

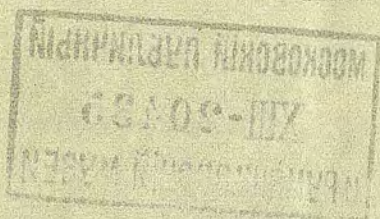
§ 45
30

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОСКОВСКИХЪ ГОРОДСКИХЪ ВОДОПРОВОДОВЪ.

1913 г.

МОСКОВСКИЙ ПУБЛИЧНЫЙ
XIII-20435
И РУМЯНЦОВСКИЙ МУЗЕЙ

Печатано по распоряжению Московского Городского Головы.



Краткія историческія данныя.

Во второй половинѣ восемнадцатаго столѣтія императрица Екатерина II повелѣла инженеру Бауеру изыскать и провести въ городъ воду хорошаго качества и въ достаточномъ количествѣ, а затѣмъ, по утвержденіи составленнаго Бауеромъ проекта водоснабженія изъ мытищинскихъ источниковъ, императрица, указомъ отъ 28 іюля 1779 года, повелѣла отпустить Бауеру на сооруженіе водопровода 1.100.000 рублей, а другимъ указомъ повелѣла главнокомандующему въ Москвѣ, чтобы онъ давалъ ежедневно по 400 человекъ солдатъ для производства работъ.

Построеніе этого водопровода, названнаго Екатерининскимъ, шло довольно медленно и было закончено только въ 1805 году инженеромъ Герардомъ.

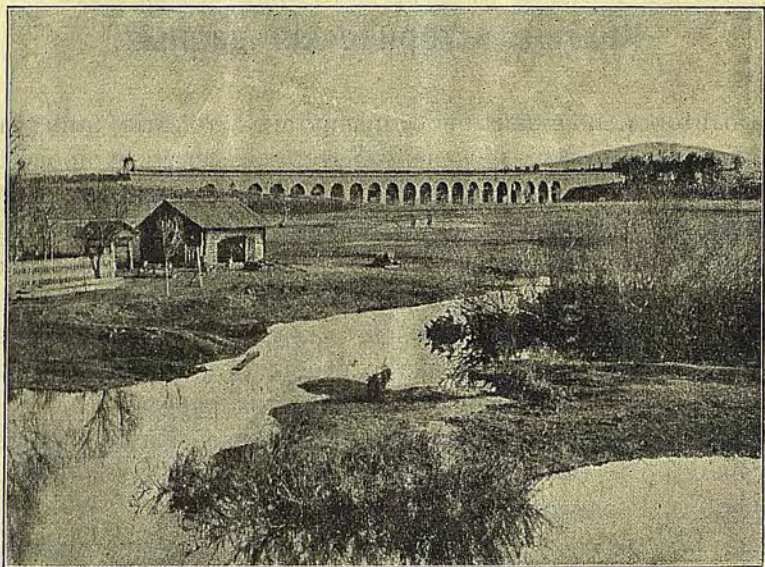
Въ 1797 году императоромъ Павломъ I было отпущено на продолженіе и окончаніе работъ 400.000 руб., а въ 1802—1803 г. императоръ Александръ I отпустилъ для той же цѣли 200.000 р.

По первоначальному проекту для сбора грунтовыхъ водъ въ Мытищахъ было устроено 28 ключевыхъ бассейновъ въ видѣ водоемовъ, огражденныхъ кирпичными стѣнками и покрытыхъ деревянными крышами, затѣмъ Герардомъ было устроено еще 15 ключевыхъ бассейновъ. Для проведенія собранной воды въ городъ самотекомъ была построена кирпичная галлерей, шириною внутри 3 фута, высотой до ключа свода $4\frac{1}{2}$ фут., длиною 19 вер., съ уклономъ къ городу въ 0.003 и съ выпускомъ воды въ Самотецкій прудъ.

Изъ числа сооружений замѣчательнъ сохранившійся до сего времени Ростокинскій акведукъ черезъ рѣку Язу, длиною 160 саж., выведенный на 21 аркѣ, отверстіемъ по 4 саж. Въ 1902 г. акведукъ былъ отремонтированъ и приспособленъ для прокладки двухъ мытищинскихъ чугунныхъ 24" водоводовъ, по которымъ вода доставляется въ Москву и въ настоящее время.

Въ 1826 году кирпичный каналъ въ предѣлахъ Сокольничьей роши провалился, а такъ какъ онъ былъ заложенъ глубоко и мѣсто поврежденія было неизвѣстно, то была построена Алексѣевская водокачка, оборудованная двумя паровыми водоподъемными машинами, которыя брали воду, притекавшую по каналу

изъ Мытищъ, и накачивали ее по вновь проложенной трубѣ, діаметромъ 10 дюймовъ, въ Сухареву башню, гдѣ былъ поставленъ чугунный резервуаръ, емкостью на 5.000 ведеръ; въ то же время по городскимъ улицамъ было проложено нѣсколько верстъ чугунныхъ трубъ и было устроено 5 фонтановъ.



Ростокинскій акведукъ.

Съ 1826 по 1835 г. работы по преобразованію Мытищинскаго водопровода производились по проекту инженера Яниша и стоили 725.000 руб., изъ которыхъ 455.000 руб. были отпущены городомъ.

Почти съ самаго момента открытія Екатерининскаго водопровода Москва ощущала недостатокъ въ водѣ, потому что, хотя и предполагалось по Екатерининскому водопроводу провести 300.000 ведеръ въ сутки, но въ дѣйствительности этого количества не притекало. Кирпичный каналъ былъ устроенъ на деревянныхъ ростверкахъ, которые на значительномъ протяженіи лежали въ сухомъ грунтѣ и скоро сгнили, произошла осадка и каналъ далъ трещины; вслѣдствіе этого значительная часть воды терялась по дорогѣ и въ Москву ее притекало мало.

Въ 1850—1852 гг. инженеромъ Максимовымъ были устроены дополнительные водопроводы, бравшіе воду изъ Москвы рѣки въ чертѣ города, Бабьегородскій и Краснохолмскій, которые въ 1863 году были заброшены, вслѣдствіе плохого качества воды и вслѣдствіе замерзанія воды въ трубахъ.

Съ 1853 по 1858 годъ съ Мытищинскимъ водопроводомъ произошли значительныя измѣненія, какъ въ отношеніи увеличенія количества воды, такъ и въ отношеніи техническаго его оборудованія. Извѣстный инженеръ бар. Дельвигъ перестроилъ Мытищинскій водопроводъ и увеличилъ количество извлекаемой въ Мытищахъ воды до 500.000 ведеръ въ сутки путемъ пониженія уровня воды въ водосборныхъ колодцахъ на 2 фута. Барономъ Дельвигомъ были устроены водосборные колодцы иного типа, въ видѣ деревянныхъ ростверковъ, покрытыхъ досками и засыпанныхъ землей. Онъ собралъ воду въ количествѣ 500.000 ведеръ, свелъ къ селу Б. Мытищи, устроилъ станцію, оборудовалъ ее паровыми машинами съ насосами, которые поднимали воду на уровень земли, а отъ Мытищъ до Алексѣвской водокачки былъ уложенъ чугунный водоводъ, діаметромъ 20", по которому вода стекала въ Алексѣвскій подземный резервуаръ самотокомъ. Въ Алексѣвскомъ онъ поставилъ другія, болѣе сильныя, машины, проложилъ вторую трубу отъ Алексѣвскаго до Сухаревой башни, діаметромъ въ 16", и по двумъ трубамъ (въ 10" и 16" діаметромъ) началъ доставлять въ городъ по 500.000 ведеръ въ сутки.

Въ тотъ же промежутокъ времени по городскимъ улицамъ было проложено около 44 верстъ чугунныхъ распредѣлительныхъ трубъ и устроено 26 водоразборовъ; на всѣ работы было израсходовано 1½ милліона рублей.

