	7,87	14000	—	—	—
Февраль 1904	2325000	10,53	8,82	13600	—	—	—
За 1904	2428000	10,80	9,07	14096	—	—	—

Въ то же время эти данныя даютъ указанія, что результаты годовой откачки опредѣленнаго количества воды, а тѣмъ болѣе переменнаго, не могутъ служить основаніемъ для опредѣленныхъ заключеній о мощности бассейна.

Предсѣдатель. Кому угодно слово.

М. И. Алтуховъ. Я бы просилъ дать маленькія детальныя разъясненія. Изъ таблицы 1-ой я вижу, что въ то время, какъ въ водосборѣ № 61 средняя жесткость была 25,59, въ водосборѣ № 80 за этотъ же годъ средняя жесткость была 8,91.

К. П. Карельскихъ. Эти водосборы распределены на протяженіи 300 сажень.

М. И. Алтуховъ. Разница жесткости ужасная. Неужели это потому, что колодець № 61 имѣлъ сообщеніе съ подбюрской глиной, а въ колодцѣ № 80 была изоляція. Странно видѣть въ такомъ маленькомъ районѣ столь громадную разницу.

К. П. Карельскихъ. Это результатъ цѣлаго десятка лѣтъ. Эти цифры безспорны и несомнѣнны, а отчего это происходитъ—трудно сказать. Единственное, чѣмъ можно объяснить, это то, что въ южной сторонѣ существуетъ болѣе легкое сообщеніе воды подбюрской съ верхней. Отмѣтка этой воды въ 1899 году была 12,5 саж., тогда какъ подбюрской 11 саж., т.-е. тогда была разница въ полторы сажени, а теперь, когда отмѣтка надбюрской воды всего 9 саж., а отмѣтка подбюрской воды 12,5 саж., то разность получается еще больше, и вслѣдствіе увеличенія разности подбюрской воды поступаетъ больше, а поэтому и жесткость становится больше и больше.

М. И. Алтуховъ. При буровыхъ работахъ, когда была пройдена юрская глина, какая была толща?

К. П. Карельскихъ. Получались разныя цифры. Я затрудняюсь сказать на память; кажется около 7—8 сажень.

М. И. Алтуховъ. А какой минимумъ?

К. П. Карельскихъ. До 0.

М. И. Алтуховъ. Если былъ такой пластъ, который изолировалъ песокъ отъ известняка, то какимъ образомъ была такая разница въ жесткости?

Одинъ изъ членовъ. Это доказываетъ, что воды, несмотря на

труднопроницаемые слои, все-таки имѣютъ сообщеніе; я это неоднократно замѣчалъ. Если я имѣю дѣло съ двумя слоями воды—верхнимъ и нижнимъ слоемъ, то, при усиленной откачкѣ изъ верхняго, я получалъ воду несомнѣнно и изъ нижняго, на что прямо указывала жесткость, которая мѣнялась. Это явленіе можетъ быть тогда, когда напоръ нижней воды превышаетъ слой трудно проницаемый.

М. И. Алтуховъ. При изысканіяхъ для Петербурга, мы захватили для ключевой воды районъ около 2000 квадр. верстъ и нигдѣ не было найдено сообщенія воды нижнихъ песковъ съ водою верхнихъ известняковъ. Была изоляція одной воды отъ другой, несмотря на то, что напоръ превосходилъ на 4 сажени, и когда верхняя вода перерывалась, нижняя была фонтаномъ. Въ такомъ громадномъ районѣ не было найдено сообщенія этихъ слоевъ. Меня поражаетъ, что въ этихъ изысканіяхъ являются рѣзкія сообщенія, которые показываютъ, что юрская глина не есть нѣчто невзмѣнное и является отдѣльными оазами подъ пескомъ.

Одинъ изъ членовъ. Питаніе нижнихъ слоевъ должно происходить черезъ юрскую глину. Мы не можемъ сказать, отчего эта вода проходить. Если объяснить атмосферными осадками, то питаніе должно происходить, и тогда нужно допустить обратное. Въ разсматриваемомъ вопросѣ большую роль играетъ количество воды. Если бы въ Мытицахъ остановились на откачкѣ въ 1.500.000 ведеръ, то не было бы нарушено равновѣсіе, т.-е. напоръ нижней воды не былъ бы достаточно силенъ, чтобы воду вгонять въ колодець. До извѣстнаго предѣла, пожалуй, не участвовала артезианская вода въ питаніи, а когда понизили уровень воды, то облегчили ходъ подъярской воды. Отъ количества откачиваемой воды эта примѣсь зависитъ въ значительной степени.

М. И. Алтуховъ. Ваше соображеніе, что нижніе известняки питаются водой изъ юрской глины, можетъ быть вѣрно, а можетъ быть и нѣтъ. Можетъ быть, питаніе песка происходитъ черезъ выклиниваніе.

Н. Ф. фонъ-Дитмаръ. Почему вы полагаете, что количество воды, которое можно установить какъ постоянное для Мытищъ,

меньше 3.000.000 ведеръ? Не есть ли руководящее начало Мытищинскаго водоснабженія то, которое имѣется въ трудахъ Кнорре: что количество, возможное для полученія съ извѣстнаго бассейна подклучевой воды, равняется количеству протекающей воды въ живомъ источникѣ, исходящемъ изъ этого бассейна. Это было положено въ основу изысканій. Изъ расчета количества воды въ Лузѣ выходитъ, что съ квадратной версты района можно получить 23.000 ведеръ въ сутки. Если питательный районъ равняется 60-ти квадр. верстамъ, то 23.000×60 даетъ суточное количество воды, равное 1.380.000 ведеръ. Если этотъ районъ 100 верстъ, то новое произведеніе даетъ новую цифру, около 2.300.000 ведеръ въ сутки. Основное положеніе, которое имѣется въ трудахъ и изысканіяхъ инженера Кнорре, нуждается въ большой провѣркѣ. Принятое на вѣру, оно можетъ повести къ большимъ недоразумѣніямъ на практикѣ, что я и испыталъ въ другихъ районахъ. Слѣдовало бы отнестись къ этому основному положенію критически. Утверждаетъ ли докладчикъ, что это возрѣніе есть исходный пунктъ для соображеній о томъ, что количество воды въ Мытищахъ равняется 2.500.000 ведеръ въ сутки, но не больше?

Н. П. Нарельскихъ. Я придерживаюсь того, что всѣ данныя, положенныя въ основу проекта, составленнаго Шуховымъ, Кнорре и Лембке, и данныя, полученныя при изысканіяхъ, блестящимъ образомъ подтвердились десятилѣтней откачкой. Заключение, которое было дано Кнорре и Лембке, пока количество воды не превосходило 1.500.000 ведеръ, оправдалось: жесткость была 8%; пониженіе было менѣе, чѣмъ было назначено по проекту. Когда же мы перешли за указанныя границы, то мы получили совершенно иное, и если вы внимательно слушали докладъ, то для васъ ясно, что я вполнѣ присоединяюсь къ указанному заключенію и держусь того взгляда, что цифры были вѣрныя. Я ихъ принялъ за руководство и считаю, что такое количество воды возможно откачивать какъ минимальное на основаніи расчета, а что это возможно, мы убѣдились другимъ путемъ, путемъ непосредственной откачки, и весь вопросъ теперь заключается въ томъ, насколько мы можемъ откачивать больше? 3.500.000 ведеръ мы не можемъ

качать, въ чемъ убѣдились въ концѣ 1903 года, когда уровень воды понизился и не оставалось фильтра, черезъ который вода должна проходить, такъ что остается рѣшить, сколько же можно откачивать. Я и указываю, что для рѣшенія этого вопроса надо сдѣлать откачку въ теченіе не менѣе трехъ лѣтъ одного и того же количества воды.

Н. Ф. фонъ-Дитмаръ. Я присоединяюсь къ мнѣнію докладчика, что для того, чтобы опредѣлить районъ, изъ котораго питаются источники Мытищинскаго водоразбора, необходима равная постоянная откачка на продолжительное время, а то подобные скачки дѣйствительно не даютъ возможности точно опредѣлить районъ и то количество воды, которое можетъ быть откачено. Относительно Мытищинскаго водоснабженія ключевой водой я, кромѣ этого, долженъ сказать еще слѣдующее. На Первомъ Съѣздѣ я внесъ предложеніе, которое встрѣтило много возраженій. Интересуясь изысканіями для водоснабженія желѣзнодорожныхъ станцій и изучивши изысканія, которыя производила контора Бари, я просилъ обратиться съ ходатайствомъ къ Городской Думѣ, нельзя ли опубликовать тѣ цѣнные изысканія и матеріалы, которые хранились въ ея архивахъ и которые имѣютъ научный интересъ и огромное значеніе. На мое предложеніе одинъ изъ секретарей Съѣзда отвѣтилъ, что все это опубликовано, и мнѣ пришлось скромно сѣсть на мѣсто. Потомъ я спросилъ въ Управѣ, гдѣ все это опубликовано? Мнѣ отвѣтили, что дѣйствительно опубликовано, и предложили купить за 100 рублей Извѣстія Московской Городской Думы, что представляло изъ себя багажъ чуть не въ полвагона. Это уже есть отрицательное отношеніе къ тому вопросу, которому я хотѣлъ придать разрѣшеніе положительное. Невозможно было купить весь этотъ матеріалъ и вести его. Теперь черезъ 12 лѣтъ къ тѣмъ цѣннымъ изысканіямъ прибавились новыя данныя и масса опытовъ, произведенныхъ инженеромъ Дункеромъ; слѣдовало бы систематизировать все это и опубликовать на общую пользу для людей, занимающихся водоснабженіемъ и изысканіями по лицу земли русской. Масса городовъ и желѣзныхъ дорогъ устраиваютъ водоснабженіе оцупью, безъ изысканій. Чтобы рационально вести такое

дѣло, весьма полезно было бы пользоваться цѣнными результатами, которымъ Москва 20 лѣтъ назадъ дала починъ, а также изысканіями гор. Петербурга, произведенными М. И. Алтуховымъ. Теперь, когда эту науку сдѣлали популярной и свели съ небесъ на землю, слѣдовало бы двигаться по открытому пути, и однимъ изъ шаговъ къ этому было бы ходатайство Водопроводнаго Съѣзда передъ Городской Думой, чтобы изысканія Московскаго водоснабженія и всѣ данныя по откачкѣ въ Мытищахъ были систематизированы и опубликованы.

Предсѣдатель. Мнѣ кажется, что слѣдуетъ присоединиться къ послѣднему предложенію, но прежде всего нужно просить, чтобы матеріалъ, который былъ доложенъ, какъ выразился докладчикъ, совершенно случайно, только потому, что нѣкоторые члены обратились объ этомъ съ просьбой, чтобы этотъ матеріалъ нашелъ мѣсто въ Трудахъ VII-го Съѣзда. Мы надѣемся, что Константинъ Павловичъ сообщитъ всѣ свѣдѣнія, которыми располагаетъ. Это было бы первымъ нашимъ положеніемъ, а вторымъ было бы: просить Постоянное Бюро обратиться въ Московскую Городскую Думу съ просьбою систематизировать матеріалъ по отношенію къ Мытищинскому водоснабженію, накопившійся въ архивѣ, и издать его на пользу русскаго водопроводнаго дѣла (*Атлодисменты*).

Съѣздомъ постановлено:

1. Благодарить докладчика за сдѣланное сообщеніе и просить дать для напечатанія въ Трудахъ Съѣзда всѣ имѣющіяся въ его распоряженіи данныя относительно Мытищинскаго водоснабженія.

2. Поручить Постоянному Бюро ходатайствовать передъ Московскою Городскою Думою о напечатаніи въ видѣ систематическаго сборника всѣхъ данныхъ по Мытищинскому водоснабженію, имѣющихся въ архивахъ города.

А. Ф. Лаговскій. Я бы просилъ дать справку по поводу дневника.

Предсѣдатель. Я прошу васъ сдѣлать это на общемъ Собраніи.

А. Ф. Лаговскій. Это будетъ поздно. Бюро, которое ведетъ это дѣло и вело протоколъ того Собранія, къ которому относится вопросъ, должно быть освѣдомлено.

Предсѣдатель. Вы спрашиваете, почему въ дневникѣ Съѣзда

не напечатано постановленіе по общимъ вопросамъ? На это мы не можемъ отвѣтить, такъ какъ этимъ завѣдуетъ Николай Петровичъ. Вы желаете знать какъ редактировано самое постановленіе?

А. Ф. Лаговскій. Да.

Предсѣдатель. У насъ имѣется редакція дословная; мы составили проектъ краткаго протокола, который я хотѣлъ доложить предсѣдателю, но мы еще его не видѣли. Я сообщу, какъ предполагалось доложить князю В. М. Голицыну (*Читаетъ* *).

А. Ф. Лаговскій. Это постановленіе принято отъ имени Съѣзда.

Предсѣдатель. Мы доложимъ проектъ протокола предсѣдателю Съѣзда, послѣ чего протоколъ долженъ быть утвержденъ общимъ Собраніемъ.

А. Ф. Лаговскій. Вы прочитали этотъ проектъ, и теперь желательнo выслушать мнѣніе присутствующихъ, соответствуетъ ли это дѣйствительности?

Предсѣдатель. Я доложу князю В. М. Голицыну, что Собраніе не нашло ошибокъ въ прочитанномъ сегодня проектѣ протокола общаго Собранія.

Н. А. Бѣлелюбскій. Заявленіе подписано 189 членами Съѣзда, прошу записать меня 190-мъ.

Одинъ изъ членовъ. Это не такъ редактировано. Когда постановленіе, выработанное въ Эрмитажѣ, было принято въ засѣданіи, то обсужденія никакого не было, значить это должно исходить не отъ всего Съѣзда, а отъ 190 лицъ.

Предсѣдатель. Мы старались изложить дѣло такъ, какъ оно было доложено общему Собранію предсѣдателемъ Съѣзда. Въ протоколъ внесены его слова, и только онъ можетъ сказать, что Бюро ошиблось въ изложеніи. Но большинство сегодняшняго Собранія находитъ, что изложеніе вполнѣ правильно.

А. Ф. Лаговскій. Многіе обращаютъ вниманіе и просятъ замѣтить, что хотя и указывалось, что такое голосованіе получилось изъ 361 человѣка, но въ дѣйствительности членовъ вовсе не 361, такъ какъ многіе совершенно не пріѣхали, многіе взяли по нѣсколько билетовъ, такъ какъ состоятъ пред-

*) Текстъ резолюціи см. на страницѣ 344.

ставителями тѣхъ или другихъ учреждений, а также взяли билеты и лично для себя. Всѣ такія обстоятельства дѣлаютъ дѣйствительную цифру гораздо ниже 361. Эту поправку хорошо бы ввести, такъ какъ она правильно устанавливаетъ истинное положеніе дѣла.

М. Е. Правосудовичъ. Въ списокъ всѣ внесены по алфавиту и стоитъ цифра 362.

Н. А. Бѣлелюбскій. Развѣ представители отдѣльныхъ учреждений берутъ по 3 и по 5 билетовъ? Они берутъ по одному билету и записываются какъ представители учреждений.

Одинъ изъ членовъ. Дѣло въ томъ, что проектъ протокола, который былъ прочитанъ и который предполагается къ передачѣ на разсмотрѣніе князя Голицына, фактически все вѣрно изображаетъ и, мнѣ кажется, ту поправку, которую предлагалъ А. Ф. Лаговскій, необходимо ввести, такъ какъ въ дѣйствительности не 361 человекъ участвовали въ обсужденіи этой резолюціи, а другое—меньшее число. Впервые вопросъ этотъ обсуждался въ Эрмитажѣ въ частномъ собесѣдованіи, гдѣ не всѣ члены были, а когда засѣданіе происходило подъ предсѣдательствомъ князя Голицына, тогда были всѣ члены Съѣзда. Есть группа лицъ, которая никакого участія въ обсужденіи этого вопроса не принимала, и такимъ образомъ принимать ихъ въ учетъ при опредѣленіи числа не подававшихъ голоса за резолюцію—невозможно.

Предсѣдатель. Вѣроятно, вы найдете возможность эти соображенія и передать предсѣдателю, а теперь мы сообщаемъ проектъ протокола того засѣданія, которое уже имѣло мѣсто, и поэтому мы ничего другого не можемъ написать, кромѣ того, что въ этомъ засѣданіи было сказано. Предсѣдатель сказалъ, что 361 членъ, Съѣздъ согласился, и Бюро не могло критиковать Съѣздъ.

Одинъ изъ членовъ. Тогда эта резолюція была быстро прочитана, и предсѣдатель просилъ преній не возбуждать, такъ что не успѣли заявить и обдумать то, что было записано; можно сообщать предсѣдателю.

Предсѣдатель. Можетъ быть, вы возьмете на себя трудъ слѣдовать ему эти указанія.

Одинъ изъ членовъ. Среди членовъ высказывалось соображеніе, что эта резолюція была Съѣзду навязана, и особенно рельефно это было выражено въ известной части прессы. На самомъ дѣлѣ ничего подобнаго не было, и это есть клевета на Съѣздъ. Въ дѣйствительности эта резолюція была принята не подъ давленіемъ, а напротивъ, вопреки желанію нѣкоторыхъ участниковъ настоящаго Съѣзда. Тотъ фактъ, что резолюція не была прочитана, а для проведенія ея потребовалось собрать подписи, указываетъ, что вводились извѣстные затрудненія. Я бы хотѣлъ констатировать этотъ фактъ.

Н. А. Бѣлелюбскій. Такъ какъ мы занимаемся дѣлами общаго характера, то я хочу заявить слѣдующее. Всѣмъ извѣстно, что въ Петербургѣ состоялся Всероссийскій Съѣздъ профессоровъ высшихъ учебныхъ заведеній, при чемъ участвовало 200 лицъ; при нѣкоторыхъ препятствіяхъ этотъ Съѣздъ прошелъ прекраснымъ образомъ. Теперь 23 и 24 апрѣля состоится Съѣздъ делегатовъ союза инженеровъ, при чемъ приглашаются делегаты отъ петербургскаго союза инженеровъ и всѣхъ провинціальныхъ союзовъ. Если соберется 10 инженеровъ, то они могутъ прислать на Съѣздъ одного делегата, чтобы образовать Всероссийскій Союзъ техниковъ. Съ заявленіями можно обращаться въ С.-Петербургъ, Союзъ Петербургскихъ инженеровъ, инженеру Лутугину, Васильевскій Островъ, 4-я линія, д. 45.

Предсѣдатель. Такъ какъ всѣ вопросы, подлежавшіе нашему разсмотрѣнію, закончены и никто болѣе не имѣетъ сдѣлать какихъ-либо заявленій, то не разрѣшите ли вы предсѣдателю настоящаго Собранія снять съ себя печать молчанія, которая всегда накладывается на предсѣдателя въ интересахъ общаго дѣла. Я не имѣлъ возможности благодарить васъ за избраніе меня въ руководители вашихъ преній; избраніе, которымъ вы меня почтили, столь неожиданно. Я уже предсѣдательствовалъ на одномъ Водопроводномъ Съѣздѣ, а по традиціямъ Съѣздовъ эта честь не повторяется. Эта неожиданность лишила меня возможности выразить вамъ мои чувства. Теперь, когда наши труды закончены — и благодаря вамъ вполне удовлетворительно, — теперь я считаю своею обязанностью принести вамъ эту признательность въ самыхъ горячихъ выраженіяхъ. Позвольте

затѣмъ сказать нѣсколько словъ о тѣхъ условіяхъ, при которыхъ намъ пришлось работать. Я слышалъ упрекъ по адресу Бюро, гдѣ было желаніе указать, что Бюро будто бы не высказываетъ сочувствія той или другой резолюціи общаго характера. Я, проведя цѣлый рядъ лѣтъ во всевозможныхъ конгрессахъ въ разныхъ государствахъ Европы, имѣю близкое знакомство съ тѣмъ, что значить предсѣдательствовать въ какомъ-либо учрежденіи этого рода, и знаю, что только тотъ предсѣдатель отвѣчаетъ своему назначенію, который не считаетъ себя въ правѣ склонять вѣсы сужденій Собранія въ ту или другую сторону. Предсѣдатель долженъ быть объективенъ и безпристрастенъ и свое личное мнѣніе, сочувствіе или несочувствіе резолюціямъ, предложеннымъ Собраніемъ, отнюдь не долженъ выставлять впередъ. Это условіе и было мною выполнено по мѣрѣ силъ и возможности. Но объективность не есть несочувствіе... Намъ пришлось работать при обстоятельствахъ, при которыхъ сердце русское невольно сжимается... Едва ли какой-либо другой Съѣздъ работалъ бы въ такое время, въ какое работалъ VII Водопроводный Съѣздъ. Тѣ событія, которыя теперь происходятъ на Дальнемъ Востокѣ, по интенсивности и важности превосходятъ все, что до настоящаго времени приходилось русскимъ людямъ испытать... Тамъ мы находимся въ критическомъ положеніи. То, что дѣлается внутри Россіи, слишкомъ мучительно намъ извѣстно, чтобы нужно было объ этомъ говорить. И при такихъ условіяхъ, когда каждый изъ насъ обращаетъ свои силы, умъ и сердце къ будущему, намъ пришлось не забывать, что есть задачи настоящаго, которыя нужно разрѣшить. Если нѣкоторые изъ насъ были нервно возбуждены и говорили, что можно ли заниматься въ данное время, не лучше ли бросить?—то я понималъ вполне это настроеніе. Но я не могъ забыть, что люди, которые стоятъ на высотѣ положенія, должны всегда имѣть достаточно мужества и самообладанія, чтобы даже въ тѣ минуты, когда возлѣ нихъ разрываются ядра, не забывать, что тамъ вдали живутъ ихъ семьи, которымъ нужно ѣсть, пить и дышать воздухомъ. Такіе люди должны быть способны, отказываясь отъ рѣшенія отдаленныхъ задачъ великаго будущаго,

обратить свои взоры и къ задачамъ настоящаго. При такихъ условіяхъ, когда помыслы и стремленія ваши были съ страстнымъ порывомъ обращены къ будущему благоденствію Россіи, вы нашли достаточно силы воли, чтобы, ни на минуту не забывая этого будущаго, съ должнымъ вниманіемъ отнестись къ задачамъ настоящаго. Насколько вы занимались внимательно и интенсивно, видно изъ того, что ни одинъ Водопроводный Съѣздъ въ теченіе такого короткаго времени не разрѣшилъ столь большого числа сложныхъ вопросовъ. Всѣхъ докладовъ было болѣе 40 и только одинъ не былъ заслушанъ, потому что докладчикъ не явился. Вотъ почему я считаю своею обязанностью не только выразить вамъ исключительную признательность за оказанную мнѣ высокую честь руководить вашими занятіями, но и низко вамъ поклониться за тотъ трудъ, который вы понесли, не забывая великихъ задачъ будущаго государственнаго устройства Россіи, для осуществленія задачъ настоящаго времени въ области санитарной техники. (*Шумные аплодисменты.*)

Одинъ изъ членовъ. Я не имѣлъ въ виду сдѣлать упрека по адресу Бюро и предсѣдателя Съѣзда, такъ какъ я, какъ и всѣ другіе, весьма признателенъ предсѣдателю за умѣлое энергичное веденіе дѣла. Я не вижу здѣсь никакой некорректности, такъ какъ съ извѣстной точки зрѣнія такого рода постановка дѣла, чтобы означенная резолюція проходила съ преніями, можетъ быть желательна, но я желалъ констатировать фактъ, что эта резолюція не была навязана Съѣзду, а родилась въ его средѣ. Я бы предложилъ выразить нашу сердечную благодарность предсѣдателю настоящаго Собранія. (*Аплодисменты.*)

Предсѣдатель. Очень благодарю васъ. Позвольте обратить ваше вниманіе на то, что секретарямъ Съѣзда и стенографисткѣ Съѣзда,—я на это обращаю особенное вниманіе,—въ настоящіе 7 дней выпалъ большой трудъ, а потому разрѣшите отъ вашего имени выразить этимъ лицамъ благодарность. (*Аплодисменты.*)

Позвольте объявить наше сегодняшнее засѣданіе оконченнымъ.