Какъ видно изъ предыдущаго, первоначальное устройство водопровода производилось распоряженіемъ Правительства и деньги отпускались отъ казны, съ 30-хъ годовъ къ участию въ расходахъ былъ привлеченъ и городъ; въ 1830 г. для полученія средствъ на содержаніе водопровода былъ установленъ особый городской налогъ. По 1858 годъ на московскіе водопроводы Правительствомъ было затрачено 1.980.000 р. ассигнаціями или 562.857 рублей серебромъ, а городомъ въ то же время было затрачено 1.374.805 руб. серебромъ, а если къ этому прибавить то, что отпускалось съ 30-хъ годовъ на содержаніе водопровода, а именно 605.000 руб., то городъ затратилъ всего 1.980.530 руб. серебромъ, т. е. столько же, сколько Правительство затратило ассигнаціями.

Въ началѣ 70-хъ годовъ Московскіе водопроводы перешли въ вѣдѣніе города съ ощущавшимся недостаткомъ воды, такъ что Городское Управленіе еще во время перехода было озабочено вопросомъ объ увеличеніи количества воды.

Въ 1870 году, какъ только тогдашній Городской Голова кн. Черкасскій получилъ извѣстіе о передачѣ водопроводовъ Городскому Управленію, онъ обратился съ просьбою оказать содѣйствіе къ правильному разрѣшенію вопроса о водоснабженіи

Москвы къ извѣстному въ то время специалисту водопроводнаго дѣла, саксонскому инженеру Геноху, который, по ознакомленіи съ источниками, высказалъ предположеніе, что изъ Мытищъ можно доставлять по 9.300.000 ведеръ воды въ сутки.

Въ 1877—1878 годахъ въ Мытищинскомъ бассейнѣ, по порученію Городской Управы, производилъ изысканія инженеръ Н. П. Зиминъ, который также пришелъ къ заключенію о возможности полученія изъ Мытищъ 10.000.000 ведеръ воды въ сутки.

Въ 1880 г. былъ приглашенъ инженеръ Зальбахъ съ цѣлью опредѣлить, какое количество воды можно взять изъ Мытищъ и какъ устроить водопроводъ. Инженеръ Зальбахъ потребовалъ рядъ геологическихъ изысканій, которыя затѣмъ производились инженеромъ Н. П. Зиминымъ подъ руководствомъ профессора геологіи Траутшольда. На основаніи этихъ изысканій Зальбахъ далъ заключеніе, что изъ Мытищъ можно доставлять ежедневно по 10.000.000 ведеръ воды, утверждая, что въ долинѣ рѣки Яузы, въ Мытищахъ, протекаетъ подземный потокъ воды въ 60.000.000 ведеръ въ сутки.

Въ 1882 году результаты изысканій инженера Зальбаха и профессора Траутшольда разсматривались специальной Комиссіей при И. Р. Т. О., въ Петербургѣ, подъ предсѣдательствомъ бар. Дельвига; въ Комиссію были приглашены профессора—геологи, не принимавшіе участія въ изысканіяхъ. Комиссія не согласилась со взглядомъ профессора Траутшольда о подземномъ потокѣ въ 60.000.000 вед. и признала возможнымъ извлекать въ Мытищахъ только 1.500.000 ведеръ въ сутки.

Въ 1885 году приглашался инженеръ Линдлей, которому затѣмъ было поручено составленіе проекта водоснабженія города, и инженеръ Верстратенъ съ той-же цѣлью, но предложенные ими проекты не были приняты Городскимъ Управленіемъ.

Инженеръ Линдлей высказался между прочимъ за то, что изъ Мытищъ можно получить максимумъ 2.400.000 ведеръ въ сутки; онъ пользовался тѣми изысканіями, которыя были сдѣланы до него и результаты которыхъ ему были предъявлены.

Со времени перехода водопровода къ городу и до 1887 г., Городское Управленіе держалось такого мнѣнія, что новый водопроводъ возможно построить только концессионнымъ способомъ, что самъ городъ не можетъ построить своими силами, и поэтому съ 1870 по 1885 годъ Городское Управленіе почти постоянно осаждалось предложеніями разныхъ концессионеровъ.

Въ 1883 году, когда общественное мнѣніе было особенно настроено на то, чтобы сдать устройство водопровода концессионерамъ, въ Городское Управленіе поступило 4 серьезныхъ предложеній, для разсмотрѣнія которыхъ была избрана специальная

Комиссія. Городская Дума приняла, вопреки мнѣнію большинства Комиссіи, предложеніе строить водопроводъ концессионнымъ способомъ. Но затѣмъ вышелъ перерывъ около года, и послѣ того, когда сдѣлали публикаціи о приглашеніи концессионеровъ внести соотвѣтственные залого, никто съ залогомъ не явился. Завѣдывавшій въ то время городскими водопроводами инженеръ Н. П. Зиминъ доказывалъ, что концессионеръ никогда не можетъ выстроить водопроводъ, отвѣчающій интересамъ города, такъ какъ его интересы противоположны городскимъ, что лучшимъ образомъ интересы города будутъ обеспечены тогда, когда городъ будетъ строить водопроводъ самъ.

Въ концѣ концовъ Городское Управление осталось безъ серьезныхъ предпринимателей, которые могли бы выполнить эту задачу, и само должно было приняться за ея разрѣшеніе.

Постройка новаго водопровода была возложена на Городского Голову Н. А. Алексѣева, который и выполнилъ это новое и трудное для того времени дѣло блестящимъ образомъ.

Со времени перехода водопровода въ руки Городского Управления и до коренной перестройки Мытищинскаго водопровода было принято нѣсколько мѣръ къ увеличенію водоснабженія города Москвы. Такъ въ 1871 г. былъ построенъ Ходынский водопроводъ на доставку 130.000 вед. воды въ сутки, въ 1882 г.—Преображенскій водопроводъ, на доставку 60.000 ведеръ въ сутки, и въ 1883 г.—Андреевскій водопроводъ на 50.000 ведеръ въ сутки. Только крайній недостатокъ воды заставлялъ Городское Управленіе прибѣгать къ такимъ палліативнымъ и временнымъ мѣрамъ. Всѣ эти водопроводы въ настоящее время заброшены.

Новый Мытищинскій водопроводъ былъ спроектированъ на основаніи весьма обстоятельныхъ изысканій, произведенныхъ русскими инженерами Шуховымъ, Кнорре и Лембе въ 1887—1888 гг. Эти изысканія показали, что бассейнъ рѣки Яузы имѣетъ совершенно опредѣленные размѣры: около 370 кв. верстъ, что бассейнъ верховьевъ рѣки Яузы съ наилучшими грунтами имѣетъ площадь около 68 кв. верстъ, что весь этотъ послѣдній бассейнъ имѣетъ толщу водоносныхъ слоевъ величиной въ 14 сажень и что эта водоносная толща лежитъ на мощномъ водонепроницаемомъ слоѣ юрской глины. Уровень подпочвенныхъ водъ имѣлъ наибольшія отмѣтки по окраинамъ бассейна, а наименьшія—около рѣки Яузы, которая протекаетъ черезъ село Б. Мытищи. Это указывало на то обстоятельство, что вся вода изъ бассейна подземнымъ путемъ стекаетъ къ рѣкѣ Яузѣ, и этой рѣкой отводится, какъ каналомъ.

Авторы проекта пришли къ тому неопровержимому заключенію, что то количество воды, которое протекаетъ въ Яузу (1.120.000

ведеръ), и которое извлекали до того времени изъ старыхъ водосборовъ (450.000 ведеръ), безспорно, можно взять изъ Мытищъ, т. е. круглымъ числомъ $1\frac{1}{2}$ милліона ведеръ воды въ сутки. Комиссія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, въ которую были привлечены всѣ научныя силы того времени, высказалась за то же количество. Такимъ образомъ эта цифра явилась доказанной, никѣмъ не оспариваемой, и на ней основано было устройство новаго Мытищинскаго водопровода.

Первоначально высказывалось мнѣніе о томъ, что въ ближайшемъ будущемъ потребуется большее количество воды и что слѣдуетъ новый водопроводъ строить на доставку $3\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ въ сутки; составители проекта указали, что остальное количество воды можно собрать по среднему и нижнему теченіямъ рѣки Яузы, но произведенныя впослѣдствіи пробныя откачки воды около Ростокина не подтвердили этого вывода.

Открытый въ концѣ 1892 года новый Мытищинскій водопроводъ былъ осуществленъ первоначально въ слѣдующемъ видѣ:

Вода, извлекаемая горизонтальными водоподъемными паровыми машинами тройнаго расширенія изъ 50 буровыхъ 4-хдюймовыхъ скважинъ, глубиною 15 саж., расположенныхъ по прямой линіи, параллельной р. Яузѣ, длиною 300 саж., доставлялась въ количествѣ $1\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ въ сутки по 24-хдюймовому водоводу въ запасный подземный кирпичный резервуаръ, емкостью въ 300.000 ведеръ, Алексѣевской промежуточной станціи, откуда вторыми водоподъемными машинами тройнаго расширенія она доставлялась по водоводу въ 24" въ два резервуара Крестовскихъ башенъ, общей емкостью въ 300.000 ведеръ, на отбѣтку въ 37,5 саж. надъ уровнемъ Москвы рѣки у Данилова монастыря. Изъ Крестовскихъ водонапорныхъ башенъ вода поступала непосредственно въ городскую сѣть трубъ, діаметромъ отъ 4 до 28 дюймовъ, длиною 108 верстъ, рассчитанную на распредѣленіе по городу 5 милліоновъ ведеръ въ сутки съ добавкою по 200 ведеръ въ минуту на каждый изъ трехъ одновременныхъ пожаровъ въ разныхъ частяхъ города. Пожарные краны на городской сѣти трубъ поставлены въ среднемъ черезъ 50 саж. Строителями водопроводовъ были инженеры: Н. П. Зиминъ, К. Г. Дункеръ и А. П. Забаевъ. Всѣ детальныя проекты разсматривались и утверждались Высочайше утвержденной въ 1889 году Комиссіей для надзора за постройкой водопровода, а затѣмъ и канализаціи, подъ предсѣдательствомъ инженера И. Ф. Рерберга. Всего на устройство новаго Мытищинскаго водопровода было израсходовано 5.882.884 руб. изъ займа въ $5\frac{1}{2}$ милліоновъ рублей.

Въ 1896 году средній годовой расходъ воды въ городѣ превысилъ $1\frac{1}{2}$ милліона ведеръ въ сутки, т. е. мощность новаго

водопровода была вся исчерпана, и такъ какъ вопросъ о постройкѣ канализаціи въ центральной части города былъ уже разрѣшенъ, то въ томъ же году было ассигновано на расширеніе сѣти трубъ по всѣмъ улицамъ, въ предѣлахъ Садовой, 2.700.000 рублей и въ слѣдующемъ году было проложено 163 версты рас-предѣлительныхъ трубъ. Въ то же время былъ поднятъ вопросъ о необходимости устройства болѣе широкаго водоснабженія, ба-зировааннаго на москворѣцкой водѣ. Но, пока шли подготовитель-ныя работы и изысканія, потребление воды въ городѣ все увели-чивалось, въ особенности съ открытіемъ канализаціи въ 1898 г., а потому необходимо было принимать мѣры къ увеличенію ко-личества мытищинской воды, тѣмъ болѣе, что продолжало су-ществовать предположеніе о возможности доставки изъ Мытищъ до $3\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ въ сутки. Предположеніе это между прочимъ подкрѣплялось и тѣми соображеніями, что пониженіе уровня воды въ водосборахъ оказалось менѣе проектнаго и что площадь Мытищинскаго бассейна увеличилась вслѣдствіе пони-женія уровня воды въ немъ. Въ виду вышеизложеннаго, а также съ цѣлью выясненія путемъ непосредственной откачки воды ка-кое количество можно постоянно извлекать изъ Мытищинскаго бассейна, было рѣшено приступить къ расширенію станцій и во-додоводовъ Мытищинскаго водопровода и въ 1899 году было ассиг-новано 2.250.000 руб.; на эту сумму были построены слѣдующія сооруженія:

Параллельно существующей всасывающей линіи и въ 14 са-женяхъ отъ нея проложена новая всасывающая труба на 1 саж. глубже существующей, а вдоль ея устроено 20 буровыхъ ко-лодцевъ, діаметромъ 16 дюймовъ, въ каждый изъ нихъ опущенъ центробѣжный насосъ Фарко, приводимый въ движеніе 3-хъ-фаз-нымъ токомъ и подающій 250.000 ведеръ воды въ сутки во вновь уложенную всасывающую трубу; построена электрическая стан-ція, оборудованная двумя генераторами, и часть новаго машин-наго зданія, оборудованная дополнительными паровыми котлами и горизонтальной паровой машиной тройного расширенія съ вер-тикальными насосами, помѣщенными въ шахтѣ и способными по-давать въ Алексѣевскій резервуаръ $3\frac{1}{2}$ милліона ведеръ въ сутки; поставленныя въ 1902 году три водоподъемныя машины были передѣланы на подачу каждой изъ нихъ 1.750.000 ведеръ въ сутки; отъ Мытищъ до Алексѣевскаго проложенъ второй 24-хъ-дюймовый водоводъ, а отъ Алексѣевскаго до Крестовскихъ башенъ—30-ти дюймовый; вмѣстимость Алексѣевскаго запаснаго резервуара увеличена до 1.050.000 ведеръ; на Алексѣевской стан-ціи построена часть второго машиннаго зданія, оборудованная дополнительными паровыми котлами и горизонтальной водоподъ-

емной машиной тройного расширения, способной подавать 2 миллиона ведеръ въ сутки; кромѣ того было устроено электрическое освѣщеніе въ Мытищахъ и въ Алексѣевскомъ и жилые дома для низшихъ служащихъ и рабочихъ. До открытія Москворѣцкаго водопровода, послѣдовавшаго въ 1903 году, потребление Мытищинской воды все увеличивалось и достигало въ нѣкоторые мѣсяцы въ среднемъ до $3\frac{1}{2}$ миллионъ ведеръ въ сутки, а въ нѣкоторые дни до 4-хъ миллионъ ведеръ.

Изъ прилагаемой диаграммы (листъ 1-й) средняго мѣсячнаго колебанія грунтовыхъ водъ и количества откачиваемой воды въ Мытищахъ видно, что по мѣрѣ того, какъ количество воды, поставляемое въ городъ, увеличивалось, уровень воды въ колодцахъ постепенно понижался, а жесткость воды возрастала. Это увеличеніе въ началѣ было незначительно и объяснялось только пониженіемъ уровня воды. Существовало и другое предположеніе, что жесткость воды увеличивается отъ того, что слой юрской глины, которая подстилаетъ водоносные пески, не вездѣ сохранился и что мѣстами юра размыта, а такъ какъ подъ ней лежитъ известнякъ, вода изъ трещинъ котораго выходитъ болѣе жесткая, то предполагалось, что вода изъ-подъ юры мѣстами проникаетъ въ верхнюю воду и портитъ послѣднюю. Въ виду этого, когда Москворѣцкій водопроводъ былъ открытъ, то ожидали, что съ уменьшеніемъ количества откачиваемой воды въ Мытищахъ жесткость будетъ уменьшаться, но въ дѣйствительности этого не произошло: уровень воды началъ подниматься, а жесткость воды неуклонно продолжала расти. Это опрокинуло всѣ прежнія предположенія и передъ Городскимъ Управленіемъ задача о томъ количествѣ воды, которое можно извлекать изъ Мытищъ, сдѣлалась болѣе серьезной и неотложной, потому что качество воды изъ года въ годъ стало ухудшаться. Въ виду этого Городское Управленіе въ 1908 году образовало особую специальную Комиссію изъ химиковъ, врачей, геологовъ и инженеровъ для изученія причинъ увеличенія жесткости Мытищинской воды и для разрѣшенія вопроса о томъ, на какомъ количествѣ откачиваемой воды слѣдуетъ остановиться.