Занятія Съѣзда 10-го апрѣля.

Закрытіе Съѣзда.

Послѣднее заключительное засѣданіе Съѣзда состоялось въ часть дня въ большомъ залѣ Московской Городской Думы, подъ предсѣдательствомъ предсѣдателя Съѣзда московскаго городского головы князя В. М. Голицына.

Предсѣдатель. Объявляю заключительное засѣданіе Седьмого Водопроводнаго Съѣзда открытымъ и прошу выслушать краткій отчетъ о дѣятельности Съѣзда.

Секретаремъ Временнаго Бюро, инженеромъ В. А. Дроздовымъ, былъ прочитанъ краткій отчетъ о занятіяхъ VII Русскаго Водопроводнаго Съѣзда.

Предсѣдатель. Милостивые Государи! Имѣя въ виду дальнѣйшую дѣятельность Водопроводныхъ Съѣздовъ, намъ предстоитъ избрать тотъ городъ, въ которомъ угодно собрать слѣдующій Восьмой Съѣздъ. Не желаетъ ли кто-нибудь по этому поводу высказаться? Я съ своей стороны позволю себѣ обратить вниманіе, что рѣчь шла о созывѣ слѣдующаго Съѣзда въ Петербургѣ. Не встрѣчается ли къ этому препятствій? Если препятствій не встрѣчается, то позвольте выбрать мѣстомъ созыва Восьмого Водопроводнаго Съѣзда гор. Петербургъ?

Сдѣланное предложеніе принято и Съѣздомъ постановлено:
Назначить мѣстомъ слѣдующаго Восьмого Водопроводнаго Съѣзда г. С.-Петербургъ.

Предсѣдатель. Слѣдующій по программѣ вопросъ — выборъ двухъ членовъ-сотрудниковъ Постояннаго Бюро изъ лицъ, проживающихъ въ городѣ будущаго Съѣзда. Нельзя ли это измѣнить такъ, чтобы предоставить выборъ этихъ двухъ членовъ-сотрудниковъ Петербургской группѣ постоянныхъ членовъ?

Съѣздомъ постановлено:

Предоставить выборъ членовъ-сотрудниковъ Постояннаго Бюро по устройству Восьмого Водопроводнаго Съѣзда—Петербургской группѣ постоянныхъ членовъ.

Предсѣдатель. Затѣмъ предстоитъ выборъ двухъ членовъ Постояннаго Бюро. Въ настоящее время выбываютъ Н. П. Зиминъ и К. П. Карельскихъ. Не угодно ли будетъ просить

какъ Николая Петровича, такъ и Константина Павловича взять на себя эту обязанность и на слѣдующій срокъ? (*Апеллодисменты.*)

Членами Постояннаго Бюро Създомъ вновь избраны Н. П. Зиминъ и К. П. Нарельскихъ.

Предсѣдатель. Я не ошибусь, если скажу, что желаніемъ всего Собранія будетъ избрать предсѣдателемъ Постояннаго Бюро Н. П. Зимины? (*Апеллодисменты.*)

Голоса. Просимъ! Просимъ!

Предсѣдателемъ Постояннаго Бюро Създовъ избранъ Н. П. Зиминъ.

Н. П. Зиминъ. Благодарю Васъ искренно за ваше сердечное отношеніе. Оглядываясь на мою прошедшую дѣятельность, я долженъ сказать, что ею недоволенъ, такъ какъ я—человѣкъ не созданный для предсѣдательства. Предсѣдатель долженъ быть объективенъ и долженъ быть отражателемъ мнѣній, тогда какъ мнѣ этой объективности не достаетъ, и я являюсь предсѣдателемъ неудовлетворительнымъ: у меня является желаніе провести то, къ чему лежитъ сердце. Я всегда былъ откровененъ и скажу откровенно вамъ то же относительно своей дѣятельности, что я, какъ предсѣдатель Бюро, не могу быть достаточно объективнымъ, но я люблю наше дѣло и по мѣрѣ силъ готовъ продолжать мой трудъ. Очень вамъ благодаренъ за ваше доброе ко мнѣ отношеніе. (*Апеллодисменты.*)

Б. В. Барановъ. Я прошу слова.

Предсѣдатель. У васъ заявленіе?

Б. В. Барановъ. Да. По прочтеніи краткаго отчета Създа, который долженъ въ сегодняшнемъ засѣданіи, я не слышалъ вопроса предсѣдателя, согласны ли члены Създа съ этимъ отчетомъ, а также не слышалъ постановленія, которое было сдѣлано Създомъ 7-го апрѣля.

Предсѣдатель. Протоколъ засѣданія 7 апрѣля будетъ приложенъ къ общему отчету о Създѣ; сегодня онъ мной подписанъ.

Позвольте, господа, съ чувствомъ глубокой благодарности и уваженія выразить вашу глубокую признательность гг. товарищамъ предсѣдателя Създа В. Е. Тимонову и С. А. Федорову, такъ много потрудившимся для успѣшнаго веденія и блестящаго окончанія техническихъ трудовъ Създа. (*Апеллодисменты.*)

Равнымъ образомъ, господа, позвольте принести глубокую благодарность гг. секретарямъ Съѣзда и секретарямъ Временнаго Бюро, не пожалѣвшимъ себя и своихъ силъ для исполненія возложенныхъ на нихъ задачъ. (*Аплодисменты*).

Съѣздъ выразилъ глубокую признательность товарищамъ предсѣдателя—профессорамъ В. Е. Тимонову и С. А. Федорову, а также секретарямъ Временнаго Бюро и секретарямъ Съѣзда.

Н. П. Зиминъ. Черезъ 12 лѣтъ нашей работы мы снова собрались въ стѣнахъ Москвы, той Москвы, которая положила начало образованію нашихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ. Мы вернулись къ себѣ домой и насъ встрѣтили такъ же пріятливо, какъ въ тотъ день, когда мы здѣсь родились. Мы имѣемъ большое содѣйствіе и матеріальную помощь со стороны Городского Управленія и должны выразить глубокую благодарность Московскому Городскому Управленію въ лицѣ князя В. М. Голицына. (*Аплодисменты*).

Кромѣ того, мы пользовались содѣйствіемъ и лицъ, служащихъ въ этомъ дѣлѣ. При экскурсіяхъ, которыя были прекрасно организованы, особенно поѣздка въ Рублево, мы видѣли въ нашей средѣ С. Н. Мамонтова, предсѣдателя Канализаціонной и Водопроводной Комиссіи, Д. Д. Дувакина, члена Городской Управы, главныхъ инженеровъ К. П. Карельскихъ и А. А. Семенова и ихъ сотрудниковъ—К. К. Барсова, Н. А. Кузьмина и другихъ лицъ. Я предлагаю выразить всѣмъ имъ благодарность за ихъ внимательное отношеніе къ нашимъ интересамъ. (*Аплодисменты*).

Съѣздъ выразилъ благодарность Московскому Городскому Управленію въ лицѣ городского головы князя В. М. Голицына и всѣмъ лицамъ Городского Управленія, содѣйствовавшимъ успѣху Съѣзда.

Н. П. Зиминъ. Въ дѣятельности нашей есть еще одна сторона, гдѣ требуется много труда,—труда невиднаго кропотливаго, но необходимаго. Этотъ трудъ несутъ служащіе Постояннаго Бюро въ лицѣ секретаря инженера И. Н. Халтурина, дѣлопроизводителя Н. А. Чечеурова и служащихъ М. А. Чечеуровой и М. А. Волковой. Вознагражденіе, получаемое этими лицами, настолько мало, что далеко не соотвѣтствуетъ затрачиваемому труду, и я просилъ бы выразить благодарность Съѣзда этимъ лицамъ, а также выразить благодарность необходимому органу

нашихъ засѣданій—стенографисткѣ Е. В. Душкиной (*Апеллодисменты*).

Съѣздъ выразилъ благодарность этимъ лицамъ.

Предсѣдатель. Милостивые Государи. Только что передъ вами были сведены итоги вашего недѣльнаго совмѣстнаго труда. Безспорно этотъ трудъ,—я позволяю себѣ говорить, какъ слушавшій о вашихъ трудахъ въ только что прочитанномъ отчетѣ,—безспорно трудъ этотъ является цѣннымъ вкладомъ въ общую сумму техническихъ познаній. Многіе вопросы выяснились, многія стороны практическаго примѣненія этихъ познаній опредѣлились и заложены въ основаніе будущихъ трудовъ для дальнѣйшаго совершенствованія. Но, какъ всегда это бываетъ въ подобныхъ коллективныхъ трудахъ, чѣмъ болѣе разрѣшено задачъ въ данную минуту, чѣмъ болѣе пролито свѣта на тѣ части дѣла, которыя оставались темными или недостаточно выясненными, тѣмъ болѣе зарождается новыхъ задачъ, новыхъ вопросовъ и тѣмъ шире развертывается передъ глазами дѣятелей путь для новыхъ изысканій, для новыхъ трудовъ и для новыхъ цѣлей. Вотъ въ этомъ послѣдовательномъ безостановочномъ ростѣ и развитіи совершенствованія техники зиждется истинный смыслъ періодическихъ собраній специалистовъ. И ваши труды, унаслѣдованные отъ предыдущихъ Съѣздовъ, оставляютъ подобное же, если даже не большее, наслѣдіе будущему. Въ минуты нашей разлуки естественно освѣтить эти минуты надеждой и сердечнымъ пожеланіемъ, чтобы труды будущихъ Съѣздовъ содѣйствовали въ той же мѣрѣ успѣхамъ знаній и были одушевлены тѣмъ же духомъ преданности, каковой отпечатлѣлся на всѣхъ вашихъ предшествующихъ трудахъ. Закончу я свое прощальное вамъ слово выраженіемъ глубокой признательности отъ имени Московскаго Общественнаго Управленія за избраніе Москвою мѣстомъ созыва вашего Съѣзда, присоединяю къ этому искреннюю свою благодарность за то, что вы дали мнѣ случай быть предсѣдателемъ вашего Съѣзда и, хотя мало, но потрудиться надъ успѣшнымъ его веденіемъ и блестящимъ его окончаніемъ. Глубоко искренно отъ всей души васъ благодарю и вамъ кланяюсь. (*Апеллодисменты*).

Объявляю Седьмой Русскій Водопроводный Съѣздъ закрытымъ.

Личный состав
СЕДЬМОГО РУССКАГО ВОДОПРОВОДНАГО СЪѢЗДА ВЪ МОСКВѢ.

Предсѣдатель Съѣзда.

Кн. Голицынъ Владиміръ Михайловичъ.

Товарищи предсѣдателя:

Тимоновъ Всеволодъ Евгеньевичъ, профессоръ.

Федоровъ Семенъ Андреевичъ, профессоръ.

Секретари и члены временнаго бюро:

Дроздовъ В. А., инженеръ.

Дувакинъ Д. Д., членъ Геродской Управы.

Зиминъ Н. П., инженеръ.

Карельскихъ К. П., инженеръ.

Правосудовичъ М. Е., инженеръ.

Семеновъ А. А., инженеръ.

Семеновъ А. Д., инженеръ.

Халтуринъ И. Н., инженеръ.

Секретари Съѣзда.

Алтуховъ М. И., инженеръ.

Грибановъ В. И., инженеръ.

Ивановъ В. Ф., инженеръ.

Лакерда С. А., инженеръ.

Лысенковъ С. К., инженеръ.

Малининъ В. Ф., инженеръ.

Носовъ Л. В., инженеръ.

Правдзикъ Б. К., инженеръ.

Пушечниковъ В. А., инженеръ.

Саткевичъ А. А., профессоръ.

Турчиновичъ Т. М., инженеръ.

Шестаковъ С. С., инженеръ.

Представители отъ разныхъ учреждений.

Отъ министерствъ:

Министерства Внутреннихъ Дѣлъ	Б. К. Правдзикъ.
Министерства Путей Сообщенія	М. В. Кобелевъ.
Министерства Императорскаго Двора	Ф. Е. Колонтаевъ.
Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ	{ Инж. Рытель. Р. П. Спарро.
Министерства Финансовъ	В. П. Фоминъ.
Военнаго Вѣдомства	К. Д. Грибоѣдовъ.

Отъ высшихъ учебныхъ заведеній:

Императорскаго Московскаго университета	Н. Е. Жуковскій.
Императорскаго Новороссійскаго университета	М. Б. Блаубергъ.
Императорскаго Московскаго Техническаго училища	Н. Е. Жуковскій.
Императорскаго Московск. Инженернаго училища	{ Ф. Е. Максименко. Н. Д. Тяпкинъ. М. Е. Правосудовичъ.
С.-Петербургскаго Политехническаго института	И. Г. Есьманъ.
Института Инженеровъ Путей сообщенія	{ В. Е. Тимоновъ. Н. А. Бѣлелюбскій. Инж. Абрамовъ.
Института Гражданскихъ инженеровъ	{ Н. К. Чижовъ. Б. К. Правдзикъ.
Ново-Александровскаго института сельскаго хозяйства и лѣсоводства	Ю. В. Ланге.
Московскаго Сельско-хозяйственнаго института	Д. Н. Головинъ.
Екатеринославскаго высшаго Горнаго училища	С. Н. Сучковъ.
Томскаго Технологическаго института	А. В. Угаровъ.

Отъ ученыхъ обществъ:

Императорскаго Русскаго Техническаго общества	{ М. И. Алтуховъ. Т. М. Турчиновичъ.
---	---

Кіевскаго отдѣленія Императорскаго Техническаго общества	Ф. Ф. Эссенъ.
Московскаго отдѣленія Император- скаго Техническаго общества	Н. А. Алексѣевъ.
Одесскаго отдѣленія Императорска- го Русскаго Техническаго общества {	В. И. Зуевъ. В. П. Дмитревскій.
Саратовскаго отдѣленія Император- скаго Техническаго общества	В. Д. Захаровъ.
Харьковскаго отдѣленія Импера- торскаго Русскаго Техническаго общества {	Н. Ф. фонъ-Дитмаръ. М. Н. Базькевичъ. С. И. Несцюшко-Буйниц- кій.
Ярославскаго отдѣленія Император- скаго Русскаго Техническаго общества	В. С. Гольденвейзеръ.
Московскаго Архитектурнаго об- щества	А. А. Семеновъ.
С.-Петербургскаго Общества архи- текторовъ {	Б. К. Правдзикъ. Н. К. Чижевъ.
С.-Петербургскаго Политехническа- го общества	Ю. Ю. Лоренценъ.
Политехническаго Общества при Московскомъ Императорскомъ техни- ческомъ училищѣ {	А. П. Гавриленко. Н. П. Зиминъ. С. С. Шестаковъ. Л. В. Дрейеръ.
Общества технологовъ {	Д. М. Ивановъ. А. Ф. Лаговскій.
Южно-Русскаго Общ. технологовъ .	А. В. Стебельскій.
Московской группы гражданскихъ инженеровъ	А. Н. Дуровъ.
Общества инженеровъ-электриковъ .	А. А. Багатурьянцъ.
Союза инженеровъ всѣхъ специаль- ностей	В. А. Рождественскій.
Петербургскаго союза инженеровъ .	Э. Р. Ульманъ.
Отъ постоянной комисіи при музеѣ для содѣйствія труду {	А. Ф. Лаговскій. Б. А. Петерсъ.

Отъ пожарныхъ обществъ:

Императорскаго Россійскаго пожар- наго общества {	И. О. Фесенко. Т. М. Турчиновичъ.
Владимірскаго добровольнаго пожар- наго общества	Д. К. Совѣткинъ.

Отъ городскихъ общественныхъ управленій:

Варшавскаго	}	В. В. Линдлей.
		А. Ф. Гротовскій.
Владимірскаго	}	Н. А. Сомовъ.
		А. Н. Никитинъ.
Елисаветградскаго		Н. М. Тарасовъ.
Казанскаго		Е. Ф. Таммъ.
		К. С. Олешкевичъ.
Кіевскаго	}	П. В. Голубятниковъ.
		В. О. Ждановскій.
		Н. Ф. Страдомскій.
Нижегородскаго		М. И. Будиловъ.
Новгородскаго		Н. И. Боровичко.
Одесскаго		В. П. Дмитріевскій.
С.-Петербургскаго	}	Т. М. Турчиновичъ.
		А. Г. Рѣдько.
Полтавскаго		Б. Ф. Рафальскій.
Полоцкаго		А. П. Аргамаковъ.
Саратовскаго		А. М. Салько.
Симбирскаго		Б. И. Буховцевъ.
Томскаго		А. И. Макушинъ.
		А. К. Погорѣлко.
Харьковскаго	}	Н. Ф. фонъ-Дитмаръ.
		С. И. Несцюшко-Буйницкій.
Черниговскаго		М. Г. Филимоновъ.

Отъ страховыхъ обществъ:

Сѣвернаго Страхового Общества	}	С. А. Малиновскій.
		Г. А. Алифатовъ.
Страхового Общества „Саламандра“		Ф. К. Лукенбергъ.
Страхового Общества „Россія“ .	}	А. Ф. Михайловъ.
		Э. И. Фолькманъ.
		Ф. М. Проскурнинъ.

Отъ губернскихъ земскихъ управъ:

Нижегородской	И. Е. Мыльниковъ.
Симбирской	Н. В. Сладковъ.
Пермской	А. Д. Семеновъ.

Отъ Исполнительной комисіи по водо-
снабженію г. Петербурга Э. А. Ганнекенъ.

Отъ Кіевскаго Общества водоснаб-
женія Ф. Ф. Эссенъ.

Отъ желѣзныхъ дорогъ:

Управленія желѣзныхъ дорогъ	И. Я. Баккалъ.
Управленія Московско-Виндавской	{ М. Е. Правосудовичъ. Н. В. Харламовъ.
Московско-Ярославско-Архангельск.	
Московско-Казанской	П. С. Бѣловъ.
Ташкентской	С. М. Гусевъ.
Сызрано-Вяземской	М. Ю. Пашковскій.
Курско-Харьково-Севастопольской	В. П. Леви.
Рязанско-Уральской	І. Г. Нюренбергъ.
Николаевской	{ П. И. Акимовъ. К. К. Эльжановскій.
Сибирской	
Бологое-Полоцкой	В. Ф. Ивановъ.
Полѣскихъ	А. С. Паршенковъ.
Екатерининской	А. М. Мальцевъ.
Харьково-Николаевской	М. Н. Базькевичъ.
Правленія Общ. Московско-Кіево- Воронежской	Т. М. Перевозниковъ.
Бюро Совѣщательныхъ Сѣздовъ инженеровъ службы пути русскихъ ж. д.	О. М. Ѳедоровичъ.

Члены Сѣзда.

1. **Авдощенко** Семень Вавиловичъ, купецъ, подрядчикъ водо-
проводныхъ и канализаціонныхъ работъ. Москва, Александровская
улица, соб. домъ.

2. **Адамовичъ** Мечиславъ Карловичъ, дворянинъ, городской
техникъ. Городъ Бузулукъ.

3. **Акимовъ** Павелъ Исаевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ
по водоснабженію Николаевской жел. дороги. С.-Петербургъ, Ба-
сковъ пер., 36, кв. 3.

4. **Алексѣевъ** Николай Алексѣевичъ, инженеръ. Москва, Гро-
хольскій пер., д. Ушакова, кв. 2.

5. **Алифатовъ** Георгій Аполлоновичъ, инженеръ-механикъ, инже-

неръ при Сѣверномъ страховомъ обществѣ. Москва, Средняя Кисловка, д. Волкова, кв. 1.

6. Алифатовъ Левъ Аполлоновичъ, инженеръ-механикъ, помощникъ заведующаго II канализационнымъ участкомъ города Москвы. Москва, Средній Касловскій пер., д. Волковой.

7. Алтуховъ Михаилъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ, директоръ-распорядитель 4-хъ городскихъ водопроводовъ. С.-Петербургъ, Фонтанка, д. 26, кв. 5.

8. Аргамановъ Александръ Павловичъ, отставной генералъ-майоръ, Полоцкій городской голова. Г. Полоцкъ, соб. домъ.

9. Арцимовичъ Юсифъ Михайловичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Долгоруковская улица, Тихвинскій пер., д. Сурначева.

10. Аршеневскій Николай Николаевичъ, военный инженеръ, подполковникъ. Москва, Бол. Харитоньевскій пер. д. 16.

11. Архангельскій Николай Александровичъ, инженеръ, подполковникъ, помощникъ инженера по строительной части военного вѣдомства. С.-Петербургъ, Свѣчной, д. 5.

12. Аччасовъ Андрей Матвѣевичъ, инженеръ-технологъ, заведующій водопроводомъ города Орла. Орель, Городская управа.

13. Бачгалъ Илья Яковлевичъ, инженеръ, представитель отъ Управленія желѣзныхъ дорогъ. С.-Петербургъ, Управление желѣз. дорогъ, Фонтанка, № 117.