Труды Комиссіи еще не обработаны и не напечатаны, но вкратцѣ можно указать на слѣдующіе выводы, къ которымъ пришла Комиссія:

- 1) Причина усиленія жесткости мытищинской воды лежитъ въ осушеніи торфянистыхъ болотъ, прилегающихъ къ верховьямъ рѣки Яузы.
- 2) Улучшеніе качества мытищинской воды можетъ послѣдовать по затопленіи болота, если таковое окажется выполнимымъ.
- 3) Въ виду вышеизложеннаго количество откачиваемой воды

изъ существующихъ водосборовъ въ Мытищахъ должно быть уменьшено до 2-хъ и даже $1\frac{1}{2}$ миллионъ ведеръ въ сутки.

4) Подъяюрская вода (изъ залегающихъ подъ юрской глиной известняковъ) по своему химическому составу лучше надъяюрской воды, доставляемой въ настоящее время въ городъ, а потому можетъ служить для увеличенія подачи воды въ городъ изъ Мытищъ.

5) Количество желѣза и марганца въ мытищинской водѣ настолько велико, что представляется необходимымъ для предупрежденія зарастанія трубъ осадками, предварительно удалять таковыя путемъ аэраціи и фильтраціи.

Въ виду этого производится искусственное подтопленіе болота водой р. Яузы и намѣчены опыты съ обезжелеззованіемъ воды и устройство буровыхъ скважинъ съ цѣлью рѣшенія вопроса объ увеличеніи количества подаваемой изъ Мытищъ воды.

Еще въ 1895 г. Городская Управа въ своемъ докладѣ отъ 4 сентября, за № 116, о производствѣ изысканій по дополнительному водоснабженію г. Москвы обратила вниманіе на то обстоятельство, что съ открытіемъ канализаціи потребленіе воды въ городъ будетъ значительно возрастать какъ отъ прироста населенія, такъ и отъ увеличенія самаго пользованія водой, и пришла къ заключенію, что необходимо обратиться къ изысканіямъ иныхъ источниковъ водоснабженія, кромѣ Мытищинскихъ. Тогда было выяснено, что въ окружающихъ Москву мѣстностяхъ иныхъ источниковъ ключевыхъ водъ нѣтъ, и потому пришлось обратить свои взоры къ Москвѣ рѣкѣ, на которую нѣкоторые иностранные инженеры, какъ напримѣръ, Линдлей, уже указывали городу. Къ тому же времени было произведено обширное изслѣдованіе москворѣцкой воды докторомъ медицины М. Б. Коцынымъ, который пришелъ къ тому заключенію, что Москва рѣка, выше города, несетъ довольно чистую воду, пригодную для питья послѣ надлежащей ея фильтраціи. Городская Управа испросила 115.000 руб. на изысканія, на испытаніе новѣйшихъ системъ фильтровъ и на командировку за границу специалистовъ для изученія дѣла очистки воды.

Въ февралѣ 1898 года Городской Думой была избрана Комиссія для разсмотрѣнія записки инженера Зимина о расширеніи водоснабженія Москвы. Эту записку и схематическій проектъ москворѣцкаго водоснабженія инженеръ Н. П. Зиминъ представилъ послѣ того, какъ съѣздивъ за границу. Комиссія представила докладъ въ маѣ мѣсяцѣ того же года и Городская Дума, не утверждая проекта водоснабженія, постановила немедленно приступить къ выясненію дѣйствія американскихъ фильтровъ, о которыхъ тогда Н. П. Зиминъ дѣлалъ докладъ и предлагалъ ихъ примѣнить къ очисткѣ москворѣцкой воды. Дума постановила

испытать эти фильтры, избрать мѣсто ихъ расположенія, а также выбрать мѣсто приѣма воды, т. е. гдѣ устроить самый приѣмникъ для москворѣцкой воды. Для производства изслѣдованій работы американскихъ фильтровъ была устроена опытная станція на Дѣвичьемъ полѣ и былъ организованъ особый отдѣлъ при городской санитарной станціи Гигіеническаго института Императорскаго Московскаго Университета. Этотъ отдѣлъ состоялъ изъ врачей и инженеровъ и работалъ подъ руководствомъ профессора гигиѣны С. Ф. Бубнова.

Въ томъ же 1898 году, въ ноябрѣ, Городская Дума по докладу Управы утвердила главныя основанія для составленія проекта Москворѣцкаго водопровода.

Въ январѣ 1899 года, по предложенію Городскаго Головы, Дума постановила передать на разсмотрѣніе Городской Управы и Водопроводной Комиссіи вопросъ объ избраніи мѣста приѣма воды и для устройства фильтровъ, а также для установленія самой системы водопровода. Тогда высказывались различные взгляды, и среди гласныхъ: нѣкоторые предлагали взять воду около Шелепихи, указывая, что проведеніе ея будетъ стоить дешевле; другіе предлагали взять воду около Мневниковъ; техническій персоналъ остановился на селѣ Спасскомъ, которое лежитъ выше впаденія значительно загрязняемой рѣчки Ходынки, слѣдовательно, выбрали мѣсто, гдѣ вода менѣе загрязняется.

Правительственная Комиссія, которая разсматривала техническую сторону всѣхъ проектовъ, хотя и согласилась на проведеніе воды изъ Спасскаго, но высказалась за предпочтительность приѣма воды около деревни Рублево, такъ какъ выше села Спасскаго впадаетъ рѣчка Банька, на которой расположены фабрики и которая несетъ грязную воду, тогда какъ выше Рублева на протяженіи 20—30 верстъ нѣтъ ни фабрикъ, ни заводовъ. Въ концѣ концовъ это мнѣніе и восторжествовало и приѣмъ воды былъ назначенъ между деревнями Рублево и Луки. Пока шло составленіе проекта и споры о мѣстѣ приѣма воды, время уходило и положеніе въ Мытищахъ становилось все грознѣе и грознѣе. Городу необходимо было спѣшить съ устройствомъ Москворѣцкаго водопровода и, для того, чтобы выиграть строительный сезонъ 1900 года, Городская Дума ассигновала 1.168.000 руб. для заказа 36" трубъ еще до утвержденія проекта, такъ какъ независимо отъ мѣста приѣма воды, водоводъ долженъ имѣть одинъ и тотъ же діаметръ. Въ мартѣ 1900 г. Городская Дума одобрила предварительный проектъ Москворѣцкаго водопровода и разрѣшила покупать необходимыя земли и строить 1-ю очередь Москворѣцкаго водопровода на доставку 3½ милл. ведеръ воды въ сутки, при чемъ было ассигновано 16.600.000 руб., за исключеніемъ 1.168.000 руб., ассигнованныхъ на заготовку трубъ.

Городская Дума въ іюнѣ 1900 года по докладу Финансовой Комиссіи постановила: представить ходатайство высшему правительству о разрѣшеніи городу Москвѣ на покрытие расходовъ по устройству Москворѣцкаго водопровода 1-й очереди выпустить 4% облигацій на сумму 14.000.000 руб. Заемъ былъ разрѣшенъ съ тѣмъ, чтобы къ расходованію суммы было присуплено по разсмотрѣніи и утвержденіи смѣтныхъ предположеній Губернскимъ Начальствомъ по соглашенію съ управляющими Казенной и Контрольной Палатами. При выработкѣ этихъ смѣтныхъ предположеній вновь, болѣе детально, разсматривался предварительный проектъ, и такъ какъ прошелъ значительный промежутокъ времени и разработка предварительнаго проекта подвинулась впередъ, то въ первыя смѣтныя соображенія потребовалось внести нѣкоторыя поправки. Окончательно смѣтныя соображенія на постройку сооружений 1-й очереди утверждены Думой въ суммѣ 17.242.340 руб.