14. Багатурьянцъ Арменакъ Араkelовичъ, инженеръ-электрикъ, инженеръ Швед.-Датск. Русскаго Телефоннаго Акціонернаго Общества. Москва, Милютинскій пер., д. Телефоннаго Общества.

15. Баклановъ Владиміръ Николаевичъ, агентъ страхового общества, поч. поч. гражд. Москва, Бол. Левшинскій пер., д. Сабашникова.

16. Барановъ Борисъ Васильевичъ, инженеръ путей сообщенія, инженеръ при Комиссiи по надзору за устройствомъ канализаци и водопроводовъ въ Москвѣ. Москва, Пятницкая ул., д. Псаева, кв. 19.

17. Барановскій Маркъ Васильевичъ, механикъ Одесскихъ полей орошенія. Одесса, Елизаветинская ул., д. № 3.

18. Барсовъ Константинъ Константиновичъ, инженеръ-механикъ, заведующій сѣтью трубъ Московскаго водопровода. Москва, 1-я Мѣщанская, Крестовская башня.

19. Барто Николай Ричардовичъ, довѣренный арматурнаго завода Ф. Ф. Гакенталь и К^о. Москва, Сыромятническая, заводъ Ф. Гакенталь и К^о.

20. **Барыкинъ** Михаилъ Васильевичъ, мѣщанинъ, владѣлецъ водопроводнаго заведенія. Москва, Рождественка, д. Захарьина.

21. **Баулинъ** Василій Васильевичъ, докторъ медицины. Нижній-Новгородъ, Варварка, свой домъ.

22. **Базькевичъ** Михаилъ Николаевичъ, инженеръ-технологъ, секретарь Харьковскаго отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго общества. Городъ Харьковъ.

23. **Бельтеръ** Василій Андреевичъ, инженеръ, директоръ общества Боровичскаго завода, бывшаго Вахтеръ и К^о. Городъ Боровичи, Новгородской губ.

24. **Березовскій** Иванъ Николаевичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій главной канализаціонной насосной станціей. Москва, насосная станція у Новоспасскаго моста.

25. **Бехли** Дмитрій Юльевичъ, инженеръ-технологъ, губернский земскій инженеръ. Нижній-Новгородъ, Благовѣщенская площадь, соб. домъ.

26. **Беэръ** Сергѣй Алексѣевичъ, инженеръ путей сообщенія, земскій гласный. Москва, Новинскій бул., д. Баженова.

27. **Биллихъ** Юліанъ Либоріусовичъ, техникъ, владѣлецъ технической конторы подъ фирмою Биллихъ и Биллихъ. Варшава, Добрая, № 3.

28. **Биманъ** Мартинъ Ивановичъ, инженеръ, завѣдующій загороднымъ канализаціоннымъ участкомъ. Ст. Люблино, Моск.-Курской жел. дор., поля орошенія.

29. **Бирюковъ** Иванъ Михайловичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій Рублевскою насосною станціей Московскаго водопровода. Ст. Кунцево, Московско-Брестской жел. дор., Рублевская насосная станція.

30. **Блаубергъ** Магнусъ Богдановичъ, профессоръ Императорскаго Новороссійскаго университета. Одесса, Университетъ.

31. **Боровичко** Николай Ивановичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Новгородскимъ водопроводомъ. Г. Новгородъ, Городская Управа.

32. **Борзовъ** Иванъ Петровичъ, инженеръ путей сообщенія, штатный преподаватель Института Инженеровъ путей сообщенія. С.-Петербургъ, Мытнинская набережная, д. 13, кв. 8.

33. **Боссе** Александръ Карловичъ, архитекторъ. Москва, Плющиха, д. № 8.

34. **Бочаровъ** Павелъ Николаевичъ, инженеръ-механикъ, вла-

дѣлецъ технической конторы. Москва, Срѣтенскій бул., д. об-ва „Россия“, кв. 137, подъѣздъ № 11.

35. Бразоль Анатолий Павловичъ, горный инженеръ, директоръ об-ва водоснабженія и газоосвѣщенія въ Ростовѣ на Дону.

36. Бродскій Яковъ Соломоновичъ, предсѣдатель Правленія Киевскаго об-ва водоснабженія. Киевъ, Меринговская, 10.

37. Бромлей Егоръ Эдуардовичъ, инженеръ-механикъ, директоръ машиностроительнаго завода бр. Бромлей. Москва, Калужская улица, заводъ бр. Бромлей.

38. Будиловъ Михаилъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ. Нижній-Новгородъ, Ильинка, свой домъ.

39. Бурзевецъ Евстафій Евстафьевичъ, личный дворянинъ, коммерсантъ. Москва, Рождественскій бул., д. Силуанова.

40. Бурче Федоръ Яковлевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Воронцовская ул., д. Катыкъ.

41. Буховцевъ Борисъ Ивановичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій Симбирскимъ водопроводомъ. Гор. Симбирскъ, Городская Управа.

42. Бѣляничъ-Станкевичъ Николай Ѳомичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ на заводѣ Добровыхъ и Набольцъ. Москва, Лѣсной пер., близъ Храма Спасителя, свой домъ.

43. Бѣлялюбскій Николай Аполлоновичъ, инженеръ путей сообщенія. С.-Петербургъ, Институтъ Инженеровъ путей сообщенія или Серпуховская, 4, кв. 6.

44. Бѣляковъ Василій Васильевичъ, инженеръ-механикъ, совладѣлецъ строительной конторы. Москва, Лубянка, Варсонофьевскій пер., домъ Рабушинскихъ, кв. 5.

45. Бѣловъ Павелъ Семеновичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій водоснабженіемъ службы пути Московско-Казанской жел. дор. Москва, 1-я Мѣщанская, д. Перлова, кв. № 10.

46. Васильевъ Михаилъ Калиновичъ, инженеръ-технологъ, директоръ Ходорковского сахарнаго завода. Мѣстечко Ходорковъ, Киевск. губ., Ходорковский сахарный заводъ.

47. Василевъ Семень Ивановичъ, инженеръ, служитъ во флотѣ. Москва, Уланскій пер., домъ Франкъ, кв. № 11.

48. Вахрамѣевъ Павелъ Алексѣевичъ, статскій совѣтникъ, ярославскій городской голова. Ярославль, Ильинская площадь.

49. Вейнбергъ Семень Григорьевичъ, горный инженеръ, директоръ компаніи паровыхъ насосовъ Вортингтонъ. С.-Петербургъ, Карпичный пер., д. 1.

50. **Вейзе и Монскій** фирма, торговля насосами. Москва, Мясницкая, домъ Музея.

51. **Венгеровъ** Давидъ Михайловичъ, московскій купецъ, техническая контора. Москва, Мясницкая, д. Сытова.

52. **Венгеровъ** Яковъ Михайловичъ, инженеръ-технологъ, контрагентъ по постройкѣ желѣзныхъ дорогъ. С.-Петербургъ, Преображенская, 24.

53. **Веденисовъ** Владиміръ Николаевичъ, инженеръ-технологъ. Москва, Пречистенка, Штатный пер., домъ Прибылова.

54. **Викенгейзеръ** Карлъ Георгіевичъ, купецъ, завѣдующій водопроводомъ. Гор. Псковъ.

55. **Вильбоа** Эгмонтъ Александровичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ на машиностроительномъ заводѣ Д. Зиновьевъ и К^о въ Нарвѣ.

56. **Вильгельмсонъ** Константинъ Ивановичъ, довѣренный завода Д. Зиновьева и К^о въ Нарвѣ. Москва, Маросейка, Косьмодамиановскій пер., домъ Егорова.

57. **Висневскій** Павелъ Павловичъ, гражданскій инженеръ, штатный преподаватель института Николая I, строитель дома С.-Петербургскаго О-ва Страхования „Метрополь“. Москва, Театральнй проѣздъ, д. С.-Петербургскаго О-ва Страхования.

58. **Вогау и К^о** торговый домъ, представитель продажи издѣлій Мышегскаго завода. Москва, Варварка.

59. **Войтеховъ** Петръ Егоровичъ, инженеръ-механикъ, помощникъ главнаго инженера Московскихъ водопроводовъ. Москва, Сухарева башня.

60. „**Вортингтонъ**“ компанія паровыхъ насосовъ. С.-Петербургъ, Кирпичный пер., № 1. Представитель И. И. Черновъ. Москва, Мясницкая, д. Кабанова.

61. **Вырскій** Николай Георгіевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ при Московскомъ отдѣленіи Акц. О-ва Сименсъ и Гальске. Москва, Милютинскій пер., д. № 14.

62. **Въниковъ** Дмитрій Николаевичъ, инженеръ-механикъ, представитель Общества Брянскаго завода. Екатеринославъ, Успенская площ., д. Григорьева.

63. **Гавриленко** Александръ Павловичъ, инженеръ-механикъ, директоръ Императорскаго Московскаго Техническаго училища. Москва, Бол. Афанасьевскій пер., домъ Борщова.

64. **Гадомскій** Левъ Якубовичъ, инженеръ-технологъ, представитель акц. О-ва Лильпопъ, Рау и Левенштейнъ. Москва, Чистые пруды, Лобковскій пер., домъ Фролова.

65. **Гакенталь** Федоръ Федоровичъ, пот. поч. гражданинъ, владѣлецъ арматурнаго завода. Москва, Сыромятническая ул., соб. д.

66. **Ганнекенъ** Эдуардъ Антоновичъ, инженеръ-технологъ, управляющій С.-Петербургскимъ водопроводомъ. С.-Петербургъ, Шпалерная, 56.

67. **Гембаржевскій** Лешекъ Брониславовичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Техническимъ отдѣленіемъ управленія по устройству канализаціи и водоснабженія гор. Варшавы. Варшава, Вильча, № 12.

68. **Головинъ** Давидъ Николаевичъ, инженеръ путей сообщенія, адъюнктъ-профессоръ. Москва, Долгоруковская, домъ Реноме.

69. **Головкинъ** Сергѣй Егоровичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій желѣзнодорожнымъ отдѣломъ Т-ва Добровыхъ и Набольтцъ. Москва, площадь Храма Христа Спасителя, д. Перцовой, кв. 3.

70. **Гольденвейзеръ** Владиміръ Соломоновичъ, инженеръ путей сообщенія. Ст. Всполие, Московско-Ярославско-Архангельской желѣзной дороги.

71. **Голлербахъ** Георгій Георгіевичъ, механикъ, владѣлецъ механическаго водопроводнаго заведенія. С.-Петербургъ, Николаевская, 75, кв. 35.

72. **Голубятниковъ** Павелъ Васильевичъ, военный инженеръ, полковникъ, гласный Кіевской Думы. Кіевъ, Печерскъ, Никольская, 3.

73. **Голубевъ** Владиміръ Александровичъ, пот. поч. гражд., судогодскій городской голова. Судогда, Владимірской губерніи.

74. **Голубковъ** Александръ Алексѣевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Земляной валъ, д. Щербинина. Телеф. 84—77.

75. **Горбовскій** Никита Давыдовичъ, крестьянинъ, слесарь. Село Сергіевское, Ставропольской губерніи.

76. **Городничевъ** Никита Тимофеевичъ, пот. поч. гражд., водопроводное заведеніе. Москва, Газетный пер., д. Цыплакова.

77. **Городекая Исполнительная Комиссія по водоснабженію** г. Петербурга. С.-Петербургъ, Загородный проспектъ, № 24.

78. **Гнучевъ** Александръ Александровичъ, военный инженеръ. Москва, Бол. Каменный мостъ, д. кн. Куракиной, кв. 22.

79. **Графскій** Сергѣй Алексѣевичъ, инженеръ кавалерійскаго отдѣла Московской Городской Управы. Москва, Поляна, Шавочный пер., д. Крашенинникова.

80. **Грибановъ** Василій Ивановичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій матеріальною частью Московскихъ водопроводовъ. Москва, Каретная Садовая, домъ Малиновой.

81. **Грибоѣдовъ** Константинъ Дмитріевичъ, военный инженеръ, капитанъ. Строитель канализаціи Царскаго Села. Царское Село, Колпинское шоссе, с. домъ.

82. **Гросманъ** Ѳедоръ Эрнестовичъ, инженеръ-механикъ, довѣренный фирмы Отто Шваде и К°. Москва, Большая Лубянка, гостиница Эльзасъ.

83. **Гротовскій** Альфонсъ Францевичъ, инженеръ, управляющій Варшавскимъ водопроводомъ и канализаціей. Варшава, Кошиковая, 67.

84. **Гудчайльдъ** Робертъ Егоровичъ, владѣлецъ технической конторы. Мясницкая, домъ Гуськова.

85. **Гурляндъ** Исаакъ Аркадьевичъ, инженеръ-механикъ, директоръ Днѣпровской мануфактуры. Москва, Лубянка, Варсонофьевскій пер., домъ Гагарина.

86. **Гусевъ** Семень Михайловичъ, инженеръ-технологъ, техникъ Техническаго отдѣла службы тяги Ташкентской жел. дороги. Городъ Оренбургъ, Техническій отдѣлъ службы тяги Ташкентской желѣзной дороги.

87. **Гущинъ** Николай Ивановичъ, инженеръ-механикъ завода бр. Бромлей. Москва, Калужская улица, домъ Савостьянова, кв. № 2.

88. **Даниловъ** Флегонтъ Александровичъ, инженеръ. Москва, Александровская площадь, Перуновскій пер., д. Бухаревой.

89. **Даниловичъ** Конрадъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ Новгородскаго уѣзднаго земства. Новгородъ, Большая Власьевская ул., д. № 7.

90. **Данцигеръ** Соломонъ Моисеевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ на машиностроительномъ заводѣ Густава Листъ. Москва, Софійская набережная, заводъ Г. Листъ.

91. **Дзержговскій** Семень Конрадовичъ, инженеръ-химикъ, докторъ философіи, завѣдующій практическимъ гигиеническимъ отдѣленіемъ Императорскаго Института Экспериментальной медицины. С.-Петербургъ, Лопухинская, 12.

92. **Дидерихсъ** Ѳедоръ Васильевичъ, инженеръ по канализаціи, по устройству дренажа. Вешняки, по Московско-Казанской жел. дорогѣ, свой домъ.

93. **фонъ-Дитмаръ** Николай Ѳедоровичъ, горный инженеръ, владѣлецъ чугуно-литейнаго и механическаго завода. Харьковъ, Тюремная ул., 10.

94. **Дмитревскій** Василій Петровичъ, инженеръ-технологъ,

управляющей станцией „Днѣстръ“ Одесскаго городского водопровода. Маяк, Херсонской губ., ст. „Днѣстръ“.

95. Дмитріевъ Петръ Ивановичъ, гражданскій инженеръ. Преподаватель Института Гражданскихъ инженеровъ. С.-Петербургъ, Подольская ул., д. 6, кв. 29.

96. Добровольскій Константинъ Эрастовичъ, докторъ медицины, лаборантъ Женскаго Медицинскаго института по кафедрѣ гигиены. С.-Петербургъ, Петербургская сторона, Б. Зеленина ул., д. 9, кв. 127.

97. Доброхотовъ Николай Дмитріевичъ, инженеръ, помощникъ заведующаго 2-мъ канализационнымъ участкомъ. Москва, Арбатъ, М. Никола-Песковскій пер., д. Пашинской.

98. Дорошевскій Антонъ Григорьевичъ, приватъ-доцентъ Московскаго университета. Москва, Центральная Химическая Лабораторія, Ново-Благословенная улица, винный складъ № 1.

99. Досмановъ Сергій Петровичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ по постройкѣ трамвая города Москвы. Москва, Сухаревская площадь, д. Казанова, кв. 3.

100. Дроздовъ Владиміръ Александровичъ, инженеръ-механикъ, заведующій технической конторою Т-ва „Нептунъ“. Москва, Рязанскій, 3.

101. Дуванкинъ Дмитрій Дмитріевичъ, членъ Московской Городской Управы. Москва, Смоленскій бул., д. Мишке.

102. Думле Юрий Юрьевичъ, инженеръ. Московско-Курская желѣзная дорога, ст. Люблино, поля орошенія.

103. Дуровъ Алексій Николаевичъ, гражданскій инженеръ, штатный преподаватель Императорскаго Московскаго Инженернаго училища. Москва, Инженерное училище.

104. Егоровъ Семень Сергѣевичъ, инженеръ, помощникъ участковаго инженера г. Москвы. Москва, Сухарева площадь, д. Казановой, кв. № 15.

105. Еншерловъ Константинъ Васильевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Петровка, д. Коросина.

106. Есьманъ Іосифъ Гавриловичъ, инженеръ-технологъ. С.-Петербургъ, Политехническій институтъ.

107. Ефимовъ Иванъ Матвѣевичъ, мѣщанинъ, устройство водопровода и канализации. Москва, Сыромятники, Б. Троицкій пер., соб. домъ.

108. Ефимовъ Константинъ Павловичъ, техникъ, водопроводное

и канализационное устройство. Москва, Сыромятники, Б. Троицкий пер., соб. домъ.

109. **Ждановскій** Василий Осиповичъ, титулярн. совѣтникъ, гласный Кіевской Городской Думы и членъ Правл. О-ва Взаимн. Страх. отъ огня. Кіевъ, Крещатикъ 34, пассажъ.

110. **Жуковскій** Николай Егоровичъ, дѣйств. статск. совѣтникъ, профессоръ Императорскаго Московскаго университета и Техническаго училища. Москва, Мыльниковъ пер., домъ Соколовой, кв. № 4.

111. **Закатовъ** Владиміръ Николаевичъ, инженеръ-механикъ при Технической конторѣ Московскихъ водопроводовъ. Москва, 1-я Мѣщанская, Крестовская башня.

112. **Закольскій** Болеславъ Алексѣевичъ, техникъ, владѣлецъ технической конторы. Москва, Мясницкая, д. Кабанова.

113. **Захаровъ** Викторъ Дмитриевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ службы пути Рязанско-Уральской желѣзной дороги. Г. Саратовъ. Управление Рязанско-Уральской желѣзной дороги.

114. **Занчевскій** Иванъ Михайловичъ, статскій совѣтникъ, профессоръ. Одесса, Университетъ.

115. **Зворыкинъ** Владиміръ Васильевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Мясницкая, д. Кабанова, № 30.

116. **Зиминъ** Борисъ Николаевичъ, инженеръ, студентъ Johns Hopkins University Box 553, Baltimore, въ С. Америкѣ. Москва, Разгуляй, 3.

117. **Зиминъ** Николай Николаевичъ, инженеръ, завѣдующій устройствомъ водоснабженія линіи Улуханлу—Персидская граница. Тифлисъ, Михайловскій проспектъ, 62.

118. **Зиминъ** Николай Петровичъ, инженеръ. Москва, Разгуляй, 3.

119. **Золотаревъ** Валеріанъ Николаевичъ, поручикъ, городской голова. Гор. Сумы, Харьковской губ., Троицкая ул., соб. домъ.

120. **Зубаревъ** Николай Васильевичъ, инженеръ, помощникъ завѣдующаго загороднымъ канализационнымъ участкомъ. Москва, Московско - Курская жел. дорога, ст. Люблино, контора полей орошенія.

121. **Зуевъ** Василий Ивановичъ, гражданскій инженеръ, городской инженеръ г. Одессы. Соборная площадь, № 1.

122. **Ивановъ** Вячеславъ Федоровичъ, инженеръ путей сообщенія, завѣдующій водоснабженіемъ Бологое-Полоцкой желѣзной дороги. С.-Петербургъ, Загородный проспектъ, домъ 38, кв. 2.

123. **Ивановъ Николай Васильевичъ**, инженеръ-механикъ, инженеръ Брянскаго завода. Екатеринбургъ.

124. **Ивановъ Николай Евгеньевичъ**, инженеръ-механикъ, завѣдующій газовой сѣтью. Москва, газовый заводъ.

125. **Игнатовъ Николай Константиновичъ**, докторъ медицины при гигиеническомъ институтѣ Императорскаго Московскаго университета. Москва, Арбатъ, меблированные комнаты „Столица“.

126. **Имшенецкій Константинъ Михайловичъ**, военный инженеръ при Московскихъ кадетскихъ корпусахъ и военномъ училищѣ. Москва, Лефортово, Красныя казармы, офицерскій флигель, кв. № 14.

127. **Красинъ**, инженеръ службы пути Московско-Казанской желѣзной дороги.

128. **Управление Московско-Казанской желѣзной дороги.**

129. **Казанцевъ Алексѣй Павловичъ**, инженеръ-механикъ, завѣдующій отопленіемъ зданій Московской Городской Управы. Москва, Цвѣтной бул., д. Гофманъ.

130. **Калининъ Иванъ Петровичъ**, инженеръ путей сообщенія, начальникъ работъ по постройкѣ Царскосельскаго водопровода. С.-Петербургъ, Невскій 102, кв. 21.

131. **Канъ Александръ Александровичъ**, кандидатъ коммерческихъ наукъ, довѣренный фирмы К. Бешъ. Москва, Фуркасовскій пер., контора К. Бешъ.

132. **Каплинскій Эдуардъ Эдуардовичъ**, техникъ, представитель технической конторы инженера В. Л. Либерта. Москва, Мясницкая, д. насл. Анановыхъ, контора В. Л. Либерта.

133. **Карельскихъ Константинъ Павловичъ**, инженеръ-механикъ, главный инженеръ Московскихъ водопроводовъ. Москва, Сухарева башня.

134. **Кармановъ Петръ Андреевичъ**, инженеръ-технологъ, завѣдующій С.-Петербургскими незарѣчными водопроводами. С.-Петербургъ, Бол. Московская, д. № 16.

135. **Кастальскій Всеволодъ Дмитріевичъ**, инженеръ-механикъ. Павловскій посадъ, Московской губ., Богородскаго уѣзда, гончарный заводъ н-ковъ Ефимова и К^о.

136. **Керковъ Эмилій Любимовичъ**, капитанъ, военный инженеръ. Москва, Пречистенка, домъ Кунина, кв. № 19.

137. **Килевейнъ Георгій Робертовичъ**, надворный совѣтникъ, членъ Нижегородской губернской земской управы. Нижній-Новгородъ.

138. **Кинель** Константинъ Густавовичъ, инженеръ. Старшій техникъ Орловскаго акцизнаго управленія. Гор. Орель.

139. **Киркгофъ** Александръ Александровичъ, инженеръ, инспекторъ Московскаго Страховаго Общества. Москва, Б. Лубянка, домъ Страховаго Общества.

140. **Кириченко** Иванъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ, ревизоръ службы тяги К.-Х.-С. ж. д. Харьковъ, управленіе службы тяги К.-Х.-С. ж. д.

141. **Кнорре** Евгений Карловичъ, инженеръ-механикъ, строитель мостовыхъ сооружений. Москва, Маросейка, д. Кольбе.

142. **Кнорре** Михаилъ Евгеньевичъ, инженеръ Коломенскаго машиностроительнаго завода. Москва, Маросейка, д. Кольбе.

143. **Кнорре** Эрнестъ Владиміровичъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Городская Управа.

144. **Кобелевъ** Михаилъ Васильевичъ, гражданскій инженеръ, завѣдующій зданіемъ Министерства Путей Сообщенія. С.-Петербургъ, Фонтанка, 115.

145. **Ковригинъ** Иннокентій Николаевичъ, гражданскій инженеръ. Москва, Красныя ворота, Садовая, д. Борисовской.

146. **Козыревъ** Дмитрій Порфирьевичъ, кандидатъ естественныхъ наукъ, ассистентъ высшаго Горнаго училища. Екатеринославъ или Москва, уг. Ольховской и Красносельской, домъ Потаповичъ, кв. № 6.

147. **Колонтаевъ** Федоръ Егоровичъ, капитанъ, техникъ Московскаго Дворцоваго управленія. Кремль, Бол. Дворецъ.

148. **Колянковскій** Владиміръ Аркадьевичъ, инженеръ, генералъ-маіоръ, директоръ завода „Новъ“. С.-Петербургъ, Николаевская ул., д. № 3.

149. **Контковскій** Евгений Брониславовичъ. Г. Ревель, контора Порта.

150. **Корвинъ-Крутовскій** Генрихъ Іосифовичъ, горный инженеръ, директоръ Верхнедѣпровскаго Metallургическаго общества. Гор. Верхнедѣпровскъ, Екатеринославской губ.

151. **Коровай** Степанъ Людовиковичъ, инженеръ - технологъ, инженеръ волопроводнаго отдѣленія торговаго дома Мюръ и Мерилъзъ. Москва, Петровка, домъ Хомякова.

152. **Кравцовъ** Александръ Александровичъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Пречистенка, д. Кунина, кв. № 32.

153. **Красавинъ** Алексѣй Васильевичъ, купецъ, торговля водопроводными товарами. Москва, т-во В. О. Красавинъ съ Бр.

154. Кротковъ Левъ Андреевичъ, инженеръ-механикъ, устройство водопроводовъ, канализаціи и отопленія. Москва, Пречистенка, Штатный пер., соб. домъ.

155. Кузьминъ Николай Аркадьевичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій 2-мъ участкомъ по постройкѣ Москворѣцкаго водопровода. Москва, Сухарева башня.

156. Куксенко Николай Николаевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ канализаціоннаго отдѣла Московской Городской Управы. Москва, Полуектовъ пер., д. Снегиревой.

157. Куманинъ Сергѣй Даниловичъ, инженеръ-механикъ, помощникъ завѣдующаго Алексѣевской насосной станціей Московскаго водопровода. Москва, Алексѣевская насосная станція.

158. Куперъ Борисъ Павловичъ, инженеръ, довѣренный Русскаго Общества машиностроительнаго завода бр. Кертингъ. Москва, Мясницкая, д. Зимина.

159. Курдіани Григорій Захаровичъ, инженеръ, завѣдующій Тифлиссимъ водопроводомъ. Тифлисъ, Городская Управа.

160. Куропатвинскій Францъ Іосифовичъ, инженеръ-технологъ, электротехникъ главныхъ мастерскихъ Сибирской жел. дор., станц. „Красноярскъ“

161. Лаговскій Александръ Федоровичъ, инженеръ-технологъ, фабричная и заводская техника. Москва, Тверской бул., Сытинскій пер., д. № 5, кв. № 18.

162. Лакерда Сергѣй Алексѣевичъ, инженеръ путей сообщенія, завѣдующій Лиговскимъ водопроводнымъ каналомъ въ С.-Петербургѣ. С.-Петербургъ, Воскресенскій пр., д. № 17, кв. 17.

163. Ламакинъ Александръ Андреевичъ, инженеръ канализаціоннаго отдѣла Московской Городской Управы. Москва, Городская Управа.

164. Ланге Юрій Валентиновичъ, инженеръ-строитель, адъюнктъ профессоръ Новоалександрійскаго института сельскаго хозяйства и лѣсоводства. Новая Александрія, Люблинской губ., институтъ сельскаго хозяйства и лѣсоводства.

165. Лебединскій Николай Ильичъ, инженеръ путей сообщенія, начальникъ службы пути и зданій Московско-Ярославско-Архангельской жел. дор. Москва, Ярославскій вокзалъ.

166. Леви Александръ Ивановичъ, инженеръ-механикъ, совладелецъ технической конторы. Москва, Фроловскій пер., д. О-ва Россія, кв. № 131.

167. **Леви** Василий Петровичъ, инженеръ-технологъ. Г. Екатеринославъ, Жуковская ул., № 9.

168. **Лембке** Константинъ Эдуардовичъ, инженеръ-механикъ, постройка мостовъ. Москва, Покровский плацъ, д. Медынцева, кв. 9.

169. **Либертъ** Вацлавъ Людовиковичъ, инженеръ, владѣлецъ технической конторы, въ Москвѣ, Мясницкая, д. Анановыхъ.

170. **Листъ** Александръ Густавовичъ, членъ правленія Акціонернаго Общества Густава Листъ. Софійская набережная, заводъ Г. Листъ.

171. **Листъ** Густавъ Ивановичъ, коммерціи совѣтникъ, заводчикъ. Москва, Софійская набережная, соб. домъ.

172. **Листъ** Викторъ Федоровичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ Акціонернаго О-ва Густавъ Листъ. Москва, Софійская набережная.

173. **Лобекъ** Александръ Федоровичъ, потомств. почетн. гражд., устройство водопроводовъ. С.-Петербургъ, Саперный пер., д. № 11.

174. **Лоренценъ** Юлій Юльевичъ, инженеръ-строитель, представитель С.-Петербургскаго Политехническаго Общества. С.-Петербургъ, Троицкая ул., д. 38, кв. 17.

175. **Лукенбергъ** Фердинандъ Карловичъ, инженеръ-технологъ, инспекторъ Страховаго Общества „Саламандра“. Москва, Софійка, 5, контора Страхов. общ. „Саламандра“.

176. **Любимовъ** Павелъ Алексѣевичъ, завѣдующій Пензенскимъ городскимъ водопроводомъ. Гор. Пенза.

177. **Ляминъ** Сергѣй Ивановичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Старо-Косьмодамианскій пер., соб. домъ.

178. **Лысенковъ** Сергѣй Константиновичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Бол. Полянка, Шапочный пер., домъ Лысенковой.

179. **Магскій** Николай Филагріевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ С.-Петербургскихъ городскихъ водопроводовъ. С.-Петербургъ, Загородный пр., д. 24.

180. **Мазуровскій** Владиславъ Людовиковичъ, инженеръ, директоръ Правленія Общества машиностроительнаго и чугуно-литейнаго завода К. Рудзкій и К⁰ въ Варшавѣ. Г. Варшава.

181. **Максименко** Филиппъ Емельяновичъ, профессоръ Императорскаго Московскаго инженернаго училища. Москва, Бахметьевская ул., д. № 15.

182. **Макаровъ** Александръ Степановичъ, совладѣлецъ строительной конторы. Москва, Лубянка, Варсонофьевскій пер., д. Рябушинской, кв. № 5.

183. Макушинъ Алексѣй Ивановичъ, томскій городской голова. Городъ Томскъ.

184. Мальцевъ Арсеній Михайловичъ, старшій инженеръ технического отдѣленія службы пути Екатеринбургской желѣзной дороги. Г. Екатеринбургъ.

185. Малининъ Владиміръ Федоровичъ, инженеръ - механикъ. Москва, Средняя Прѣся, Предтеченскій пер., д. Протопопова.

186. Мамонтовъ Савва Николаевичъ, фабрикантъ. Москва, Прѣневская застава, фабрика т-ва бр. Мамонтовыхъ.

187. Мамоновъ Анатолій Алексѣевичъ, инженеръ-механикъ, помощникъ завідующаго городской сѣтью трубъ Московскихъ водопроводовъ. Москва, Сухарева башня.

188. Мандельштамъ Яковъ Абрамовичъ, инженеръ-механикъ, контролера по устройству водопровода и канализаціи. Москва, Б. Бронная, Богословскій пер., д. Борцова, кв. № 1.

189. Матюшенко Павелъ Терентьевичъ, гвардіи полковникъ, механикъ Кіевского крѣпостного водопровода. Г. Кіевъ, Арсеналь.

190. Машинъ Николай Ивановичъ, инженеръ путей сообщенія, представитель Общества Брянскаго завода. Москва, Милотинскій пер., д. Арбатской.

191. Мейеръ Георгій Германовичъ, купецъ 1-й гильдіи. Г. Варшава, Мазовецкая, 20, фирма Германъ и Мейеръ.

192. Меморскій Александръ Михайловичъ, нижегородскій городской голова. Нижній-Новгородъ, Б. Печерка, соб. домъ.

193. Метте Карлъ Эрнестовичъ, инженеръ, довѣренный Русскаго Общества машиностроительнаго завода бр. Кертингъ. Москва, Мясницкая, д. Зиминая.

194. Микуцкий Людвигъ Антоновичъ, инженеръ, довѣренный Русскаго Общества машиностроительнаго завода бр. Кертингъ. Москва, Мясницкая, д. Зиминая.

195. Михайловъ Алексѣй Федоровичъ, инженеръ - механикъ, инспекторъ Страховаго Общества Россія. Москва, Б. Лубянка, домъ О-ва Россія.

196. Молчановъ Павелъ Ивановичъ, титулярный совѣтникъ, инженеръ гидротехникъ при Управленіи Земледѣлія и Государственныхъ имуществъ. Москва, Суцеская ул., д. Андреевой.

197. Монастыревъ Валентъ Александровичъ, инженеръ - механикъ, завідующій технической частью изданія газеты „Русскія Вѣдомости“. Москва, Никитская, Чернышевскій пер., д. № 7.

198. Моргулевъ Моисей Илларионовичъ, инженеръ-технологъ,

управляющей Киевской канализацией. Г. Киевъ, Троицкій базаръ, зданіе канализации.

199. **Московская Городекая Управа.**

200. **Мыльниковъ** Митрофанъ Ефимовичъ, техникъ Нижегородскаго губернскаго земства. Г. Нижній-Новгородъ, Мартыновская ул., домъ № 46.

201. **Мясоѣдовъ** Николай Николаевичъ, отставной штабс-ротмистръ, членъ Рославльской уѣздной земской управы. Городъ Рославль, уѣздная земская управа.

202. **Набгольцъ** Иванъ Богдановичъ, инженеръ, управляющей заводомъ т-ва Добровыхъ и Набгольцъ. Москва, Водоотводный каналъ, д. насл. Набгольцъ.

203. **Нарушевичъ** Оома Францевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ трамвайнаго отдѣла Московской Городской Управы. Москва, Кузнецкій пер., д. Горчакова.

204. **Несцюшко-Буйницкій** Станиславъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Харьковскимъ городскимъ водопроводомъ. Харьковъ, Конторская, № 90.

205. **Неймайеръ** Карлъ Францевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ Брянскаго завода. Екатеринославъ.

206. **Нетыкса** Михаилъ Адольфовичъ, инженеръ-механикъ, очистка канализационныхъ водъ. Москва, Варварка, домъ Страхового Общества Якорь, контора Шписъ и Пренъ.

207. **Никитинъ** Андрей Андреевичъ, потомственный почетный гражданинъ, фабрикантъ. Г. Боголюбовъ, Владимірской губ.

208. **Николаенко** Павелъ Львовичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Смоленскій бульваръ, д. Головлева.

209. **Нильсенъ** Викторъ Александровичъ, гражданскій инженеръ, маріупольскій городской архитекторъ. Г. Маріуполь, Константиновская ул., соб. домъ.

210. **Носовъ** Леонидъ Всеволодовичъ, инженеръ путей сообщенія. С.-Петербургъ, Пушкинская ул., д. № 13, кв. № 10.

211. **Нюренбергъ** Юсифъ Григорьевичъ, инженеръ, ревизоръ водоснабженія Рязанско-Уральской желѣзной дороги. Г. Саратовъ, Управленіе службы тяги Рязанско-Уральской желѣзной дороги.

212. **Ованнесянцъ** Степанъ Егоровичъ, архитекторъ. Москва, близъ Покровки, Бол. Казенный пер., д. Назаревскаго, кв. № 14.

213. **Огонджановъ** Михаилъ Петровичъ, архитекторъ, городской техникъ города Тифлиса. Тифлисъ, Городская Управа.

214. Олешкевичъ Константинъ Саввиновичъ, гражданскій инженеръ, архитекторъ Казанской Городской Управы. Городъ Казань, Городская Управа.

215. Ольденбургеръ Владиміръ Васильевичъ, инженеръ-механикъ, главный механикъ, помощникъ и замѣститель главнаго инженера Московскаго водопроводовъ. Москва, Сухарева башня.

216. Орловъ Владиміръ Дмитриевичъ, профессоръ гігіены въ университетѣ св. Владиміра. Кіевъ, университетъ, гігіеническая лабораторія.

217. Островскій Казиміръ Владиславовичъ, дворянинъ, купецъ. Москва, Мясницкая, д. Баскакина.

218. Островскій Марцелій Людовиковичъ, инженеръ, завѣдующій Московскою конторою машиностроительнаго завода И. Аркушевскій въ Лодзи. Москва, Садовая, у Красныхъ воротъ, д. Борисовскій.

219. Островскій Ольгердъ Людовиковичъ, инженеръ-технологъ, ревизоръ службы тяги Московско-Ярославской жел. дор. Москва, Управление службы тяги, Каланчевская площадь, Ярославскій вокзалъ.

220. Павловскій Федоръ Андреевичъ, кандидатъ университета. Г. Харьковъ, Ключевская, свой домъ.

221. Падеревскій Іоасафъ Іоасафовичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при московскомъ отдѣлѣ Акціонернаго О-ва Сименсъ и Гальса. Москва, Маросейка, д. Грачевыхъ.

222. Палеологъ Дмитрій Афанасьевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Арбатъ, Денежный пер., д. Сухановой, кв. 10.

223. Панченко Семень Ивановичъ, инженеръ-механикъ, директоръ т-ва Н. С. Панченко. Г. Ростовъ-на-Дону.

224. Панинъ Геннадій Андреевичъ, инженеръ-технологъ, термометристъ. С.-Петербургъ, Николаевская, 55.

225. Паршенковъ Александръ Семеновичъ, инженеръ-технологъ, ревизоръ водоснабженія Полѣскихъ желѣзныхъ дорогъ. Вильна, Управление Полѣскихъ желѣзныхъ дорогъ.

226. Пашковскій Матвій Юліановичъ, инженеръ-технологъ, начальникъ службы тяги Сызрано-Вяземской жел. дор. Г. Калуга, Управление Сызрано-Вяземской жел. дор.

227. Пендріе Любимъ Петровичъ, директоръ О-ва водоснабженія и газоосвѣщенія. Г. Ростовъ-на-Дону.

228. Петеръ Борисъ Августовичъ, инженеръ-электрикъ, делегатъ отъ Комиссіи Музея Содѣйствія Труду. Москва, Мясницкая, № 20.

229. **Петровъ** Ефимъ Петровичъ, подрядчикъ земляныхъ водопроводныхъ и канализационныхъ работъ. Климовъ заводъ, Смоленской губ., деревня Костюково.

230. **Перевозниковъ** Трифонъ Михайловичъ, инженеръ-механикъ, директоръ Правленія О-ва Московско-Кіево-Воронежской желѣзной дороги. Москва, Страстной бульваръ, д. Адельгейма.

231. **Перримондъ** Эдмондъ Густавовичъ, гражданскій инженеръ, штатный преподаватель Института Гражданскихъ инженеровъ и Лѣсного института. С.-Петербургъ, Лѣсной институтъ.

232. **Пеше** Эмилій Ивановичъ, инженеръ-механикъ, инспекторъ Московскаго Страхового общества. Москва, Бол. Лубянка, д. Московскаго Страхового общества.

233. **Платъ** Иванъ осиповичъ, инженеръ, великобританскій подданный. Англія, Лондонъ, S. E. Hynford, House. Forest.

234. **Плотницкій** Станиславъ Альбиновичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій водопроводомъ города Житомира. Городъ Житомиръ, Городская Управа.

235. **Плущевскій** Людовикъ Іосифовичъ, горный инженеръ. Москва, Чистые пруды, д. Тупицына.

236. **Погорѣлко** Александръ Константиновичъ, профессоръ, харьковскій городской голова. Харьковъ, Чернышевская ул., соб. домъ.

237. **Подэрни** Сергій Александровичъ, инженеръ, завѣдующій технической частью Московскихъ городскихъ боенъ. Москва, Городскія бойни, кв. № 8.

238. **Поповъ** Иванъ Алексѣевичъ, статскій совѣтникъ, городской голова г. Мариуполя. Г. Мариуполь, Екатеринославской губ.

239. **Поповъ** Сергій Ивановичъ, потом. почет. граж., завѣдующій II канализационнымъ уч. г. Москвы. Москва, Ст. Басманная, домъ Мараева.

240. **Правдзикъ** Брониславъ Казиміровичъ, гражданскій инженеръ, профессоръ. С.-Петербургъ, Манежный пер., домъ № 10.

241. **Правосудовичъ** Михаилъ Елевферьевичъ, инженеръ п. с. и инженеръ-технологъ. Начальникъ службы подвижного состава и тяги. Г. Воронежъ, Управление Юго-Восточныхъ жел. дор.

242. **Пржепѣорскій** Владиміръ Степановичъ, агрономъ, землемѣръ, преподаватель. Ст. Дергачи, Курско-Севастопольской жел. дороги.

243. **Прокинъ** Александръ Тимофеевичъ, инженеръ-механикъ, совладѣлецъ техн. конторы Пилацкій и Прокинъ. Москва, Николо-Ямская ул., д. Тюляева.

244. **Проскурнинъ** Федоръ Михайловичъ, инженеръ-механикъ, инспекторъ Страх. Общ. „Россія“. Москва, Лубянка, домъ Страх. Общ. „Россія“.

245. **Протопоповъ** Александръ Николаевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ по постройкѣ Москворѣцкаго водопровода. Москва, Средняя Прѣсна, Предтеченскій пер., соб. домъ.

246. **Пурбе** Людвигъ Альфредовичъ, директоръ Мышегскаго горнаго завода. Мышегскій горный заводъ, г. Алексинъ, Тульской губерніи.

247. **Пушечниковъ** Владиміръ Александровичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій Мытищинской водоподъемной станціей Московскихъ водопроводовъ. Станція Мытищи, Московско-Ярославской жел. дор., городская водокачка.

248. **Пята** Сергій Петровичъ, инженеръ-технологъ, управляющій техническою частью Одесскихъ городскихъ водопроводовъ. Одесса, Чушка, водопроводъ.

249. **Райкевичъ** Болеславъ Осиповичъ, кандидатъ естественныхъ наукъ, завѣдующій Киевской городской санитарной станціей. Г. Киевъ, Караваевская, д. № 8.

250. **Ракузинъ** Моисей Авраамовичъ, инженеръ-технологъ. Москва, О-во Мазуть, на Неглинномъ провздѣ.

251. **Рамкуль** Александръ Ивановичъ, санитарный врачъ на Рублевской насосной станціи Московскихъ водопроводовъ. Кунцево, по Московско-Брестской желѣзной дорогѣ, Рублево.

252. **Рафальскій** Брониславъ Францевичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Полтавскимъ городскимъ водопроводомъ. Полтава, Крестоводвиженская.

253. **Рашевскій** Петръ Ивановичъ, инженеръ путей сообщенія, статскій совѣтникъ, начальникъ работъ по сооруженію Московской Окружной жел. дор. Москва, Воздвиженка, № 10.

254. **Рербергъ** Иванъ Ивановичъ, подполковникъ, инженеръ. Москва, Рязуляй, Доброслободскій пер., д. Камезаска, кв. № 2.

255. **Рербергъ** Иванъ Федоровичъ, инженеръ путей сообщенія, председатель Комиссіи по надзору за устройствомъ въ Москвѣ водопровода и канализаціи. Москва, Мясницкая, Козловскій пер., д. № 9.

256. **Родионовъ** Александръ Николаевичъ, подрядчикъ земляныхъ и водопроводныхъ работъ. Москва, Грузины, Георгіевская площ., домъ Массъ.

257. **Родовичъ** Федоръ Іоасафатовичъ, инженеръ-технологъ,

начальникъ отдѣленія водоснабженія на Юго-Западной жел. дор. Кіевъ, Гимназическая, домъ № 6.

258. **Рождественскій** Василій Алексѣевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ особыхъ порученій при Правленіи Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. Москва, 1-я Мѣщанская, д. № 50, кв. 6.

259. **Розенблюмъ** Михаилъ Матвѣевичъ, инженеръ. Москва, Садовники, домъ Привалова, кв. 89.

260. **Роопъ** Александръ Ивановичъ, гражданскій инженеръ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, 1-я Мѣщанская ул., близъ Сухаревой башни, домъ Богданова, кв. 25.

261. **К. Рудзкій и К^о** заводъ. Варшава, Фабричная, № 3.

262. **Рулевъ** Владиміръ Николаевичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ фирмы Кольбе. С.-Петербургъ, Вознесенскій проспектъ, 36, соб. домъ.

263. **Румянцевъ** Василій Алексѣевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, Кожевники, фабрика Михайлова.

264. **Рѣдько** Александръ Григорьевичъ, горный инженеръ, гласный С.-Петербургской городской думы. С.-Петербургъ, Большая Дворянская, 33.

265. **Савостьяновъ** Владиміръ Владиміровичъ, инженеръ-механикъ, завѣдующій водопроводомъ г. Воронежа. Воронежъ, городская водокачка.

266. **Саковичъ** Витольдъ Витольдовичъ, горный инженеръ, контора по водоснабженію и строительнымъ работамъ. Г. Томскъ, Офицерская, 20.

267. **Салько** Алексѣй Марковичъ, инженеръ-архитекторъ, саратовскій городской инженеръ. Городъ Саратовъ, Царицынская ул., домъ Славина.

268. **Сатинъ** Владиміръ Александровичъ, потомственный дворянинъ, землевладѣлецъ Тамбовской губ., Москва, Страстной бульваръ, д. 1-й женской гимназіи, кв. 5.