Главныя основанія для расчета Москворѣцкаго водопровода были утверждены слѣдующія: система москворѣцкаго водоснабженія должна быть проектирована такъ, чтобы всѣ работы могли быть раздѣлены на 4 строительные періода въ отношеніи доставки воды въ городъ и на 2 строительныхъ періода въ отношеніи распределенія воды по городу съ тѣмъ, чтобы первоначальныя сооружения давали возможность доставлять въ городъ 3½ милл. ведеръ фильтрованной воды въ сутки, а затѣмъ, чтобы было возможно, по мѣрѣ спроса на воду, постепенно увеличить водоснабженіе и довести его въ послѣдующіе періоды до 14.000.000 вед. въ сутки. Для очистки воды рѣшено примѣнить англійскіе фильтры, какъ болѣе надежные.

Затѣмъ было рѣшено, чтобы при составленіи проекта Москворѣцкаго водопровода принять запасъ проводимой способности сѣти трубъ для пожарныхъ цѣлей въ 700 вед. или 300 куб. фут. въ минуту на одинъ пожаръ съ тѣмъ, чтобы это количество могло быть получено изъ ближайшихъ пожарныхъ крановъ; кромѣ того, чтобы въ проектѣ было предположено одновременное возникновеніе трехъ пожаровъ въ городѣ. Этимъ условіямъ вновь устроенная москворѣцкая сѣть удовлетворяетъ, т. е. на москворѣцкой сѣти могутъ быть одновременно 3 пожара, при чемъ на каждый пожаръ водопроводъ въ состояніи будетъ давать 700 вед. въ минуту.

Такой широкой постановкѣ дѣла Городское Управленіе обязано инженеру Н. П. Зимину, который особенно настаивалъ на увеличеніи противопожарной способности водопровода.

Затѣмъ Городская Дума постановила—не смѣшивать мытищинскую воду съ москворѣцкой и одной водой питать одну часть

города, а другой водой—другую. Въ настоящее время, въ силу необходимости, приходится къ мытишинской водѣ добавлять отъ 10% до 30% москворѣцкую.

Англійскіе фильтры, состоящіе изъ 8 отдѣленій и отстойника, были построены на получение $3\frac{1}{2}$ миллионъ ведеръ фильтрованной воды. Каждое отдѣленіе при площади фильтрующей поверхности въ 608 кв. саж. (2767,6 кв. метр). и при наибольшей скорости фильтрованія въ 100 мм. въ 1 часъ [даетъ 500.000 ведеръ (6.000 куб. метр.) въ сутки. Семь отдѣленій предназначено къ работѣ, а одно—запасное, на случай чистки загрязнившагося.

Очистка москворѣцкой воды, предназначенной для питанія такого обширнаго города, какъ Москва, представляется дѣломъ первостепенной важности, а потому какъ только было открыто москворѣцкое водоснабженіе, очистка воды была поставлена подъ особый контроль. Въ октябрѣ 1903 года, вслѣдствіе предложенія Городского Головы, Комиссія подъ предсѣдательствомъ проф. Бубнова, которая занималась вопросомъ объ американскихъ фильтрахъ, приняла на себя задачу по изученію и правильной установкѣ работы англійскихъ фильтровъ въ Рублевѣ въ связи съ правильной постановкой санитарнаго контроля за всѣмъ дѣломъ очистки москворѣцкой воды. Комиссія эта изучила прежде всего существующія сооруженія, устроенныя для очистки воды, вошла въ критическое разсмотрѣніе ихъ, отмѣтила рядъ недостатковъ и затѣмъ принимала дѣятельное участіе въ устройствѣ остальныхъ очистительныхъ сооружений; такъ, напримѣръ, при ея участіи было обращено особое вниманіе на сортировку и промывку того гравія и песка, которыми загружались англійскіе фильтры, и съ этой цѣлью были поставлены специальные приборы. Затѣмъ та же Комиссія установила порядокъ и правила для ухода за фильтрами и первые годы наблюдала за качествомъ фильтрованной воды. Комиссія работала съ весны 1902 года и до марта 1906 года¹⁾, а въ настоящее время дѣло очистки воды въ Рублевѣ поставлено подъ наблюденіе временной специальной комиссіи, состоящей изъ инженеровъ и санитарныхъ врачей подъ предсѣдательствомъ главнаго инженера водопроводовъ. Эта комиссія слѣдитъ за всѣми получаемыми результатами, собирается она не рѣже раза въ мѣсяцъ, намѣчаетъ дальнѣйшіе опыты и изысканія и даетъ указанія относительно эксплуатаціи.

Въ 1903—1904 гг., по открытіи водопровода, выяснились различнаго рода недостатки въ дѣлѣ очистки воды въ тѣхъ сооруженіяхъ, которыя были къ тому времени выстроены. Англійскіе

¹⁾ Печатный отчетъ о дѣятельности этой Комиссіи вышелъ подъ заглавіемъ: Д-ръ-мед. Н. К. Игнатовъ. «Англійскіе песочные фильтры, устроенные при Рублевской водоподъемной станціи для очистки москворѣцкой воды».

фильтры прекрасно справлялись съ москворѣцкой водой во всѣ времена года, за исключеніемъ паводковъ. Въ весенніе паводки фильтры быстро засаривались, ихъ приходилось часто чистить и одного запаснаго отдѣленія становилось недостаточно, потому что чистка занимала сравнительно много времени, и послѣдующія отдѣленія поступали въ чистку раньше, чѣмъ оканчивалась чистка предыдущаго. Недостатокъ былъ замѣченъ и въ отстойникѣ, въ которомъ вода двигалась не всѣмъ сѣченіемъ и вслѣдствіе этого недостаточно хорошо отстаивалась. Кромѣ того, была обнаружена та характерная особенность москворѣцкой воды, что, спустя нѣкоторое время послѣ весенняго паводка, въ москворѣцкой водѣ появлялась желтизна, которая никакими фильтрами не можетъ быть устранена, даже лабораторнымъ путемъ.

Во многихъ городахъ, въ которыхъ устроены англійскіе фильтры, мирятся съ тѣмъ обстоятельствомъ, что весной вода бываетъ не такъ кристально прозрачна, какъ въ другія времена года, но въ Москвѣ необходимо было считаться съ этимъ обстоятельствомъ и прибѣгнуть къ употребленію коагулянта или коагулированію воды, которое состоитъ въ томъ, что къ водѣ, до поступленія ея въ отстойникъ, прибавляютъ сѣрно-кислый глиноземъ отъ $\frac{1}{2}$ до $1\frac{3}{4}$ грамма на ведро отстаиваемой воды, смотря по качеству ея въ рѣкѣ. Съ употребленіемъ коагулянта явилось другое зло. Не весь сѣрно-кислый глиноземъ осѣдаетъ въ отстойникѣ, часть проходитъ дальше и попадаетъ на англійскіе фильтры, вслѣдствіе чего послѣдніе быстро закупориваются, такъ что справляться съ ихъ очисткой не представлялось возможности. Затѣмъ недостатокъ устроенныхъ фильтровъ состоялъ въ томъ, что фильтры были рассчитаны на максимальную скорость фильтрованія 100 мм. въ 1 часъ, а между тѣмъ послѣ чистки они могутъ работать удовлетворительно съ небольшими скоростями (25 мм. въ 1 ч.) и лишь по мѣрѣ заработка фильтра скорость фильтрованія можетъ быть увеличиваема. Нужно было улучшить дѣло фильтраціи въ весеннее время, но, съ другой стороны, приходилось считаться и съ тѣмъ, что большую часть года фильтры прекрасно работали, давая хорошіе результаты, и только 3—4 недѣли давали воду нѣсколько худшаго качества по внѣшнему виду. Поэтому въ 1904 году было рѣшено ознакомиться съ постановкой дѣла фильтраціи въ другихъ городахъ, причемъ было указано, что въ нѣкоторыхъ городахъ употребляются предварительные фильтры для предварительной очистки воды, и что въ Парижѣ входятъ въ употребленіе предварительные фильтры Рюеша.