269. **Саткевичъ** Александръ Александровичъ, военный инженеръ, полковникъ, профессоръ Николаевской Инженерной Академіи. С.-Петербургъ, Знаменская улица, д. 39, кв. 4.

270. **Свѣшниковъ** Евгеній Павловичъ, завѣдующій противопожарной организаціей г. Богородска, Моск. губ. Богородско-Глуховская м-ра.

271. **Севастопольская Городская Управа.** Городъ Севастополь.

272. **Семеновъ** Анатолій Александровичъ, военный инженеръ,

главный инженеръ по канализации въ Москвѣ. Москва, Неопали-
мовскій пер., собст. домъ.

273. Семеновъ Анатолий Дмитріевичъ, инженеръ-механикъ, ин-
женеръ Пермскаго губернскаго земства. Г. Пермь, Губернская
земская управа.

274. Семеновъ Вадимъ Анатольевичъ, инженеръ путей сооб-
щенія, инженеръ при постройкѣ Окружной дороги въ Москвѣ.
Москва, Лефортово, противъ церкви Вознесенія, д. Петермана.

275. Семеновъ Николай Ивановичъ, инженеръ-механикъ, строи-
тельские работы. Гавриковская площ., Новая Переведеновка, д.
Житкина, въ Москвѣ.

276. Серебряковъ Константинъ Дмитріевичъ, инженеръ-меха-
никъ, преподаватель Харьковскаго Технологическаго института.
Г. Харьковъ или Москва, Бол. Якиманка, Сорокоумовскій пер.,
домъ № 4.

277. Сергѣевъ Александръ Сергѣевичъ, управляющій Херсон-
скимъ водопроводомъ. Г. Херсонъ, контора водопровода.

278. Сергѣевъ Михаилъ Сергѣевичъ, личн. почетн. гражд., до-
дѣренный фермы Л. Ф. Пло. Москва, Мясницкая, д. Ермакова,
контора Л. Ф. Пло.

279. Сладковъ Николай Владиміровичъ, окончившій инженер-
ное отдѣленіе Московскаго Сельско-хозяйственнаго института, гу-
бернскій гидротехникъ Симбирскаго земства. Г. Симбирскъ, Губерн-
ская земская управа.

280. Славенновъ Антонъ Семеновичъ, инженеръ-механикъ, ин-
женеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Городская
Управа.

281. Слущкій Маркъ Давидовичъ, инженеръ-механикъ, инже-
неръ на машиностроительномъ заводѣ Акціонернаго Общества
Густава Ластъ. Москва, Софійская набережная, заводъ Густава
Ластъ.

282. Совайткинъ Дмитрій Константиновичъ, инженеръ-механикъ.
Владиміръ губернской, соб. домъ.

283. Соколовъ Петръ Николаевичъ, техникъ, завѣдующій по-
жарно-страховымъ отдѣломъ торговаго дома Ю. Б. Куровскій и К^о.
Москва, Мясницкая, домъ № 31.

284. Соколовъ Андрей Дмитріевичъ, санитарный врачъ. Ст.
Лябливо, Московско-Курской желѣзной дороги, поля орошенія.

285. Соколовъ Сергѣй Ивановичъ, инженеръ-механикъ. Москва,
Остоженка, д. Медвѣдева.

286. **Соловьевъ** Александръ Николаевичъ, подрядчикъ водопроводныхъ и канализационныхъ работъ. Москва, Калужскія ворота, соб. домъ.

287. **Соловьевъ** Николай Васильевичъ, водопроводныя и канализационныя работы. Москва, Калужскія ворота, соб. домъ.

288. **Соломко** Александръ Митрофановичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ бюро Коломенскаго машиностроительнаго завода. Коломна, Коломенскій заводъ.

289. **Сомовъ** Николай Николаевичъ, городской голова г. Владиміра. Гор. Владиміръ.

290. **Соринъ** Александръ Абрамовичъ, инженеръ. Канализація и водопроводъ. Москва, Уланскій пер., д. Франкъ, кв. 11.

291. **Спарро** Ричардъ Павловичъ, коллежскій секретарь, инженеръ-гидротехникъ. Москва, Управление Земледѣлія и Государственныхъ имуществъ.

292. **Стабель** Карлъ Ивановичъ, инженеръ, управляющій водопроводомъ гор. Курска. Г. Курскъ.

293. **Старостинъ** Василій Васильевичъ, гражданскій инженеръ, архитекторъ Женскаго Педагогическаго института. С.-Петербургъ, Кирочная, 11, кв. 9.

294. **Стебельскій** Антонъ Викентьевичъ, инженеръ, директоръ распорядитель русскаго О-ва машиностроительнаго завода бр. Кертингъ. Москва, Мясницкая, д. Зимина.

295. **Стерлиговъ** Дмитрій Владиміровичъ, военный инженеръ, капитанъ, архитекторъ Московскаго Университета. Москва, Шереметьевскій пер., д. Университета.

296. **Страдомскій** Николай Федоровичъ, титулярный совѣтникъ, докторъ медицины, гласный Кіевской городской думы. Г. Кіевъ, Городская дума.

297. **Сянкъ** Эдуардъ Карловичъ, инженеръ-технологъ, директоръ газо-водопроводовъ въ Ревелѣ. Г. Ревель, газовый заводъ.

298. **Сыхра** Николай Александровичъ.

299. **Таировъ** Алексѣй Ивановичъ, инженеръ-технологъ, механикъ м-ры Асафа Баранова. Струнино, Московско-Ярославская жел. дор., фабрика А. Баранова.

300. **Таммъ** Евгенийъ Оедоровичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Елисаветградскимъ городскимъ водопроводомъ. Г. Елисаветградъ.

301. **Тарасовъ** Владиміръ Михайловичъ, владимірскій 2-й гильдіи купецъ. Г. Владиміръ.

302. Т-во инженеровъ Н. П. Зиминъ и К^о, подъ фирмою „Нептунъ“, инженерные проекты и работы. Москва, Разгуляй, 3.

303. Тильмансъ Левъ Ивановичъ, Москва, Мясницкая, д. Кабанова, контора Тильмансъ. Трубное отдѣленіе.

304. Тимоновъ Всеволодъ Евгеньевичъ, профессоръ Института Инженеровъ Путей Сообщенія, начальникъ С.-Петербургскаго Округа Путей Сообщенія. С.-Петербургъ, Забалканскій, 9, кв. 19.

305. Тимоховичъ Сергѣй Яковлевичъ, инженеръ-механикъ, техническая контора по отопленію и вентиляціи. Москва, Мясницкая, 24.

306. Трайнинъ Павелъ Даниловичъ, врачъ, ординаторъ Нижегородской психіатрической лѣчебницы губернскаго земства. Нижній-Новгородъ.

307. Трехбавельскій Дмитрій Ивановичъ, инженеръ. Ст. Бельно, Саратовской губ., имѣніе Волинщина.

308. Тренинъ Александръ Александровичъ, инженеръ путей сообщенія, начальникъ 1 уч. службы пути Виндавской жел. дороги. Москва, 1-я Мѣщанская, д. О-ва Виндавской желѣзной дороги.

309. Третнеръ Юсифъ Адольфовичъ, инженеръ-механикъ, владѣлецъ машиностроительнаго завода. Варшава, Хлодная, № 32.

310. Трехцинскій Маркелій Игнатьевичъ, инженеръ, владѣлецъ гидравлическаго завода. Варшава, Кручая ул., № 11.

311. Тушинъ Иванъ Николаевичъ, инженеръ-механикъ. Москва, контора Р. Эрихсонъ, на Мясницкой.

312. Турчиновичъ Терентій Мартыновичъ, инженеръ-технологъ, инженеръ-механикъ С.-Петербургской Городской Управы. С.-Петербургъ, Летній проспектъ, № 30.

313. Тяпкинъ Николай Дмитриевичъ, инженеръ путей сообщенія, экстраординарный профессоръ Инженернаго училища. Москва, Бахметевская ул., домъ № 15, кв. 8.

314. Угаровъ Александръ Васильевичъ, инженеръ-технологъ, преподаватель Томскаго Технологическаго института. Томскъ, Технологическій институтъ.

315. Ульманъ Эдуардъ Рейнгольдовичъ, инженеръ-технологъ, уполномоченный Петербургскаго Союза инженеровъ.

316. Управление Кіево-Воронежской ж. д. Москва.

317. Управление Одесскаго городского водопровода. Одесса.

318. Управление городскими предпріятіями въ г. Ригѣ. Г. Рига, Бастіонный бульваръ, 10.

319. Устиновъ Иванъ Петровичъ, инженеръ-механикъ, инже-

неръ Московской Городской Управы. Москва, Пречистенскій бульваръ, домъ Павлова, кв. № 23.

320. **Фаврель** Янъ Адольфовичъ, инженеръ при правленіи машиностроительнаго завода бр. Кертингъ. Москва, Мясницкая, домъ Зимина.

321. **Федоровъ** Семень Андреевичъ, профессоръ, ученый инженеръ-механикъ. Москва, Императорское Московское Техническое училище.

322. **Федоровичъ** Осипъ Марковичъ, инженеръ путей сообщенія, представитель Бюро Съѣздовъ инженеровъ службы пути. Москва, Управление Московско-Ярославско-Архангельской жел. дор.

323. **Фейтельбергъ** Магнусъ Николаевичъ, довѣренный фирмы К. Бешъ. Москва, Фуркасовскій пер., 12, контора К. Бешъ.

324. **Фельзеръ** и К^о въ гор. Ригѣ. Москва, Мясницкая, д. 13.

325. **Фестеръ** Ѳедоръ Васильевичъ, инженеръ, завѣдующій заводомъ А. К. Дилль. Москва, Кожевники, Гусятниковъ пер., д. № 2.

326. **Филимоновъ** Михаилъ Гордѣевичъ, техникъ, завѣдующій водоснабженіемъ и освѣщеніемъ гор. Чернигова. Г. Черниговъ, Центральная электрическая станція.

327. **Фолькманъ** Эдуардъ Ивановичъ, техникъ, завѣдующій электрическими станціями и водопроводами въ домахъ О-ва Россіи. Москва, Лубянка, д. О-ва Россіи.

328. **Фоминъ** Василій Павловичъ, инженеръ-механикъ, фабричный инспекторъ Московской губ. Москва, Остоженка, д. Егорова, кв. № 18.

329. **Френкель** Михаилъ Васильевичъ, инженеръ-механикъ, товарищъ фирмы „Джонъ Пластъ и Френкель инженеры“. Одесса, Малый пер., д. 8, почт. ящ. 1456.

330. **Халецкій** Владиміръ Петровичъ, инженеръ путей сообщенія, директоръ Казанскаго водопровода. Казань, Новокомиссаріатская, д. Макарова.

331. **Халтуринъ** Иванъ Николаевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при технической конторѣ „Нептунъ“. Москва, Разгуляй, 3, контора „Нептунъ“.

332. **Харламовъ** Николай Васильевичъ, инженеръ путей сообщенія, начальникъ технического отдѣленія службы пути Моск.-Виндавской жел. дороги. Москва, Срѣтенскій бул., д. О-ва Россіи, Управление Московско-Виндавской жел. дороги.

333. **Хессинъ** Селевкъ Яковлевичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Ярославскимъ городскимъ водопроводомъ и соучастникъ Плоцкихъ водопроводовъ. Городъ Ярославль.

334. **Хиелевъ** Павелъ Петровичъ, инженеръ-механикъ, изготовление водопроводныхъ принадлежностей. Москва, Дѣвичье поле, заводъ Вулканъ.

335. **Храмцовъ** Сергѣй Михайловичъ, инженеръ-механикъ, инспекторъ Московскаго Страховаго Общества. Москва, Бол. Лубянка, д. Московскаго Страховаго Общества.

336. **Худяковъ** Петръ Кондратьевичъ, инженеръ, профессоръ Императорскаго Техническаго училища. Москва, Покровскія ворота, д. Карповой.

337. **Цоллеръ** Матвѣй Яковлевичъ, инженеръ-механикъ, владелецъ завода металлическихъ конструкций. Москва, Ст. Басманная, Гороховскій пер., д. Владимірскаго.

338. **Цыкуновъ** Тихонъ Алексѣевичъ, инженеръ-технологъ, титулярный совѣтникъ, городской инженеръ и завѣдующій Новочеркасскима водопроводомъ. Г. Новочеркасскъ.

339. **Чаплыгинъ** Владиміръ Александровичъ, инженеръ путей сообщения, начальникъ Московскаго Округа Путей Сообщенія. Москва, Чистые пруды, домъ Округа Путей Сообщенія.

340. **Чаплинъ** Владиміръ Михайловичъ, инженеръ-технологъ, владелецъ технической конторы. Москва, Б. Дмитровка, д. № 16.

341. **Черномскій** В. М., инженеръ путей сообщения. С.-Петербургъ, Карочная ул., д. 32, кв. 64.

342. **Чернень** Даниль Самойловичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій Ялтинскимъ водопроводомъ. Г. Ялта.

343. **Чечулинъ** Павелъ Петровичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московскихъ водопроводахъ. Москва, Срѣтенка, д. Базилева, кв. № 27.

344. **Чижовъ** Николай Клавдіевичъ, ординарный профессоръ, инженеръ. С.-Петербургъ, Англійская набережная, д. № 12.

345. **Шалинъ** Александръ Іосифовичъ, гражданскій инженеръ. С.-Петербургъ, Адмиралтейскій каналъ, 9.

346. **Швельеръ** Георгій Николаевичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій водопроводомъ города Царскаго Села. Царское Село, Средняя улица, д. Дворцоваго Вѣдомства.

347. **Шлезингеръ** Николай Карловичъ, потомственный почетный гражданинъ, представитель Общества Русскихъ трубопрокатныхъ заводовъ (большаго Шодуаръ). Москва, Мясницкая, д. Варваринскаго о-ва, № 20.

348. **Шестаковъ** Сергѣй Сергѣевичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Вознесенская, 9.

349. **Шефталъ** Наумъ Борисовичъ, директоръ завода. Москва, Мал. Якиманка, домъ № 8.

350. **Шиманскій** Эдуардъ Эдуардовичъ, инженеръ Варшавскаго городского водопровода. Варшава, Черняковская ул., 42.

351. **Шишеловъ** Евгений Михайловичъ, инженеръ-строитель, частныя постройки. Москва, Покровка, близъ Земляного вала, соб. домъ.

352. **Шойгамъ** Ефимъ Савостьяновичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ на заводъ Бромлей. Москва, Калужская ул., д. Егорова, кв. № 9.

353. **Шнаубертъ** Борисъ Ивановичъ, инженеръ, строительство. Москва, Хохловскій пер., близъ Ивановскаго монастыря, соб. домъ.

354. **Шныровъ** Василій Сергѣевичъ, техникъ, завѣдующій водопроводомъ г. Владиміра. Г. Владиміръ губ., городская водокачка.

355. **Шпейеръ** Владиміръ Константиновичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Якиманка, д. Алябьева.

356. **Шпилевъ** Николай Николаевичъ, инженеръ-технологъ, завѣдующій механическимъ отдѣленіемъ Управленія по сооруженію Московской Окружной ж. д. Москва, Воздвиженка, № 10.

357. **Щегловъ** Владиміръ Михайловичъ, техникъ при Московскихъ водопроводахъ. Москва, Коровій валъ, д. Александра.

358. **Щекотовъ** Михаилъ Павловичъ, инженеръ-механикъ, инженеръ при Московской Городской Управѣ. Москва, Пречистенскій бульваръ, домъ Павлова.

359. **Эзау** Иванъ Яковлевичъ, инженеръ-технологъ, членъ городской управы. Екатеринославъ, Городская Управа.

360. **Экштейнъ** Карлъ Маврикіевичъ, инженеръ. Устройство водопроводовъ. Москва, контора бр. Млынарскихъ, на Мясницкой, д. Зимина.

361. **Эльжановскій** Казиміръ Казиміровичъ, инженеръ путей сообщенія, завѣдующій отдѣломъ водоснабженія по службѣ пути и зданій Николаевской ж. д. С.-Петербургъ, Гончарная, д. № 13.

362. **Энфіанджіанцъ** Тигранъ Амбарцумовичъ, инженеръ путей сообщенія, членъ Тифлисской городской управы. Г. Тифлисъ, Сергіевская улица.

363. **Эссенъ** Федоръ Федоровичъ, гражданскій инженеръ, управляющій Кіевскимъ водопроводомъ. Г. Кіевъ, Александровская, 2.

364. **Якоби** Вильямъ Филипповичъ, инженеръ-механикъ, желѣзобетонныя работы и постройка дымовыхъ трубъ для водоподъемныхъ зданій. Москва, Мясницкая, д. Промышленнаго Музея.

365. **Якубовичъ** Иванъ Михайловичъ, дворянинъ, гражданскій инженеръ. Г. Черниговъ, Гончая улица, соб. домъ.

366. **Ясевичъ** Михаилъ Станиславовичъ, довѣренный фирмы инженера Л. Г. Плущевского. Москва, Чистые пруды, д. Тулицина.

367. **Янушевскій** Юліанъ Юліановичъ, горный инженеръ, козловскій городской инженеръ и влдѣлецъ технической конторы по устройству артезианскихъ колодезь. Г. Вильно, Виленская ул., соб. домъ.

368. **Ясюковичъ** Михаилъ Степановичъ, военный инженеръ, подполковникъ, преподаватель Николаевской Инженерной Академіи. С.-Петербургъ, Шпалерная, 6, кв. 11.

Составъ Постояннаго Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съѣздовъ.

Предсѣдатель Бюро:

Зиминъ Николай Петровичъ, ученый инженеръ-механикъ.

Члены Бюро:

Жуковскій Николай Егоровичъ, профессоръ Императорскаго Московскаго университета и Императорскаго Московскаго технического училища.

Карельскихъ Константинъ Павловичъ, главный инженеръ Московскихъ водопроводовъ.

Правосудовичъ Михаилъ Елевферьевичъ, инженеръ путей сообщенія и инженеръ-технологъ.

Адресъ Постояннаго Бюро Водопроводныхъ Съѣздовъ: Москва, Первая Мѣщанская, Западная Крестовская водопроводная башня.

ПОДРЯДЧИКЪ

С. В. АВДОШЕНКО

МОСКВА

ЧАСТНЫЯ

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

ИЗВЕЩЕНІЯ



УСТАНОВИТЬ ПОДПИСКИ И НАВЯЗЫВАЮЩАЯ

ИЗЪЯТИЯ ТОВАРОВЪ

ПРОДАЖА И ПОКУПА, ПОСРЕДСТВОМЪ СЕБЯ И ДРУГІХЪ
ОБЪЯВЛЕНІЯ ЗАКОННЫМЪ

ИЗДАТЕЛЬСТВО С. В. АВДОШЕНКО

РАСЧЕТ

ОБЪЕМОВ



ПОДРЯДЧИКЪ

С. В. АВДОЩЕНКО

МОСКВА,

Александровская ул., свой домъ.

ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ:

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ.

**Укладку уличныхъ трубъ городскихъ водопроводовъ
и канализацій.**

УСТРАИВАЕТЪ ВОДОПРОВОДЫ И КАНАЛИЗАЦІИ

въ жилыхъ помѣщеніяхъ,

**какъ изъ своихъ матеріаловъ, такъ и изъ мате-
ріаловъ заказчиковъ.**



Торговый Домъ

К. БЕШЪ

Москва, Мясницкая, д. Кеппенъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

О-ва БОРОВИЧСКАГО ЗАВОДА

бывш. **Н. ВАХТЕРЪ** и №.

КАНАЛИЗАЦИОННЫЯ ГОНЧАРНЫЯ ТРУБЫ всевозможныхъ размѣровъ, со всѣми принадлежностями: колѣнами, отводами, тройниками и пр.

ДРЕНАЖНЫЯ ТРУБЫ и спеціальныя для полей орошенія.

ОГНЕУПОРНЫЙ КИРПИЧЪ разныхъ марокъ, обыкновенныхъ размѣровъ и фасонный.

ОГНЕУПОРНАЯ ГЛИНА кусковая, молотая и мѣшанная. **Шамотъ.**

КИСЛОТУПОРНЫЯ СОСУДЫ и проч. издѣлія для химическихъ цѣлей.

Торговый Домъ

К. БЕШЪ

Москва и Нижній-Новгородъ.

КАМЕННЫЙ УГОЛЬ, КОКСЪ, АНТРАЦИТЪ, ТОРФЪ,
ДРЕВЕСНЫЙ УГОЛЬ, ЧУГУНЪ, ЖЕЛЪЗО.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

ГЕНЕРАЛЬНАГО ОБЩЕСТВА чугунопла-
вильныхъ, желъзо- и сталедѣлательныхъ заво-
довъ въ **РОССИИ**, Макѣвка.

ЧУГУННЫЯ КАНАЛИЗАЦІОННЫЯ ТРУБЫ

СО ВСЪМИ ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

Мясницкая, уголь Фуркасовскаго пер., домъ Кеппень.

Телефоны №№ 4339 и 4340.

ТОВАРИЩЕСТВО НА ПАЯХЪ



ПОСТАВЩИКИ ДВОРА ЕГО
ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА.

Ж. Блок

Правление—МОСКВА.

ОТДѢЛЕНИЯ: С.-Петербургъ, Кіевъ, Одесса, Варшава, Екатеринбургъ,
Ташкентъ, Ростовъ н/Д., Екатеринодаръ.

ВСЕМІРНО - ОБРАЗЦОВЫЕ

ВѢСЫ ФЕРВАНКСЪ.

Введены на всѣхъ желѣзныхъ дорогахъ и главныхъ заводахъ Россіи. Превосходятъ всѣ донныя существующія системы.

Общій сбытъ свыше 2.500.000 штукъ.



ПОСЛѢДНЕЕ
СЛОВО
ТЕХНИКИ.

РЕМИНГТОНЪ № 9.

ПОСЛѢДНЕЕ
СЛОВО
ТЕХНИКИ.

46 клавишей—101 знакъ,

въ томъ числѣ: всѣ заглавныя и строчныя буквы, арабскія и римскія цифры, дробь, знаки препинанія и проч. Масса усовершенствованной, табуляторъ и др.

ТРЕБУЙТЕ ПРЕЙСЪ - КУРАНТЫ.

Общій сбытъ свыше ПОЛМИЛЛІОНА!!!

ПОСЛѢДНЯЯ НОВОСТЬ.

Машины для русскаго и иностранныхъ языковъ.

Безъ перемѣны шрифта или клавишей!

Ремингтонъ № 9 съ новымъ комбинаціоннымъ шрифтомъ.

Настоящіе МИМЕОГРАФЫ Эдисона,

отъ 35 руб.,

незамѣнимы для воспроизведенія въ многочисленныхъ копіяхъ (до 1.000 экз.) циркуляровъ, приказовъ, объявленій, бланковъ и т. п. работъ.

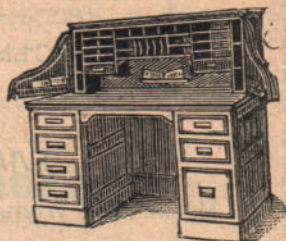
Счетныя машины РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

АМЕРИКАНСКАЯ

КОНТОРСКАЯ ОБСТАНОВКА.

БЮРО „Дерби“.—РЕГИСТРАТОРЫ „Империаль“.—
СОСТАВНЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ ШКАФЫ

превращаютъ каждую контору или кабинетъ въ идеаль порядокъ и комфорта.



Английскіе приводные ремни ГЭНДИ.
Деревянные составные ШКИВЫ.
Америк. ручные ПОДЪЕМНИКИ.

Американск. электр., гидравлическ. приводы.
подъемныя машины ОТИСЪ.

Прейс-куранты и смѣты по требованію бесплатно.

ПОДРЯДЧИКЪ

А. И. БОГДАНОВЪ.

МОСКВА,

Коровья площадь, свой домъ.

ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ:

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ.

Укладку уличныхъ трубъ городскихъ водопроводовъ и канализаций.

Устраиваетъ водопроводы и канализации въ жилыхъ помещеніяхъ

какъ изъ своихъ матеріаловъ, такъ и изъ матеріаловъ заказчиковъ.

ИНЖЕНЕРЪ-МЕХАНИКЪ

П. Н. БОЧАРОВЪ.

Техническая контора

МОСКВА, Мясницкій проѣздъ, д. № 2, Гуськова, кв. 12.

Телефонъ 107—84.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

СОРТИРОВОКЪ - МОЕКЪ ДЛЯ ПЕСКА, ГРАВИЯ

и пр. матеріаловъ

системы инж.-мех. **П. П. ХМЕЛЕВА.**

Привилегировано:

- Въ Россіи. Охранительн. свидѣт. № 22015, 20 сентяб. 1903 г.
 „ С.-Америк. Соед. Шт. Патентъ . № 833579, 16 октяб. 1906 „
 „ Англии. Патентъ № 6289, 24 марта 1905 „
 „ Германіи. Патентъ № 170321, 29 марта 1905 „
 „ Франціи. Патентъ № 352741, 25 марта 1905 „

Аппараты системы инж.-мех. П. П. Хмелева незамѣ-
 нимы для промывки песка и гравія для фильтровъ го-
 родскихъ водопроводовъ; они не требуютъ для своего
 дѣйствія значительнаго напора воды и одновременно моютъ
 песокъ или гравій и сѣютъ или сортируютъ ихъ на же-
 лаемое число сортовъ по величинѣ зерна.

Аппараты эти имѣютъ громадную важность и для строи-
 тельныхъ работъ; они даютъ возможность: пользоваться
 для цементныхъ растворовъ и бетоновъ такими мѣст-
 ными песками и гравіями, которые по своей загрязнен-
 ности раньше были совершенно не примѣнимы, и, благода-
 ря чистотѣ промытаго песка, уменьшать до крайнихъ
 предѣловъ пропорцію цемента, обуславливая этимъ не-
 вѣроятныя выгоды...

Аппараты поставлены текущимъ лѣтомъ и дѣйствуютъ:

На Московскомъ городскомъ водопроводѣ, въ Рублевѣ
 два аппарата: одинъ для промывки и сортировки 10-ти куб.
 саж. песка, а другой 10-ти куб. саж. гравія въ 10 рабо-
 чихъ часовъ... для загрузки фильтровъ.

На фабрику „Компаніи Богородско-Глуховской М-ры“,
 въ гор. Богородскѣ: для промывки и сортировки 5-ти куб.
 саж. песка или гравія въ 10 рабочихъ час. для строи-
 тельныхъ цѣлей...

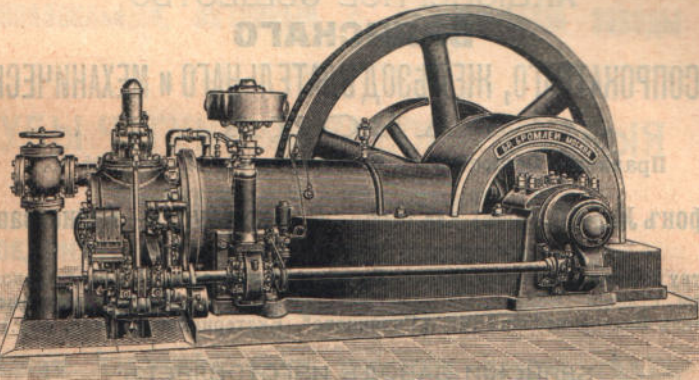


1882.

ОБЩЕСТВО МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ



1894.



БРАТЬЕВЪ БРОМЛЕЙ.

Заводъ основанъ въ 1857 г.

ЗАВОДЪ ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ всѣхъ системъ отъ 20 до 2000 лошадиныхъ силъ.

ГАЗО-ГЕНЕРАТОРНЫЕ всасывающіе двигатели отъ 30 до 1000 лошадиныхъ силъ.

НЕФТЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ.

МАШИНЫ-ОРУДІЯ для обработки металловъ и дерева.

Заводъ устраиваетъ **ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГОРОДСКИХЪ ВОДОПРОВОДОВЪ**, водоснабженіе **ФАБРИКЪ** и **ЗАВОДОВЪ**, отливаеТ **ТРУБЫ** всѣхъ размѣровъ, строитъ **НАСОСЫ** всѣхъ системъ и размѣровъ.

— * —

МОСКВА.

Заводы: Калужская улица.

Городская контора: Мясницкая ул., д. Мишина.

БРЯНСКИЙ ЗАВОДЪ

ст. „БОЛВА“

Риго-Орловской желѣзн. дор.

Основанъ въ 1873 году.



1882 г.



1896 г.

АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ЗАВОДЪ

близъ Екатеринослава.

Основанъ въ 1885 году.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

БРЯНСКАГО

РЕЛЬСОПРОКАТНАГО, ЖЕЛѢЗОДѢЛАТЕЛЬНАГО и МЕХАНИЧЕСКАГО ЗАВОДА

Правленіе Общества въ С.-Петербургѣ, Морская, № 46.

Телефонъ № 5-60. Адресъ для телегр.: С.-Петербургъ — Брянскзаводъ.

Обществу принадлежать два завода: **Брянскій заводъ**, (Бѣжица, Орловской губ., при станціи „Болва“, Риго-Орловской ж. дор.) и **Александровскій**, близъ Екатеринослава (ст. „Горяиново“, Екатерининской жел. дор.).

БРЯНСКИЙ ЗАВОДЪ ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

паровозы, пассажирскіе и товарные вагоны, вагоны-цистерны, вагоны для перевозки спирта, молочныхъ продуктовъ и всякихъ специальныхъ назначеній, а также специальные конно-желѣзные вагоны, пароходы, устройство переносныхъ жел. дорогъ съ подвижнымъ составомъ, путевыя переводныя стрѣлки, крестовины, поворотные круги, стропила, мосты, резервуары для храненія нефти; машины всякія, какъ-то: паровые и гидравлическіе двигатели разныхъ типовъ, всевозможные станки, подъемные краны, насосы и т. д., паровые котлы, артиллерійскіе снаряды разныхъ калибровъ, бронебойныя, палубобойныя, фугасныя шрапнели, гранаты, и т. п., зарядные ящики, лафеты; запасныя части для подвижнаго состава, какъ-то: паровозныя, тендерныя, и вагонныя колесныя пары, рессоры, пружины спиральныя и эллиптическія и т. п.

АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ЗАВОДЪ ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

чугунъ, желѣзо и сталь разные, мосты, стропила, рельсы всевозможныхъ типовъ для паровыхъ и конныхъ жел. дорогъ и скрѣпленія къ нимъ, листовое и сортовое желѣзо, швеллера, балки и т. д., предметы водоснабженія, чугунныя трубы, фасонныя части, резервуары для храненія нефти и т. п.

Общество имѣетъ свои желѣзные рудники въ Криворогскомъ и Керченскомъ мѣсторожд.

Брянскій заводъ	{	Адресъ для телеграммъ: Бѣжица — Заводу.
		” ” писемъ: Бѣжица, Орловской губ.
		” ” грузовъ: Ст. Болва, Риго-Орловск. жел. дор.
Александровск. заводъ	{	Адресъ для телеграммъ: Екатеринославъ — Чечелевка Заводу.
		” ” писемъ: Горяиново, Екатеринос. г.
		” ” грузовъ: С. Горяиново, Екатерининской жел. дор.

УПОЛНОМОЧЕННЫЕ:

Н. И. Машинъ, МОСКВА, Чистые пруды, домъ № 17. Телефонъ 32-00.
Товарищество В. Г. Пономаревъ и П. П. Рыжовъ, въ ХАРЬКОВѢ.

ВЕРХНЕДНѢПРОВСКАГО

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЙ, ЛИТЕЙНЫЙ И МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЫ

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ

ТРУБЫ ЧУГУННЫЯ ВОДОПРОВОДНЫЯ

МУФТОВЫЯ И ФЛАНЦЕВЫЯ,

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЯ (ФАСОННЫЯ) ЧАСТИ КЪ НИМЪ,

принадлежности для водопроводовъ,

изложницы, колосники, люки, маховики, плиты, сѣтки,
тарелки, шестерки, шкибы и

ДРУГІЯ ЧУГУННЫЯ ОТЛИВКИ

по чертежамъ и моделямъ собственнымъ и гг. заказчиковъ.

ОТЛИВКА ТРУБЪ ВЕРТИКАЛЬНАЯ.

ИСПЫТАНИЕ ТРУБЪ И ЧАСТЕЙ на 20 атм. и болѣе.

АСФАЛЬТИРОВКА. ОКРАСКА.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА.

Цѣны сообщаются по запросамъ.

Адресъ для писемъ: ВЕРХНЕДНѢПРОВСКЪ, Екатериносл. губ.

„ „ телеграммъ: ВЕРХНЕДНѢПРОВСКЪ—Компанія.

Жельзнодорожная станція ВЕРХНЕДНѢПРОВСКЪ, Екатерин. ж. д.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ТУЛЬСКИХЪ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ.

Доменная печи, село Судаково, близъ гор. Тулы.

ЗАВОДЪ:
 МЫШЕГСКИЙ. Алексинъ, Тульской губ.

ЧУГУННАЯ, ВОДОПРОВОДНАЯ и ВОДООТВОДНАЯ ТРУБЫ
 и фасонныя части къ нимъ.

ПРИБОРЫ ВОДОСНАБЖЕНІЯ.
ПОСУДНОЕ ЧЕРНОЕ, ЭМАЛИРОВАННОЕ ==
 == **и МЕХАНИЧЕСКОЕ ЛИТЬЕ.**

Единственные для всей Россіи представители по про-
 дажѣ всѣхъ произведеній

Вогау и К^о.

Москва, Варшава, С.-Петербургъ.



Ф. ГАКЕНТАЛЬ и К^о,

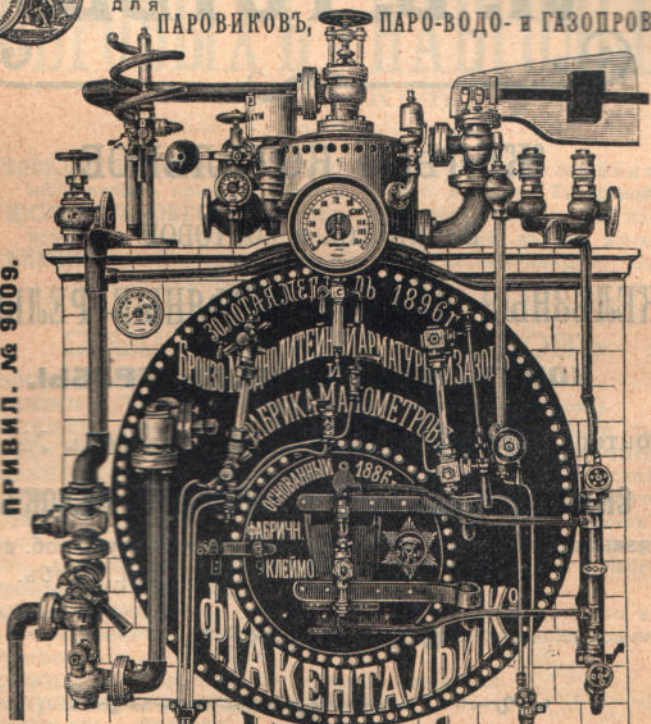
МОСКВА.



БРОНЗОВАЯ и ЧУГУННАЯ АРМАТУРА

для ПАРОВИКОВЪ, ПАРОВОДО- и ГАЗОПРОВОДОВЪ.

ПАТЕНТОВАННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ГАЙКИ
"РОТЪ" для рукавовъ ПОЛНАГО СОВЕРШЕНСТВА.
ПРИВЛ. № 9009.



ИНЖЕКТОРЫ "РЕ-СТАРТИНГЪ"
ИНЖЕКТОРЫ ПАРОВЫЕ СИСТ. "ФРИДМАНЪ".
КАТАЛОГИ ВЫСЛАЮТСЯ БЕЗВОЗМЕЗДНО.

СЫРОМЯТНИЧЕСКАЯ, **МОСКВА** Адресъ для телеграммъ:
№ 26. ГАКЕНТАЛЬ, МОСКВА.

Имѣются постоянно на складѣ: манометры, гидравлическіе манометры, вакуумметры, контролн. манометры, клапаны, пробные и водомѣрные краны, маслѣнки и сальники всѣхъ типовъ, свистки, инжекторы, питательн. насосы и проч. арматура.

Арматурный заводъ и фабрика манометровъ.

КОНТОРА

Л. В. ГОТЬЕ.

ЖЕЛѢЗО КОТЕЛЬНОЕ,

ВОЛНИСТОЕ и СОРТОВОЕ.

ЖЕЛѢЗНЫЯ БАЛКИ и ТОРФЯНЫЯ РЕЛЬСЫ.

КОКСЪ, ЧУГУНЪ, УГОЛЬ, ТРУБЫ.

Контора: Мясницкая, домъ № 36. Телефонъ № 588.

СКЛАДЫ ЖЕЛѢЗА:

Рязанская ул., собственный
домъ.

СКЛАДЫ БАЛОКЪ:

Алексѣвская ул., соб. домъ,
быв. скл. Якобъ.

ВЪ МОСКВѢ.

КАМЕННЫЯ и ДЕРЕВЯННЫЯ АМБАРЫ

сдаются на складахъ Л. В. ГОТЬЕ.

Своя желѣзнодорожная линія. Самые близкіе амбары къ центру города. Москва, Алексѣвская и Рыбная улицы. Справиться: к-ра Л. В. Готье, Мясницкая, 36.



1882 г.

Администрація, учрежденная по дѣламъ

ТОВАРИЩЕСТВА

ДОБРОВЫХЪ и НАБГОЛЬЦЪ

ВЪ МОСКВѢ.

ВЪ МОСКВѢ: Правленіе, механической и чугуно-литейный заводъ и складъ мельничныхъ принадлежностей, въ соб. домѣ, на Татарской ул.
ВЪ НИЖНЕМЪ-НОВОГОРОДѢ: механ. и чугуно-литейный зав. на набережной р. Оки, котельный зав. въ Кунавинѣ, въ соб. домахъ.
ОТДѢЛЕНІЯ: въ Екатеринбургѣ, Курскѣ, Ростовѣ-на-Дону, Самарѣ, Саратовѣ и Екатеринбургѣ.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ ЗАВОДОВЪ:

Насосы Вортингтона, приводные и артезианскіе.
Задвижки Пита и Лудло (типа московскаго водопровода).
Гидранты разн. системъ, **водоразборные краны** и пр.
Трубы вертикальной и кольцевой отливки. **Фасонныя части.**
Водокачальныя машины. Примѣчаніе: въ „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, В. 39, и „Бюллетеняхъ Политехническаго Общества“ 1895/6 г., № 1, изложены результаты техническихъ испытаній машинъ Алексѣевской станціи новаго Московскаго водопровода, полное устройство которой исполнено фирмой Добровыхъ и Набгольцъ.
Паровыя котлы разныхъ системъ.
Паровыя машины разныхъ системъ, простого, двойного и тройного расширенія съ золотниковымъ, клапаннымъ и корписовымъ расширеніемъ до 1500 силъ.
Турбины Жирара, Жонваля и комбинированныя.
Компрессоры и воздуходувки.
Пароходы и баржи.
Мельничныя принадлежности.
Ткацкіе станки и принадлежности къ нимъ.
Полное устройство: мельницъ паровыхъ и водяныхъ, крупчатныхъ, пеклеванныхъ и ржанныхъ, скотобоенъ, парового, водяного отопленія и вентиляціи, электрическаго освѣщенія, водоснабженія городовъ и желѣзнодорожныхъ станцій.

Постройка пароходовъ.

Фирма основана въ 1864 году.

Телеграфный адресъ: Добронабъ—Москва.

Телефонъ № 1008 (Москва).

ДРЖЕВЕЦКІЙ и ЕЗИОРАНСКІЙ ИНЖЕНЕРЫ.

Варшава, Іерусалимская 85, собствен. домъ.

Телеграммы адресов. „Деіотъ“.



I. Устройство центрального отопленія и вентиляціи. Автоматическое поддерживаніе при центральныхъ отопленіяхъ постоянной температуры.

II. Устройство водопроводовъ и канализаци въ городахъ.



III. Прачечныя. Паровыя кухни. Бани. Ванны. Души. Водолѣчебныя устройства. Механическія устройства (подъемники). Желѣзныя конструкціи (лѣстницы).

Фирма исполнила въ продолженіе 13 лѣтъ своей дѣятельности около 1500 отдѣльныхъ установокъ.

**Иллюстрированные каталоги высылаются по
ВОСТРЕБОВАНИЮ.**

Д. ЗИНОВЬЕВЪ и К^о

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ

въ г. НАРВѢ.

Контора въ С.-Петербургѣ: Екатерингофск. пр., д. Кольбе.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ въ МОСКВѢ

К. И. ВИЛЬГЕЛЬМСОНЪ, Маросейка, Космодамиановскій пер., д. Егорова.

Адресъ для телеграммъ: МОСКВА, ВЕКА.

Телефонъ № 39-20.

ЗАВОДЪ ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

паровые котлы и насосы всѣхъ системъ, резервуары, баки, цистерны, чугунныя трубы: муфтовые и фланцовыя отъ 1½" до 42" діаметромъ и къ нимъ соединительныя части, чугунныя колонны, балки, бюзы и проч.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

ВОДОПРОВОДНОЕ ДѢЛО.

Полныя устройства водопроводовъ поставлены для городовъ: Калуги, Двинска, Вѣлостока, Елизаветграда, и др.; частями для С.-Петербурга, Москвы, Царскаго Села, Ревеля, Симбирска, Смоленска, Астрахани и др.; а также для желѣзныхъ дорогъ: Балтійской, Псково-Рижской, Николаевской, С.-Петербургско-Варшавской, Полѣсской, Московско-Виндаво-Рыбинской и др.

Адресъ для телеграммъ: НАРВА, МАШИНОСТРОЕНІЕ.

Р. А. КЁЛЕРЪ,
МОСКВА.

ФАБРИКА
ПОЖАРНЫХЪ ПЕНЬКОВЫХЪ,
также
ЛНЯНЫХЪ РУКАВОВЪ и ПРЕССОВОГО СУКНА
для МАСЛОБОЕНЪ,
СТЕАРИНОВЫХЪ и ХИМИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

Роберта Адольфовича КЁЛЕРЪ,
ВЪ МОСКВЪ,

Сокольники, Ивановская ул., собств. домъ.

Адресъ для телеграммъ: **КЁЛЕРЪ**, Сокольники, Москва.

Р. А. КЁЛЕРЪ,
МОСКВА.

ОТТО КЭСТНЕРЪ

Генеральный предста-
витель Германской фа-
брики

НАСОСОВЪ „АВТОМАТЪ“ Отто Шваде и Н^о.

Контора и складъ въ Москвѣ:

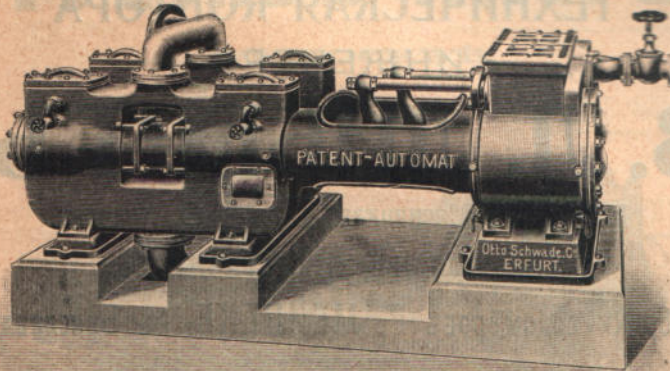
Мясницкая, Милютинский пер., домъ Фалѣевыхъ.

Телефонъ № 27-98. ☉ Адр. для телегр. „Автоматъ—Москва“.

НАСОСЫ „АВТОМАТЪ-ПАТЕНТЪ“

для всѣхъ цѣлей любой
производительности и
способа привода,

НАСОСЫ для водопроводовъ и канализаций,
МАХОВЫЯ водоподъемныя машины.



БЫСТРОХОДНЫЕ НАСОСЫ.

ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ

турбинной системы для наибольшихъ
высотъ подъема.

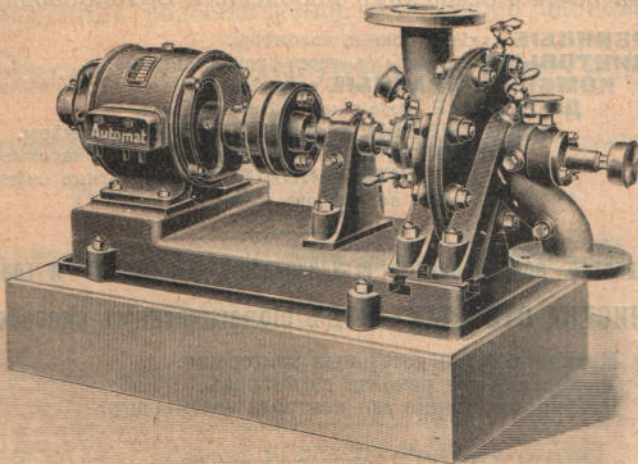
ГЛУБОКОВОДНЫЕ НАСОСЫ.