По осмотру за границей лучшихъ устройствъ фильтрованія воды остановились на предварительныхъ фильтрахъ, устроенныхъ въ Цюрихѣ, въ виду того, что при этой системѣ можно загряз-

нившийся фильтръ очищать путемъ продувки воздуха и впуска воды снизу вверхъ; тогда какъ фильтры Риеш'а приходилось чистить въ ручную. Пригодность намѣченныхъ сооружений была сначала проверена путемъ опытовъ, а затѣмъ было выстроено изъ желѣзо-бетона 16 отдѣленій предварительнаго фильтра, изъ которыхъ каждое загружено мелкимъ гравіемъ и крупнымъ пескомъ. Вода пропускается черезъ фильтрующие матеріалы со скоростью до $1\frac{1}{2}$ метра въ часъ и очищается отъ болѣе грубыхъ примѣсей.

Въ 1905 году предварительные фильтры были пущены временно въ работу съ первоначально устроеннымъ отстойникомъ, а въ послѣдующіе годы, въ виду недостаточности высоты уровня воды, построенъ изъ желѣзо-бетона новый отстойникъ, нѣсколько иной конструкции, чѣмъ первоначальный. Вода накачивается въ приводящую камеру отстойника, откуда черезъ продольный корридоръ поступаетъ въ рядъ галлерей, медленно протекаетъ по нимъ и черезъ особые отверстія поступаетъ съ поверхности въ предварительные фильтры, гдѣ проходитъ черезъ гравій и песокъ, очищается и оставляетъ большую часть коагулянта, а затѣмъ уже поступаетъ на англійскіе фильтры. Производившіяся въ продолженіе 5 лѣтъ наблюденія за работой этихъ сооружений показали, что при предварительной фильтраціи скорость фильтрованія на англійскихъ фильтрахъ можно увеличивать вдвое.

Съ устройствомъ новаго отстойника первоначально устроенный освободился и затѣмъ былъ передѣланъ на два отдѣленія англійскихъ фильтровъ съ поверхностями фильтрованія по 735 кв. саженей.

Въ собраніи Городской Думы 15 января 1908 г. было ассигновано 3.000.000 рублей номинальных на расходы по работамъ, относящимся ко второй очереди постройки Москворѣцкаго водопровода для увеличенія подачи въ городъ воды сверхъ 3.500.000 ведеръ въ сутки. Работы эти заключались въ слѣдующемъ: 1) прокладка второго 36 дюймового Москворѣцкаго водовода отъ Рублевской водоподъемной станціи до Воробьевскаго резервуара, 2) постановка третьяго комплекта водоподъемныхъ машинъ и двухъ паровыхъ котловъ, 3) передѣлка стараго отстойника на два отдѣленія фильтровъ, и 4) увеличеніе емкости Воробьевскаго резервуара на 2 милліона ведеръ.

На окончаніе второй очереди постройки Москворѣцкаго водопровода для подачи въ городъ до 7.000.000 ведеръ въ сутки въ 1912 году былъ реализованъ заемъ въ 6.400.000 руб. За счетъ этой суммы исполнены и частью производятся нижеслѣдующія работы: 1) желѣзо-бетонный отстойникъ, состоящій изъ двухъ отдѣленій, 2) 22 отдѣленія предварительныхъ фильтровъ, 3) 6 от-

дѣленій англійскаго фильтра, 4) третій 36 дюймовый водоводъ отъ Рублева до Воробьевскаго резервуара, 5) увеличено зданіе котельной, 6) ставится четвертый комплектъ водоподъемныхъ машинъ, второй поверхностный холодильникъ и 5 паровыхъ котловъ, 7) построено каменное 2-хъ-этажное зданіе для конторы, 8) проложено около 40 верстъ распредѣлительныхъ трубъ по городскимъ улицамъ и проѣздамъ, 9) увеличивается Воробьевскій резервуаръ на два милльона ведеръ и 10) прокладывается третья 36 дюймовая магистраль отъ Воробьевскаго резервуара черезъ Дѣвичье поле до Смоленскаго рынка.

Вслѣдствіе начала постройки канализаціи второй очереди (въ предѣлахъ Камеръ-Коллежскаго вала) потребление воды въ городѣ начало увеличиваться быстрѣе (приростъ потребления за 1912 г. выразился цифрой—700.000 ведеръ въ сутки) и по намѣченному плану работъ по расширенію Москворѣцкаго водопровода въ 1920 году предвидится потребление воды въ городѣ въ среднемъ за годъ—13.750.000 ведеръ, а максимальное—16.500.000 ведеръ, а потому къ этому времени Москворѣцкій водопроводъ предполагается закончить постройкой, на что потребуется сумма—18.500.000 р.

Въ предвидѣніи дальнѣйшаго роста населенія и потребления воды Городское Управленіе признало необходимымъ и неотложнымъ теперь же приступить къ изысканіямъ новыхъ источниковъ для будущаго расширенія водоснабженія.

По общему первоначальному проекту изъ Воробьевскаго резервуара намѣчено 5 отдѣльныхъ магистралей, діаметромъ по 36" каждая, а по Садовой улицѣ кольцо трубъ отъ 30" до 36" діаметромъ; затѣмъ намѣчены 24-хъ и 26-ти-дюймовыя магистрали въ Преображенское, а остальные распредѣлительныя трубы рассчитаны по установленному пожарному количеству воды. По первоначальному проекту постановлено было не смѣшивать мытищинскую воду съ москворѣцкой, поэтому установили два района питанія: мытищинская вода должна снабжать центръ города между Садовой, Москвой-рѣкой и рѣкой Яузой, а все остальное отведено подъ москворѣцкое водоснабженіе. Въ районѣ москворѣцкаго водоснабженія намѣчено нѣсколько водоразборовъ, въ которые проведена мытищинская вода для того, чтобы желающимъ предоставить возможность пользоваться мытищинскою водою и въ районѣ москворѣцкаго водоснабженія. Потребленіе воды въ районѣ мытищинскаго питанія стало быстро возрастать и превзошло 3 милл. вед. въ сутки, а такъ какъ жесткость мытищинской воды продолжала увеличиваться, то вслѣдствіе этого пришлось количество ея уменьшить, а недостающее количество добавлять въ Мытищинскую съѣтъ изъ трубъ Москворѣцкаго водопровода.

К. Карельскихъ.

Мытищинская водоподъемная станція.

Въ 1892 году былъ открытъ новый Мытищинскій водопроводъ. Онъ былъ спроектированъ на основаніи изысканій, произведенныхъ въ 1887 и 1888 гг. инженерами Шуховымъ, Кнорре и Лембеке. Эти изысканія совершенно разсѣяли существовавшую до тѣхъ поръ гипотезу о могучемъ подземномъ потокѣ, который, собирая воду съ 1.000 кв. верстъ, проводитъ ее транзитомъ подъ Мытищинской водоносной долиной въ количествѣ до 60.000.000 ведеръ въ сутки. Эти изысканія показали, что размѣръ площади бассейна р. Яузы равенъ около 370 кв. верстъ, что подпочвенныя воды этого бассейна заполняютъ толщу водоносныхъ слоевъ, глубиною около 14 саж. Эта водоносная толща, состоящая изъ различной крупности песка съ валунами, залегаетъ на очень мощномъ водонепроницаемомъ слоѣ юрской глины, имѣющей склонъ отъ краевъ бассейна къ р. Яузѣ и вдоль ея теченія.