ПАТЕНТОВАННЫЯ КОНСТРУКЦІИ.

Насосы съ внутренн. и наружными плунжерными сальниками и т. д.

ВОДОПОДЪЕМНЫЯ МАШИНЫ
„КОМПАУНДЪ“ и тройного расши-
ренія съ конденсаціей.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ и пр.



Серебряная медаль.

Телефонъ



№ 3-39.

Нижегор. Всерос. выст. 1896 г.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА
ИНЖЕНЕРА

В. Л. ЛИБЕРТЬ.

МОСКВА, Мясницкая, д. наслѣдн. Ананова.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

фабрики водомѣровъ Г. МЕЙНЕКЕ, въ Бреславль.

Удостоены Всемирныхъ Высшихъ Наградъ

ПАТЕНТОВАННЫЕ ВОДОМѢРЫ
системы МЕЙНЕКЕ.

Болѣе 450,000 въ употребленіи.—Приняты болѣе чѣмъ
въ 50-ти Россійскихъ Городскихъ Водопроводахъ.

ТУРБИННЫЕ сухіе и мокрые водомѣры.**ВИНТОВЫЕ** водомѣры съ вертушкой Вольмана.**КОМБИНИРОВАННЫЕ** водомѣры.**ДИСКОВЫЕ** сухіе и мокрые водомѣры.**КВАРТИРНЫЕ и РАКОВИНЫЕ** водомѣры.**ВОДОМѢРЫ для ВОДЫ**, питающей паровые котлы.**ПАТЕНТОВАННЫЕ** транспарантные циферблаты
для водомѣровъ.

Устройство водопроводовъ и канализаціи въ домахъ и городахъ.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХЪ ВОДЪ біологическимъ способомъ.

Механическія и котельныя мастерскія.

Мастерская для ремонта водомѣровъ.

Пробирная станція для контроля водомѣровъ.

50 ВЫСШИХЪ НАГРАДЪ.



1882 г.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

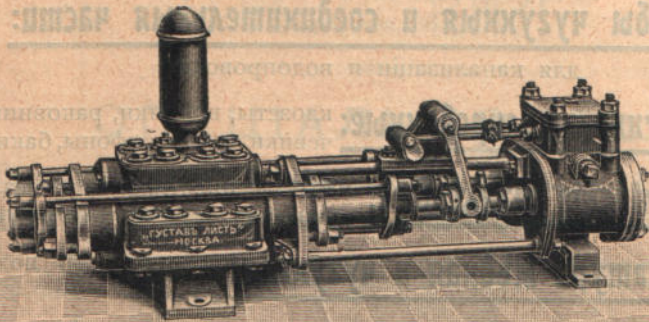


1886 г.

АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА

ГУСТАВЪ ЛИСТЪ

ВЪ МОСКВѢ.



ПАРОВЫЕ НАСОСЫ всѣхъ системъ.

ВОДОПОДЪЕМНЫЯ МАШИНЫ для городскихъ водоснабженій, наивысшей экономіи.

Электроприводные насосы.

Центробѣжные Насосы высокаго давления.

Насосы приводные и ручные.

Гидранты, пожарные краны, задвижки водянныя до 36 дюйм.

Люки для водопровода и канализациіи.

Отдѣленія въ Баку и С.-Петербургѣ.

КАТАЛОГИ БЕЗПЛАТНО.

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАММЪ: ЛИСТЪ, МОСКВА.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

Федоръ Матвѣевъ съ Сыновьями.

Москва, Мясницкая, д. Пѣгова. ♦ Телефонъ № 10-74.

Трубы желѣзныя: газовыя и оцинкованныя, дымогарныя, топочныя, буровыя и для прессовъ гидравлическія.

Трубы чугуныя и соединительныя части:

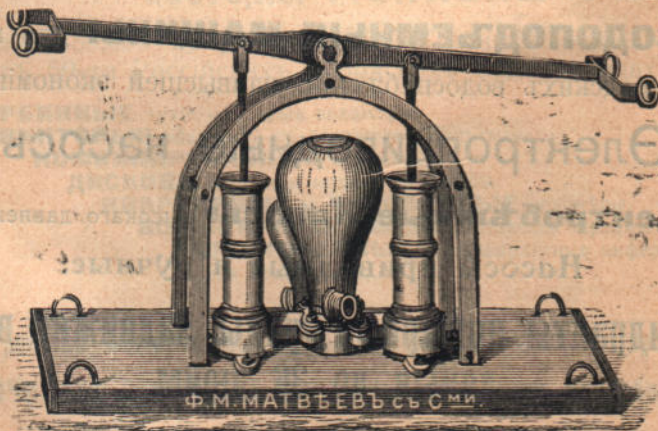
для канализаціи и водопровода.

Чугунно-эмалированныя: клозеты, воронки, раковины, мочевники, трапы, сифоны, баки и т. п.

Англійскіе фаянсовыя: клозеты, писсуары и умывальныя чаши.

Арматура мѣдная и чугуныя: для пара и водопроводовъ.

Краны, болты, гайки и шайбы. * Свинець, цинкъ и олово. * Насосы, рукава пожарныя, резиновые и пеньковые. * Ремни приводные.



Каталоги по требованію высылаются бесплатно.

„ДЕШЕВЫЙ ПАРЪ“.

ИНЖЕНЕРЪ

А. МЮЛЛЕРЪ и К^о.

Москва, Мясницкая, д. № 36.

Адресъ для телеграммъ: Москва—Экономія.

Телефоны: главной конторы 38-48, монтажнаго отдѣленія 39-65.

Отдѣленіе въ С.-Петербургѣ:

Троицкая, 36.

*

СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:**Привилегированныя экономическія топки къ паровымъ котламъ всѣхъ системъ для всѣхъ видовъ топлива.**

Для антрацита, каменнаго угля и всевозможныхъ отбросовъ:

Съ паровымъ и вентиляторнымъ дутьемъ.

Для дровъ, пучковъ, торфа и различныхъ древесныхъ отбросовъ, пламенныхъ углей:

Шахтные съ системою послѣдовательнаго поярусно принужденнаго распредѣленія воздуха.**Комбинированныя для твердаго и жидкаго топлива.****Для нефтяныхъ остатковъ — безшумныя съ отражателями.**Привилегированныя **циркуляціонные аппараты**, повышающіе коэффициентъ полезнаго дѣйствія паровыхъ котловъ.**Экономическіе распыливатели для нефти.****Калориметрическое изслѣдованіе и анализъ топлива.**

ЭКОНОМІЯ ТОПЛИВА ГАРАНТИРУЕТСЯ.

КОНСТРУКЦИИ ПРИВИЛЕГИРОВАННЫ.

АМЕРИКАНСКІЕ МЕХАНИЧЕСКІЕ ФИЛЬТРЫ
JEWELL EXPORT FILTER COMPANY,
 въ Нью-Йоркѣ.

Устройство американскихъ механическихъ фильтровъ для очищенія грязныхъ водъ, назначенныхъ для водоснабженія городовъ, деревень, имѣній, фабрикъ и заводовъ.

ЕДИНСТВЕННЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

для всѣхъ мѣстностей Россіи, за исключеніемъ лежащихъ на востокъ отъ 140° восточной долготы.

Товарищество Инженеровъ Н. П. ЗИМИНЪ и К^о

ПОДЪ ФИРМУ

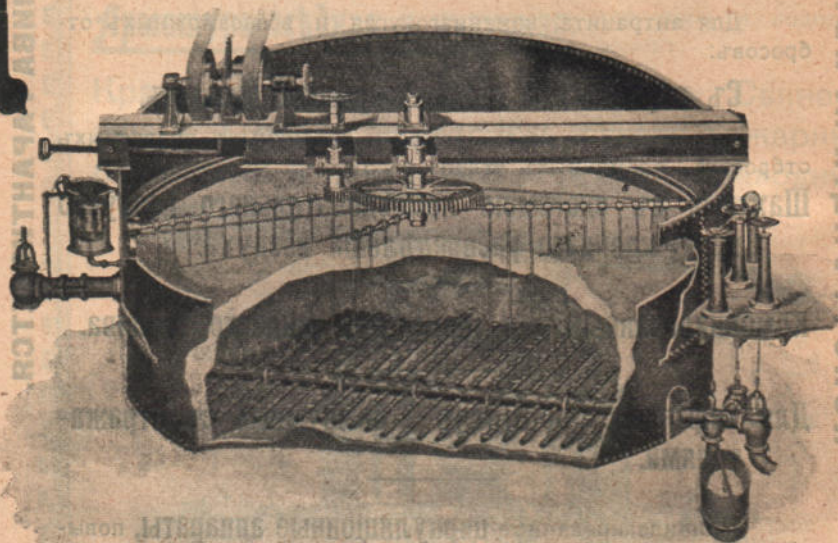
„НЕПТУНЪ“.

МОСКВА, Разгуляя, домъ В. Н. Зиминой.

Адресъ для телеграммъ: Москва, Нептунъ. Телефонъ № 15-40.

Проектирование и устройство волопро-головъ, волостокожъ, охранныхъ отъ по-жаровъ, улаженіи прядильныхъ и ткацкихъ фабрикъ и другихъ техниче-скихъ работъ.

„Механическій фильтръ системы Джуэлль“.



Гарантируется очищеніе воды до полной прозрачности,—задержаніе изъ нея въ среднемъ не менѣе 97%, бактерий и устраненіе окраски воды, зависящей отъ присутствія гумусовыхъ веществъ.

Стоимость устройства до 15 коп. на суточное ведро пропускной способности фильтра, въ готовомъ помѣщеніи.

Подробный альбомъ съ описаніемъ фильтровъ и фильтровальныхъ станцій вы-сылается бесплатно.

Товарищество Инженеровъ Н. П. ЗИМИНЪ и К^о

подъ фирмою

„НЕПТУНЪ“

МОСКВА, Разгуляй, д. В. Н. Зиминной.

Телефонъ № 15-40.

Адресъ для телеграммъ: Москва, Нептунъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ТОВАРИЩЕСТВА „НЕПТУНЪ“:

Водопроводы городскіе, фабричныя и заводскіе, сельскіе и домовые.**Охрана отъ пожаровъ** городовъ, фабрикъ, заводскіхъ и другихъ населенныхъ мѣстностей.**Канализація** городовъ, фабрикъ, заводскіхъ и отдѣльныхъ частныхъ владѣній**Дренажъ** для пониженія уровня грунтовыхъ водъ и отведенія ихъ.**Увлажненіе** прядильныхъ и ткацкихъ помѣщеній по пневматической системѣ Н. П. Зимина съ пульверизаторами В. В. Зотикова.**Фильтрація** рѣчныхъ и другихъ водъ до полной ихъ прозрачности и безвѣстности.**Водомѣры** для контроля надъ отпускомъ воды изъ водопровода.**Очищеніе** сточныхъ канализаций, водъ биологическимъ способомъ.

ГЛАВНЫЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ:

1. На американскіе механическіе фильтры Нью-Йоркской Компаніи.
2. На американскіе дисковые водомѣры Кистонъ, Питтсбургской Комп.

При участіи Т-ва „Нептунъ“ осуществлены слѣдующія фильтровальныя станціи американскаго типа: въ Нижнемъ-Новгородѣ—въ Кунавинѣ на 100.000 ведеръ въ сутки, въ Тобольскѣ при городскомъ водопроводѣ на 170.000 ведеръ, въ Костромѣ на Костромской Лыняной Мануфактурѣ на 200.000 ведеръ, въ г. Царицынѣ при городскомъ водопроводѣ на 300.000 ведеръ, въ Ярославлѣ на заводѣ Н. Понизовкина Сыновой на 100.000 ведеръ, въ Твери на Тверской Мануфактурѣ на 300.000 ведеръ, въ Орѣховъ-Зуевѣ на Никольской Мануфактурѣ на 100.000 ведеръ, въ Рыбинскѣ на 100.000 ведеръ, въ Балашовѣ на 100.000 ведеръ, въ Армавирѣ на 114.000 ведеръ, въ С.-Петербургѣ на Охтенскомъ Опытномъ полѣ для Морского Вѣдомства на 36.000 ведеръ, въ г. Владимірѣ для городского водопровода на 100.000 ведеръ въ сутки, на ст. Ершовѣ Рязанско-Уральской ж. д. на 7.200 ведеръ въ сутки, въ Симбирскѣ при городскомъ водопроводѣ на 200.000 ведеръ, въ Томскѣ при городскомъ водопроводѣ на 750.000 ведеръ, въ Сормовѣ на 100.000 ведеръ, въ Кронштадскомъ Морскомъ Госпиталѣ на 25.000 ведеръ, на складѣ Нобель въ Астрахани на 25.000 ведеръ, на заводѣ Ветцеля въ Тифлисѣ на 12.000 ведеръ, въ Харбинѣ для надобностей войскъ на 14.400 ведеръ, въ Тирасполѣ для Акцизнаго Управленія на 7.200 ведеръ, въ Боржомѣ на 44.000 ведеръ и др.

Въ настоящее время устраиваются фильтровальныя станціи въ Коломенѣ на Коломенскомъ заводѣ на 200.000 ведеръ, на ст. Московско-Окружной жел. дор. на 70.000 вед., на ст. Чалыкла Ряз.-Ур. жел. дор. на 7.200 вед. и др.

Проеиты и сметы на устройство фильтровальныхъ станцій Техническая Контора Т-ва „Нептунъ“ доставляетъ бесплатно при условіи доставки подробныхъ чертежей, отводимыхъ для нихъ помѣщеній и сообщенія всѣхъ другихъ необходимыхъ данныхъ.

Пневматическая система увлажненія воздуха инженера Н. П. Зимина съ пульверизаторами инженера В. В. Зотикова, примѣненная уже на многихъ бумагопрядильныхъ фабрикахъ, даетъ чрезвычайно равномерную влажность въ помѣщеніяхъ, способствуетъ улучшенію качества товара и увеличенію выработки его. Такъ, на Покровской Мануфакт. съ введеніемъ пневматической системы увлажненія выработка митяля увеличилась примерно на 5%, на Ярославской Большой Мануфакт. при дѣйствіи увлажненія выпрядка увеличивается до 7%.

Сметы на устройство пневматической системы увлажненія воздуха доставляются бесплатно при условіи полученія плановъ фабричныхъ помѣщеній съ показаніемъ расположенія станковъ и приводовъ.

Заводъ „НОВЪ“

Въ Боровичахъ (Новгородской губ.)

КЕРАМИКОВЫХЪ КАНАЛИЗАЦИОННЫХЪ И СТРОИТЕЛЬНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.

К О Н Т О Р Ы:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская ул., 3, Главная Контора.
МОСКВА, Петровка, д. Хомякова, Мюръ и Мерилизъ.
КИЕВЪ, Крещатикъ, 35, Буковинскій.

Трубы: канализационныя и дренажныя; осадочныя и смотровыя колодцы въ канализационныхъ сѣтяхъ; выгребя вертикальныя и горизонтальныя; дренажныя колодцы; фановыя трубы и колѣнья; трубы для обдѣлки вентиляционныхъ и дымовыхъ каналовъ; наружныя дымовыя трубы и для паровозныхъ зданій.

Исполненіе проектовъ и смѣтъ, а также производство работъ, гдѣ примѣняются указанныя строительныя издѣлія.

ФАСАДНЫЯ УКРАШЕНІЯ: колонны, карнизы и пр. по рисункамъ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ высылаются по требованію.

Фасадныя украшенія исполнены заводомъ для дома Офицерскаго Собранія въ С.-Петербургѣ, уг. Литейнаго и Кирочной ул.

ЗОЛОТЫЯ МЕДАЛИ НА ВЫСТАВКАХЪ:

Въ С.-Петербургѣ въ 1893 г. Въ Н.-Новгородѣ въ 1896 г.
Въ Киевѣ въ 1897 году.

ОБЩЕСТВО ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЗДѢЛИЙ
РУССКИХЪ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

УПРАВЛЕНІЕ КОНТОРЫ:

въ С.-Петербургѣ—на Б. Конюшенной, № 9; въ Москвѣ—на М. Лубянкѣ, № 1; въ Кіевѣ—на Крещатикѣ, № 5; въ Варшавѣ—на Смольной, № 17; въ Одессѣ—на Княжеской, № 6; въ Ригѣ—на Александровской, № 31; въ Харьковѣ—на Мироносицкой пл., № 12; въ Ростовѣ н/Д.—на Казанской, № 102; въ Саратовѣ—на Соборной, № 8.

Агенты—въ Баку, Тифлисъ и Асхабадѣ:

отъ имени: Южно-Русскаго Днѣпровскаго Мет. О-ва въ Запорожѣ-Каменскомъ; Генеральнаго О-ва Макѣвскихъ зав. въ Макѣвкѣ (Обл. Войска Донск.); Брянскаго Рельсопрокатн., Сталелитейн. и Механ. зав. въ Екатеринославѣ; Аки. О-ва Сулинскаго завода въ Сулинѣ (Обл. Войска Донского); Д. А. Пастухова въ Ростовѣ-на-Дону; Верхнеднѣпровскаго Металлург. О-ва въ Верхнеднѣпровскѣ.

ПРЕДЛАГАЕТЪ ПОСТАВКУ:

чугунныхъ водопроводныхъ трубъ

муфтовыхъ и флянцевыхъ, вертикальной отливки, діаметрами отъ 1½" до 42" включительно, и

всѣхъ соединительныхъ къ нимъ частей.

Трубы могутъ быть поставляемы отлитыми по типамъ какъ вышеперечисленныхъ заводовъ, такъ равно и по типамъ, выработаннымъ и утвержденнымъ Съѣздами Водопроводныхъ Дѣятелей.

Значительные запасы, какъ прямыхъ трубъ, такъ и фасонныхъ частей, въ складахъ заводовъ, даютъ Обществу возможность выполнять заказы въ самые короткіе сроки.

Цѣны и условія поставки сообщаются Управленіемъ и Конторами Общества немедленно по полученіи запросовъ.

ПОДРЯДЧИКЪ

Е. П. ПЕТРОВЪ.

КЛИМОВЪ ЗАВОДЪ,

Смоленской губерніи, дер. Костюково.

ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ:

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ.

Укладку уличныхъ трубъ, городскихъ
водопроводовъ и канализаций.

УСТРАИВАЕТЪ ВОДОПРОВОДЫ и КАНАЛИЗАЦИИ

ВЪ ЖИЛЫХЪ ПОМѢЩЕНІЯХЪ

какъ изъ своихъ матеріаловъ, такъ и изъ
матеріаловъ заказчиковъ.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА

Л. Ф. ПЛО.

ВЪ МОСКВѢ. Мясницкая, домъ Ермакова.

Телефоны №№ 10-72, 10-96 и 102-21.

Английскіе водотрубные котлы „СТЕРЛИНГЪ“.**Экономичность.****Надежность.****Высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія.****Большая парообразовательная способность.****Сухость пара.**

Осадки собираются въ задней батарее трубъ, наиболѣе удаленной отъ пламени, оставляя переднія трубы, расположенныя надъ топкою, свободными отъ накипи.

Смѣты и прочія свѣдѣнія высылаются немедленно по востребованію.

Вѣсы „Авери“

сотенные, десятичные, коромысловые, а также автоматическіе. Кромѣ того исполняются заказы на вѣсы для специальныхъ цѣлей, какъ, на примѣръ, съ автоматическимъ отпечатываніемъ отвѣса для городскихъ общественныхъ вѣсовъ; вѣсы для взвѣшиванія руды въ вагончикахъ, съ показаніемъ вѣса брутто и нетто и т. д.

Клапаны „Гюбнера“

стальные, автоматически запирающіеся при разрывѣ трубы паропровода или при поврежденіи котла.

Водоуказатели „Клингера“,

замѣняющіе обыкновенныя водомѣрные стекла, но имѣющіе то громадное преимущество, что разрывъ стекла невозможенъ. Въ этомъ аппаратѣ черезъ отраженіе и переломъ лучей свѣта вода принимаетъ черный цвѣтъ, паръ же блестяще-серебристый. Аппараты эти вставляются въ водомѣрные краны, какъ обыкновенныя водомѣрные стекла.

Фирма имѣетъ собственный механической заводъ и состоитъ представителемъ многихъ извѣстнѣйшихъ заграничныхъ фирмъ. Обширнѣйшій складъ всевозможныхъ техническихъ и желѣзнодорожныхъ принадлежностей.

Адресъ для телеграммъ „Плотъ Москва“.

Прейсъ-куракты высылаются по первому требованію.

Единственные представители для всей России.
Горного Инженера

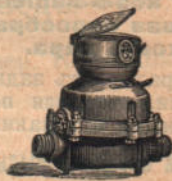
Л. И. ПЛУЩЕВСКАГО Н^{-КИ}.

Мясницкая, Чистые пруды, домъ Тупицына № 138.
Для телеграммъ: МОСКВА-ЭЛПЭ. ☒ Телефонъ 25-12.

За парижскую выставку 1900 г.
2 ВЫСШІЯ НАГРАДЫ
и **ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.**



Поршневые „ФРАЖЕ“



Дисковые „ЭВЪЗДА“

ВЫСШІЯ НАГРАДЫ
на всѣхъ всемірныхъ выставкахъ.

ВОДОМЪРЫ и НЕФТЕМЪРЫ

ПОРШНЕВЫЕ, ДИСКОВЫЕ, ТЮРБИННЫЕ.

ГАЗОМЪРТЕЛИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ СЧЕТЧИКИ.

Американскій приборъ „ВЕНТУРИ“

для измѣренія большихъ количествъ разныхъ жидкостей, канализаціонныхъ и ирригаціонныхъ водъ при наибольшихъ давленіяхъ и діаметрахъ трубъ.

Примѣненъ во многихъ городахъ Америки и Европы.

ТРУБЫ ЖЕЛЪЗНЫЯ и ЧУГУННЫЯ: ГАЗОВЫЯ, БУРОВЫЯ, НЕФТЕПРОВОДНЫЯ, ВОДОПРОВОДНЫЯ и КАНАЛИЗАЦИОННЫЯ.

ЧУГУНЪ, ЖЕЛЪЗО, СТАЛЬ, СВИНЕЦЪ, НИККЕЛЬ, ОЛОВО, ЦИНКЪ, МЪДЬ, КОКСЪ, КАМЕННЫЙ УГОЛЬ, АНТРАЦИТЬ.