Уровень подпочвенныхъ водъ имѣетъ наибольшія отмѣтки у границъ бассейна, а наименьшія у р. Яузы, которая со своими притоками и является естественнымъ дренажемъ всего бассейна, а потому мѣриломъ постоянного расхода подпочвенныхъ водъ для цѣлей водоснабженія можетъ служить расходъ воды въ рѣкѣ Яузѣ и ея притокахъ.

Оказалось, что наименьшій суточный расходъ подпочвенныхъ водъ р. Яузы составляетъ 23.500 ведеръ въ сутки съ 1 кв. версты ея бассейна, или около 17% средняго годового количества выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ.

Бассейнъ, питающій верховья рѣки Яузы до впаденія въ нее рѣки Работни (въ селѣ Большія Мытищи), былъ опредѣленъ въ 68 кв. верстъ. (Черт. 2-й). Этотъ бассейнъ прорѣзывается съ сѣвера на югъ рѣкой Яузой, имѣющей длину на этомъ участкѣ 4.250 саж.; съ паденіемъ на этой длинѣ въ 3 сажени и отводившей съ этого бассейна 1.120.000 ведеръ въ сутки, кромѣ тѣхъ 450.000 ведеръ воды въ сутки, которыя извлекались существовавшимъ тогда въ этомъ мѣстѣ Дельвиговскимъ водопроводомъ. Отмѣтки давленія грунтовыхъ водъ у периферіи этого бассейна колебались отъ 19 саж. на юго-востокѣ, до 16 саж. на сѣверѣ бассейна (надъ Московскимъ нулемъ), въ среднемъ же для площади всего участка этого бассейна паденіе грунтовыхъ водъ по направленію къ рѣкѣ Яузѣ было тогда опредѣлено въ 2,5 саж.,

причемъ средняя отмѣтка уровня давленія грунтовыхъ водъ подъ рѣкой Яузой была опредѣлена въ 14,6 саж.

Участокъ бассейна, питающій верховья рѣки Яузы до впаденія въ нее рѣки Работни, характеризуется по сравненію съ другими частями всего бассейна рѣки Яузы наибольшей водопроницаемостью составляющихъ его грунтовъ, представляющихъ изъ себя болѣе крупно-зернистый и довольно однообразный слой водоноснаго песка.

Несмотря на то, что на лѣвомъ берегу рѣки Яузы пески оказались мелкіе, съ плохой водопроницаемостью, все же средній коэффициентъ водопроницаемости толщи, выражающій число ведеръ въ сутки, пропускаемыхъ 1-ой пог. сажень. всего сѣченія толщи (толщина слоя 13,9 саж.) при уклонѣ 1 : 1 для этого участка опредѣлился $K_1=77.600$ ведеръ, тогда какъ та же величина для участка того же бассейна рѣки Яузы близъ села Богородскаго была опредѣлена $K_1=32.000$.

Изъ разсмотрѣнія горизонталей давленія подпочвенныхъ водъ бассейна верховьевъ рѣки Яузы, вычерченныхъ на основаніи измѣренія стоянія уровня грунтовыхъ водъ въ наблюдательныхъ скважинахъ, можно было усмотрѣть, что паденіе горизонталей, или уклонъ грунтовыхъ водъ, уменьшался отъ периферіи бассейна къ его срединѣ, что при одинаковой толщѣ водоносныхъ песковъ по всей площади этого участка бассейна, могло произойти только въ томъ случаѣ, когда грунты въ отношеніи своей водопроницаемости улучшаются по направленію теченія грунтовыхъ водъ.

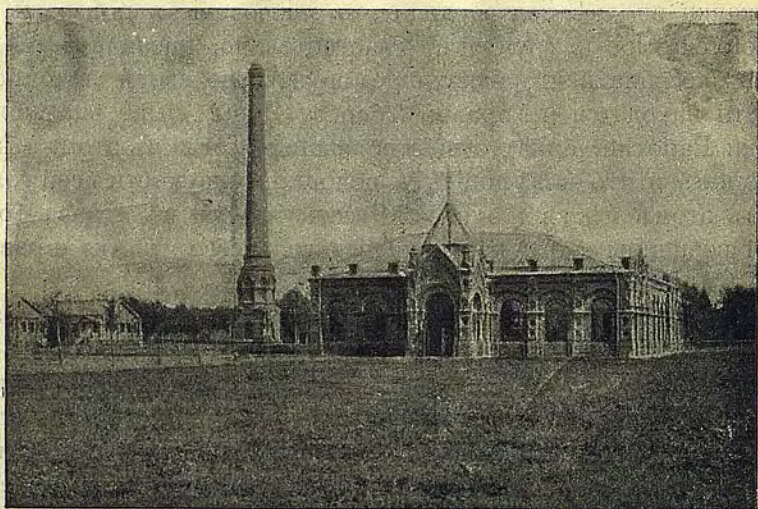
Произведенныя въ различныхъ частяхъ этого бассейна пробныя откачки вполне подтвердили это заключеніе и показали, что водопроницаемость грунтовъ дѣйствительно увеличивается къ срединѣ бассейна и что наилучшіе грунты по своей водопроницаемости находятся на правомъ берегу Яузы, выше впаденія въ нее рѣки Работни, близъ существовавшихъ тогда въ этомъ мѣстѣ водосборовъ и что коэффициентъ водопроницаемости всей толщи песку въ этомъ мѣстѣ (толщ. 13,9 саж.) почти въ 4 раза болѣе средней величины этого коэффициента для всего участка и равенъ $K_1=307.000$ вед.

Такое выгодное въ смыслѣ водопроницаемости залеганіе водоносныхъ песковъ создавало очень благопріятныя условія для заложения именно въ этомъ мѣстѣ водосборовъ, цѣлью устройства которыхъ было перехватить тотъ потокъ грунтовыхъ водъ, который направляется подземнымъ путемъ со всего бассейна верховьевъ рѣки Яузы, площадью въ 68 кв. верстъ, къ своему естественному водосбору, роль котораго играла эта часть теченія рѣки Яузы и путемъ искусственнаго пониженія давленія грунтовыхъ водъ привлечь къ данному пункту всю воду, отдаваемую

этимъ бассейномъ, т. е. круглымъ числомъ 1.500.000 ведеръ въ сутки.

Для этого, близъ села Б. Мытищи, на правомъ берегу рѣки Яузы, параллельно теченію этой послѣдней и на разстояніи отъ нея въ 170 сажень были заложены водосборы, состоящіе изъ 50 шт. буровыхъ колодцевъ, расположенныхъ по прямой линіи, длиною 300 саж. Каждый колодецъ представляетъ изъ себя желѣзную трубку въ 4", идущую черезъ всю водоносную толщу и врѣзывающуюся нижнимъ своимъ концомъ, закрытымъ пробкой, въ юрскую глину; боковая поверхность этихъ трубъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онѣ касаются водоносныхъ слоевъ, снабжена отверстіями въ ($\frac{1}{4}$ "") и покрыта предохраняющей отъ засоренія вылуженной сѣткой. Вдоль линіи водосборныхъ колодцевъ, на глубинѣ 2-хъ сажень отъ поверхности земли, была уложена съ легкимъ подъемомъ къ срединѣ чугунная всасывающая труба, состоящая изъ трубъ въ 14", 16" и 18", къ которымъ присоединены всѣ буровые колодцы, при чемъ каждый изъ колодцевъ можетъ быть отдѣленъ отъ всасывающей трубы помощью задвижки. Отмѣтка оси этой трубы въ машинномъ зданіи 13,77 саж. (надъ Московскимъ нулемъ).