РУДЫ: марганцовая, цинковая.

Всевозможныя желѣзныя конструкціи.

ОБЩЕСТВА ДЕБАЛЬЦЕВСКАГО МЕХАНИЧЕСКАГО ЗАВОДА.

МОСКОВСКОЕ АГЕНТСТВО:

НИКОПОЛЬ - МАРИУПОЛЬСКАГО ГОРНАГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ОБЩЕСТВО КАМЕНОУГОЛЬНЫХЪ КОПЕЙ,

РУДНИКОВЪ и ЗАВОДОВЪ въ СОСНОВИЦАХЪ.

Описаніе, прейсъ-куранты и смѣты высылаются по требованію бесплатно.



ТОВАРИЩЕСТВО

„Проводжикъ“.

МОСКОВСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ:

Мясницкая, д. Обидиной.



ЗАВОДЫ ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

резиновые техническія издѣлія всякаго рода:

рукава для воды, нефти, пара, резиновое полотно, кольца, цилиндры, клапаны, шнуры, шары, резиновые ремни и пр., и пр.

Издѣлія для электрическихъ постановокъ.

Эбонитовыя и роговыя издѣлія.

Изоляціонныя и кабельныя принадлежности.

Асбестовыя и тальковыя издѣлія.

Линолеумъ (пробковый паркетъ) и пробковый
изоляціонный матеріаль.

Принадлежности для желѣзныхъ дорогъ.

Непромокаемую одежду.

За прочность и доброкачественность всѣхъ
издѣлій принимается

ПОЛНАЯ ГАРАНТІЯ.



1865. 1870. 1882. 1896.



ФАБРИЧН. КЛЕЙМО.

ТОВАРИЩЕСТВО

РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ РЕЗИНОВОЙ МАНУФАКТУРЫ,

въ С.-ПЕТЕРБУРГЪ, у Ново-Калинкина моста, № 138,

Контора въ Москвѣ, по Варваркѣ, домъ Л. Нейшеллеръ,

принимаетъ заказы на техническія резиновыя издѣлія всякаго рода, при чемъ предлагаетъ, между прочими предметами, рукава для пожарныхъ трубъ, городскихъ водопроводовъ, для земствъ и другихъ учреждений.

Рукава всасывающіе спиральные и выбрасывающіе, съ холщевыми прокладками.

Рукава пеньковые, прорезиненные внутри, изъ обыкновенной и особо прочной двойной ткани.

Рукава паропроводные, со спиралью и съ холщевыми прокладками безъ спирали.

Клапаны для насосовъ Вортингтона, Блэка, для пульзометровъ и водокачекъ, воздушныхъ насосовъ и пр.

Клапаны шаровые для вентилей съ металлическимъ, деревяннымъ и пробковымъ ядромъ.

Кольца для прокладокъ между фланцами водопроводныхъ трубъ.

Кольца для водоуказательныхъ стеколъ.

Пластины для вырѣзки прокладочныхъ предметовъ отъ пара, горячаго воздуха, холодной воды и проч. съ холщевыми и металлическими прокладками.

Набивка для сальниковъ, резиновая и асбестовая, всякаго рода.

Асбестовыя пластинки съ резиной и безъ резины.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

ОБЩЕСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО И ЧУГУНОЛИТЕЙНОГО
 ЗАВОДА
К. РУДЗКІЙ и К^о

въ Варшавѣ, Фабричная улица, № 3.

Машиностроит., чугуно- и сталелитейн. заводы въ **ВАРШАВѣ**;
 Мостостроительный заводъ въ **НОВО-МИНСКѣ**, бл. Варшавы.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ ЗАВОДА:

1) По водоснабженію: чугуныя водопроводныя и водоотводныя трубы діаметромъ отъ $1\frac{1}{4}$ " до 36", прямыя и фасонныя разныхъ моделей, которыхъ имѣется на заводѣ болѣе 1000 штукъ. Вентили, задвижки, вантузы, пожарные, путевые и водоразборные краны. Баки и подогрѣватели къ нимъ. Паровыя и ручныя насосы. Всякаго рода арматуры для водопроводовъ. Чугуныя трубы для отвода воды подъ полотномъ желѣзной дороги (бюзы). Полное устройство водоснабженій городскихъ и желѣзнодорожныхъ, съ укладкою трубъ и сборкою частей. Составленіе полныхъ проектовъ водопроводовъ. Устройство противопожарныхъ водопроводовъ и такихъ же установокъ съ примѣненіемъ шпринклеровъ системы инженера Линзера, за что Страховыя О-ва дѣлаютъ скидку со страховой преміи до 45%.

2) По мостовымъ и желѣзнодорожнымъ сооруженіямъ: Мосты пролетомъ отъ $\frac{1}{2}$ до 60 саж., кессоны, виадуки, стропила для паровозныхъ депо и механическихъ мастерскихъ. Паровозныя и вагонныя поворотныя круги обыкновенной системы и системы Селлерса и т. п.

Постройка всякихъ желѣзнодорожныхъ и шоссеинныхъ мостовъ, по собственнымъ и присланнымъ проектамъ съ опусканіемъ кессоновъ и устройствомъ каменныхъ опоръ.

3) По желѣзнодорожнымъ принадлежностямъ: Стрѣлки, крестовины обыкновенныя и системы Вильямса, семафоры и проч.

4) По строительному дѣлу: Перила для лѣстницъ и балконовъ. Желѣзныя и чугуныя лѣстницы. Балконы, отбой, чугуныя каминныя, желѣзныя и чугуныя рѣшетки для садовъ, домовъ и памятниковъ, чугуныя памятники.

5) По механическому дѣлу: Зубчатыя колеса, формованныя на специальныхъ машинахъ безъ моделей; зубчатыя колеса съ двойными косыми зубами. Приводы для ременной и канатной передачи. Подъемныя механизмы. Костеобжигательныя печи. Исполненіе литья по собственнымъ или присланнымъ моделямъ вѣсомъ до 20.000 фунт. штука.

6) По сталеному производству: Стальныя отливки разной твердости какъ по собственнымъ, такъ и присланнымъ моделямъ, вѣсомъ въ одной штукѣ отъ $\frac{1}{2}$ фунта до 200 пудовъ, какъ напр.: наковальни, крестовины, мостовыя подушки, колеса для вагонетокъ, полускаты, смазочныя коробки, зубчатыя колеса, колѣчатые валы, части разныхъ машинъ, цилиндры для насосовъ высокаго давления, винты для пароходовъ, тиски, ролики для дифференціальнаго блокова, колосники, точильная гарнитуры, горшки и реторты для калильныхъ печей и т. п.

Оборудованіе станцій городского
освѣщенія и трамваевъ.
Электрическое освѣщеніе.
Электрическая передача силы.
Электрохимическія установки.



Жельзнодорожная сигнализациа.
Пожарная сигнализациа.
Тревожная сигнализациа.
Телеграфные аппараты.
Телефоны.

ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ и ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

РУССКИХЪ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

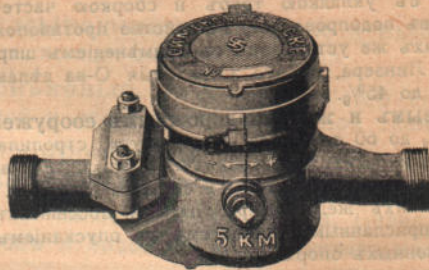
Сименсъ и Гальске.

МОСКОВСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ:

Маросейка, д. Грачевыхъ. Телефонъ № 13-30 и 38-30.

Адресъ для телеграммъ: „Сименсъ Москва“.

Правленіе и Главная контора: С.-Петербургъ, Английская наб., 46.



ВОДОМѢРЫ СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ.
УКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ВОДЫ.

ОЗОНИРОВАНИЕ ВОДЫ.

ЛАМПА „ТАНТАЛЪ“ — 55% ЭКОНОМІИ.

При московскомъ отдѣленіи техническая контора и складъ динамо-машинъ,
электродвигателей постоянного, переменнаго трехфазнаго токовъ и приборовъ,
аппаратовъ и матеріаловъ для электрическихъ установокъ

МАГАЗИНЪ БРОНЗЫ.

Прейсъ-куранты, смѣты, новости по электротехникѣ высылаются
БЕЗПЛАТНО.

ПОДРЯДЧИКЪ
А. А. СМИРНОВЪ.

МОСКВА,

Покровка, близъ Дѣвкина пер., свой домъ.



ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ:
ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ,
УКЛАДКУ УЛИЧНЫХЪ ТРУБЪ
ГОРОДСКИХЪ ВОДОПРОВОДОВЪ И КА-
НАЛИЗАЦІЙ,

УСТРАИВАЕТЪ ВОДОПРОВОДЫ И КАНАЛИЗАЦІИ
ВЪ ЖИЛЫХЪ ПОМѢЩЕНІЯХЪ

КАКЪ ИЗЪ СВОИХЪ МАТЕРІАЛОВЪ,

**ТАКЪ И ИЗЪ МАТЕРІАЛОВЪ
ДОМОВЛАДѢЛЬЦЕВЪ.**



Зол. мед. за Всерос. выст. 1896 г.

Акціонерное Общество

СУЛИНСКАГО ЗАВОДА.

СУЛИНСКІЙ

ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЙ,

ЖЕЛЪЗОДЪЛАТЕЛЬНЫЙ И ТРУБОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ.

Ст. Сулинъ Ю. В. ж. д.

Адресъ для почтовой корреспонденціи: Сулинъ, Донск. Области.

„ „ телеграммъ: Сулинъ, Заводъ.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

ТРУБЫ ЧУГУННЫЯ, ВОДОПРОВОДНЫЯ, РАСТРУБНЫЯ И ФЛАНЦЕВЫЯ

вн. діам. отъ 1½" до 36" и, по соглаш., болѣе.

ВСЕВОЗМОЖНЫЯ ФАСОННЫЯ ЧАСТИ КЪ НИМЪ:

задвижки, вантузы, краны, колонны и пр. и пр.

ПРИНИМАЕТЪ ЗАКАЗЫ

какъ на поставку своихъ произведеній, также на укладку ихъ и полное устройство водопроводовъ.

Заводъ превосходно оборудованъ на громадное производство трубъ и принадлежностей высшаго качества, отвѣчающаго строжайшимъ требованіямъ техники. Прямая труба отливаема вертикально, растробомъ внизъ, по металлическимъ моделямъ, изъ лучшаго чугуна своей выплавки. Гарантируетъ гидравлическое испытаніе трубъ отъ 20 и болѣе атмосферъ.

Заводъ состоитъ постояннымъ поставщикомъ крупнѣйшихъ водопроводовъ въ Россіи и имѣетъ отъ нихъ лестныя референціи.

ЖЕЛЪЗО СОРТОВОЕ и ФАСОННОЕ.

РЕЛЬСОВЫЯ СКРЪПЛЕНІЯ.

ОГНЕУПОРНЫЙ КИРПИЧЪ и КРОВЕЛЬНАЯ ЧЕРЕПИЦА.

КАМЕННЫЙ УГОЛЬ и КОКСЪ.

ОБЩЕСТВО



1896

РИЖСКАГО ЧУГУНОЛИТЕЙНАГО и МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ЗАВОДА

БЫВШАГО **ФЕЛЬЗЕРЪ и К^о**, въ РИГѢ.

Контора въ Москвѣ: Мясницкая ул., № 13.

**Спеціальности завода: полное оборудованіе городскихъ
водопроводныхъ станцій.**

Годъ.	ЗАКАЗЧИКЪ.	Число машинъ.	Производительность каждой машины въ сутки въ ведрахъ.
1881	Водопроводъ г. Митавы.	1	600.000
1895	„ „ Риги.	2	845.000
1899	„ „ „	1	845.000
1903	„ „ „	3	2.050.000
1899	„ „ С.-Петербурга.	7	1.500.000
1901	„ „ „	2	1.500.000
1903	„ „ „	6	1.500.000
1902	Керосинопроводъ Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ.	6	352.000

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ „Дизеля“.

ПАРОВЫЕ МАШИНЫ мощностью до 3000 лошадиныхъ силъ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ.

ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ЭКОНОМАЙЗЕРЫ

улучшенной системы.

МЕТАЛЛО-ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ.

Чугунныя трубы вертикальной отливки.

Маслобойныя машины.

Пивоваренные аппараты и машины.

Пневматическія барабанныя солодовни „Галана-Геннинга“.

Холодильныя машины системы Линде.

Сельскохозяйственныя машины и орудія.

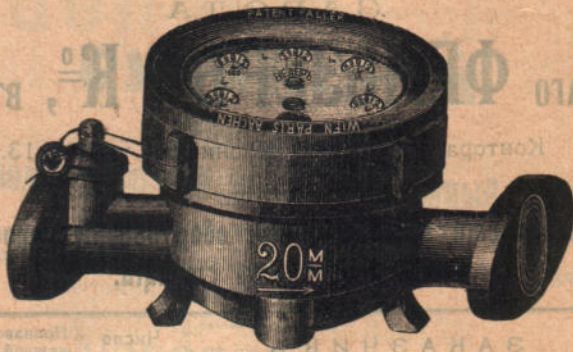
Винокуренные заводы.

Спирито-ректификаціонные заводы.

Закаленный чугунъ.

ВОДОМѢРЫ

патентъ „Фаллеръ“,



отличающіеся особой точностью показаній, чувствительностью и прочностью.

Въ ходу въ Одессѣ, Варшавѣ, Херсонѣ, Кишиневѣ, Ростовѣ-на-Дону, Керчи, Николаевѣ, Нижнемъ-Новгородѣ, Черниговѣ, Пятигорскѣ, Баку, Екатеринославѣ, Елисаветградѣ, Полтавѣ, Новочеркасскѣ, Ялтѣ и многихъ другихъ городахъ.

Всего въ ходу 345.000 штукъ.

Единственное представительство и складъ для всей Россіи

У ИНЖЕНЕРА

М. В. ФРЕНКЕЛЬ.

Одесса, Рихельевская ул., № 35.

Тамъ же испытательная станція водомѣровъ и мастерскія для ремонта.

Водомѣры всѣхъ калибровъ имѣются постоянно готовыми на складѣ въ Одессѣ.

Подробное описаніе съ чертежами высылается бесплатно.



ЗАВОДЪ МЕТАЛЛИЧЕСКИХЪ КОНСТРУКЦІЙ

(существуетъ съ 1898 года)

ИНЖЕНЕРЪ-МЕХАНИКА

М. Я. ЦОЛДЕРЪ.

МОСКВА, за Семеновской заставой, Измайловское шоссе, собств. домъ.

Адресъ для телеграммъ: **Москва, Конструкторъ.**

СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

Клепанная колонны и балки, металлическія стропила и покрытія изъ волнистаго желѣза.

Клепанная поворотные краны и тельжки, фермы для мостовыхъ крановъ и подкрановыя балки.

Баки и резервуары для всякихъ жидкостей, кессоны, клепанная трубы: дымовыя, вентиляціонныя и др.

Лѣстницы, площадки изъ рифленаго желѣза

и прочія металлическія работы.

ТЕЛЕФОНЫ

квартиры № 14-12.

завода № 90-52.



ИНЖЕНЕРЪ

РОБЕРТЪ ЭРИХСОНЪ.

Главная контора

Москва, Мясницкая № 20.

Адресъ для телеграммъ: Москва-Турбо. Телеф. № 13—22.

Отдѣленіе

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 64.

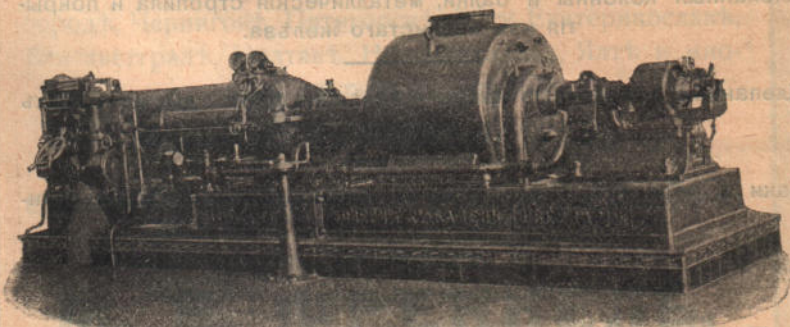
Адресъ для телегр.: Петербургъ-Турбо. Телеф. № 21—51.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ РОССИИ

электро-механическихъ заводовъ акціонернаго общества

БРОУНЪ БОВЕРИ и К⁰

ВЪ БАДЕНЪ (ШВЕЙЦАРІЯ).

**Турбо-генераторы,****Турбо-насосы,****Турбо-компрессоры****системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.**

На Всерос. выставкѣ въ
Н.-Новг. 1896 г.

Похвальный отзывъ

за отлич. развитіе работъ
по устр. канализ.



На Всерос. выставкѣ въ
Н.-Новг. 1896 г.

Похвальный отзывъ

за гончарныя и бетон-
ныя трубы.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

НАСЛѢДНИКИ

ПАВЛА МАТВѢЕВИЧА

ЕФИМОВА.

Фирма существуетъ съ 1878 года.

УСТРОЙСТВО:

ВОДОПРОВОДОВЪ въ городахъ, фабрикахъ, селахъ, больницахъ.

КАНАЛИЗАЦИИ въ заводахъ, монастыряхъ и частныхъ домахъ.

ДРЕНАЖА для пониженія уровня грунтовыхъ водъ и осушенія болотъ,
зданій и полей.

ВОДОСТОКОВЪ для отведенія грязныхъ дренажныхъ и дождевыхъ водъ.

ОТОПЛЕНІЯ въ храмахъ, домахъ, фабрикахъ.

БЕТОННЫХЪ ПЛОВЪ, сводовъ, баковъ, выгребовъ, шахтъ, ко-
лодецовъ и пр.

ПРОДАЖА гончарныхъ и бетонныхъ трубъ и колодецевъ.

Контора: Москва, Сыромятники, Большой Троицкій пер., свой домъ.

Телефонъ 17-13.

Адресъ для телеграммъ: Москва, Сыромятники, Ефимовымъ.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА

ИНЖЕНЕРЪ-МЕХАНИКА

Б. В. ЧЛЕНОВА.

Москва, Мясницкая, д. № 31, Александрова.

Телефонъ № 51-59.

УСТРОЙСТВО

ЦЕНТРАЛЬНОГО ОТОПЛЕНІЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ ВСѢХЪ СИСТЕМЪ,

съ гарантіей за отличное дѣйствіе и экономическій расходъ топлива.

УСТРОЙСТВО УВЛАЖНЕНІЯ И СУШИЛЕНЪ.

Смѣты и предварительные проекты — бесплатно.

Издательство
И. С. Гусев
Москва



Издательство
И. С. Гусев
Москва

ТАВЛА МАТБЕРНА ЕФНМОВА

Фирма основана в 1878 году
УСТРОЙСТВО
Водопроводы
Канализация
Вентиляция
Отопление
Центральное отопление
И т. д.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

С. В. ФЛЕНОВА

УСТРОЙСТВО

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ ВСЕХ СЛОЕВ

УСТРОЙСТВО ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ

Смарт и гидравлические приборы — установка

Миллеръ, А. и К ^о . Специальное производство металлических труб из проката листов стали листов для воды и пара	XXIII
Наступъ, т-во инженеровъ Н. П. Заминъ и К ^о . Производство представителъ из Россіи из американскихъ металлических трубъ Аустрической государственной К ^о из Нью-Йорка. Производство из листовъ листовъ Пассебургской К ^о	XXIV
Наступъ, т-во инженеровъ Н. П. Заминъ и К ^о . Производство и устройство аппаратовъ и аппаратовъ, ограда отъ аппаратовъ, дренажъ, канализация, установка на фабрикахъ. Быстроходные воды и системы очистки воды биологическимъ способомъ	XXV
Новъ, заводъ канализационныхъ и строительныхъ изделий. Трубы канализационныя и дренажныя, ободины и створные колеса, фасонныя трубы, фасонныя устройства и пр.	XXVI
Общество для продажи издѣлій русскихъ металлургическихъ заводовъ. Поставка чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и всѣхъ соединительныхъ къ нимъ частей	XXVII
Петровъ, Е. П. Производство земляныхъ работъ, укладка водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ	XXVIII
Пло, Л. Ф. Техническая контора. Общарійский складъ всевозможныхъ техническихъ и железнодорожныхъ принадлежностей	XXIX
Плущевского, Л. I., наследники. Водомѣры и нефтемѣры поршневыя, дисковые, турбинныя; газомѣры, электрическіе счетчики, трубы желѣзныя и чугунныя и пр.	XXX
„Проводникъ“, т-во. Производство резиновыхъ техническихъ издѣлій всякаго рода	XXXI
Россійско-американская резиновая мануфактура. Производство всевозможныхъ техническихъ резиновыхъ издѣлій	XXXII
Рудакій, К. и К ^о . Общество машиностроительнаго и чугунолитейнаго завода. Специальности завода по водоснабженію, мостовымъ и железнодорожнымъ сооружениямъ и по стальному производству	XXXIII
Сименсъ и Гальске, акционерное о-ство русскихъ электротехническихъ заводовъ. Водомѣры системы Сименсъ и Гальске, указатели уровня воды, пожарная сигнализация, озонированіе воды и пр.	XXXIV
Смирновъ, А. А. Производство земляныхъ работъ, укладка водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ	XXXV
Сулинскій заводъ. Производство чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и всевозможныхъ фасонныхъ частей къ нимъ	XXXVI
Фельзеръ и К ^о . Чугунолитейный и машиностроительный заводъ. Специальное оборудование городскихъ водоподъемныхъ станцій. Производство тепловыхъ двигателей, паровыхъ машинъ, котловъ, чугунныхъ трубъ и пр.	XXXVII
Френкель, М. В. инженеръ. Единственное представительство и складъ для Россіи водомѣровъ „Фаллеръ“	XXXVIII
Цоллеръ, М. Я. инженеръ. Заводъ металлическихъ конструкций. Производство клепаныхъ колоннъ, балокъ, стропиль, баковъ, резервуаровъ и пр.	XXXIX
Эрихсонъ, Робертъ, инженеръ. Генеральный представитель электромеханическихъ заводовъ акционернаго общества Врунгъ Бовери и К ^о . Турбо-генераторы-ласосы-компрессоры	XL
Ефимова, П. М., наследники. Торговый домъ. Устройство водопроводовъ, канализацион, дренажа, водосточныхъ, отопленія и пр.	XLI
Членовъ, В. В. инженеръ. Техническая контора. Устройство отопления, вентиляции, увлажненія и сушенія	XLII