По срединѣ всасывающей трубы находится машинное зданіе съ насосами, помощью которыхъ производится высасываніе воды изъ водоноснаго грунта и нагнетаніе ея по 24" чугунному водоводу, длиною 12 верстъ 463 саж., въ запасный подземный резервуаръ, емкостью въ 300.000 вед., находящійся на Алексѣвской водокачкѣ.



Мытищинское машинное зданіе.

Водоподъемныя машины представляют изъ себя горизонтальныя паровыя машины тройного расширенія съ клапаннымъ парораспределеіемъ, системы Кольмана и съ расположенными на всасывающихъ трубахъ поверхностными холодильниками. На продолженныхъ поршневыхъ скалкахъ этихъ паровыхъ машинъ сидятъ плунжеры насосовъ съ принужденной посадкой клапановъ системы Ридлера.

Каждая машина способна подавать 1.500.000 ведеръ въ сутки; подобныхъ машинъ поставлено три съ тѣмъ расчетомъ, чтобы одна постоянно находилась въ работѣ, другая въ ремонтѣ, а третья служила бы запасной, на случай остановки работающей. Машины имѣютъ слѣдующіе главные размѣры: діаметры паровыхъ цилиндровъ равны 10", 15" и 26"; каждого изъ 2-хъ плунжеровъ—11", при общей длинѣ хода поршней и плунжеровъ 30". Нормальное число оборотовъ въ минуту—68.

Объемъ, описываемый плунжерами за 1 оборотъ машины, 7.043 куб. футъ. Водоподъемныя машины были установлены такимъ образомъ, что ось ихъ насосныхъ цилиндровъ совпадала съ уровнемъ стоянія грунтовыхъ водъ въ этомъ мѣстѣ до откачки воды, именно на отмѣткѣ 14,31 саж. Продуктивность водоподъемныхъ машинъ 105.000.000 пуд. футъ полезной работы въ поднятой водѣ на 1.000 пудовъ пара.

Для работы машинъ поставлено 3 водотрубныхъ паровыхъ котла съ давленіемъ 12 атмосферъ системы Бютнера, площадь нагрѣва каждого изъ которыхъ равна 927 кв. футъ. Котлы поставлены также съ тѣмъ расчетомъ, чтобы одинъ находился постоянно въ работѣ, другой въ чисткѣ и ремонтѣ, а третій въ запасѣ. Въ котельной же поставленъ экономайзеръ Грина съ поверхностью нагрѣва въ 565 кв. фут.

У машиннаго зданія построена кирпичная дымовая труба, высотой 15 саж., съ внутреннимъ діаметромъ вверху въ 3 фута. Фундаментъ трубы покоится на квадратномъ бетонномъ основаніи размѣрами 4×4 саж. и толщиной 0.66 саж., уложенномъ на 2,66 саж. ниже поверхности земли.

Близъ машиннаго зданія и водосборовъ были построены 4 деревянныхъ жилыхъ дома для служащихъ и необходимыя службы, какъ то: конюшня, баня, погребъ, сарай и проч. Всѣ постройки обнесены частью каменной оградой, частью деревяннымъ заборомъ.

Водоподъемныя машины, какъ уже сказано, были установлены такимъ образомъ, что оси ихъ насосныхъ цилиндровъ совпадали съ уровнемъ стоянія грунтовыхъ водъ. Пробная откачка при изысканіяхъ и выведенный при этихъ откачкахъ коэффициентъ водопроницаемости грунта далъ основаніе предположить, что,

при извлеченіи 1.500.000 ведеръ воды въ сутки и при длинѣ линіи водосборовъ въ 300 саж., пониженіе грунтовыхъ водъ въ водосборахъ будетъ около 3 саженой, поэтому рассчитывали, что отмѣтка уровня грунтовыхъ водъ будетъ около 11,4 саж. надъ Московскимъ нулемъ. Въ первые годы дѣйствія водосборовъ, когда расходъ воды не превышалъ 1.500.000 ведеръ въ сутки, пониженіе уровня грунтовыхъ водъ было 17,5 футъ и машины работали вполне исправно.

По мѣрѣ увеличенія потребности въ водѣ въ городѣ, приходилось увеличивать количество откачиваемой воды на счетъ пониженія уровня грунтовыхъ водъ. Сначала приходилось пускать въ работу вторую водоподъемную машину на нѣсколько часовъ въ дни наибольшаго разбора (субботы) воды, затѣмъ промежутки совместной работы двухъ машинъ все удлинялись и удлинялись, и наконецъ, пришлось работать двумя машинами уже постоянно. Съ увеличеніемъ количества откачиваемой воды пониженіе уровня грунтовыхъ водъ все увеличивалось и увеличивалось, вмѣстѣ съ тѣмъ коэффициентъ наполненія насосовъ уменьшался и сдѣлался вмѣсто 0,995—0,9. Количество попадающаго во всасывающую трубу воздуха настолько увеличилось, что спокойный ходъ машинъ нарушился и требовалось принять особыя мѣры для удаленія воздуха изъ всасывающихъ трубъ. Для этого былъ приспособленъ, поставленный ранѣе для опытовъ съ пневматической откачкой воды, компрессоръ, помощью котораго и удалялся воздухъ изъ всасывающихъ коробокъ водоподъемныхъ машинъ.

Для уменьшенія количества воздуха во всасывающихъ трубахъ, онѣ были открыты на всей длинѣ, осмотрѣны и вновь очищены, въ буровые колодцы были опущены особыя всасывающія трубы, діаметромъ въ $3\frac{1}{2}$ ", длиною по 22 фута, соединенныя непосредственно съ общей всасывающей трубой.

Для уменьшенія потери напора на пути отъ колодцевъ къ водоподъемнымъ машинамъ была произведена прочистка фильтровъ буровыхъ колодцевъ путемъ нагнетанія воды, затѣмъ для той же цѣли была проложена параллельно старой всасывающей трубѣ другая, діаметромъ въ 24". Эта труба была расположена въ 14 саж. отъ старой, соединялась съ ней четырьмя вѣтвями и была заложена на 7 футъ ниже старой. Вслѣдствіе этихъ мѣръ удалось уменьшить потерю напора или уменьшить разрѣженіе на 1 дюймъ ртутнаго столба при томъ же количествѣ извлекаемой воды (1.800.000 ведеръ), а разность отмѣтокъ воды въ отдѣльныхъ колодцахъ удалось довести съ 5 футъ до 2 футъ.

Для уменьшенія потери напора при вступленіи воды въ водосборные колодцы, кромѣ промывки и очистки старыхъ были устроены вдоль новой всасывающей линіи 5 новыхъ буровыхъ

колодцевъ ббльшаго діаметра, а именно два по 8" и два по 10" и одинъ въ 12". Эти колодцы были устроены такимъ образомъ, какъ и старыя, только съ болѣе крупной сѣткой для фильтровъ; 4 средніе колодца были расположены другъ отъ друга на разстояніи 40 саж., а пятый въ 12" былъ устроенъ на южномъ концѣ всасывающей линіи, т. е. въ 150 саженьяхъ отъ центра линіи водосборовъ. Присоединеніемъ этихъ колодцевъ ко всасывающей линіи удалось при томъ же количествѣ откачиваемой воды уменьшить разрѣженіе во всасывающихъ коробкахъ водоподъемныхъ машинъ на $3\frac{1}{2}$ " ртутнаго столба.

Благодаря этимъ мѣрамъ и при доведеніи вакуума до 24", удалось получить до 2.250.000 и даже до 2.300.000 ведеръ въ сутки. Но извлекать воду при такомъ значительномъ разрѣженіи воздуха становилось очень хлопотливымъ: малѣйшая неисправность въ какой либо части всасывающихъ трубъ влекла за собою уменьшеніе количества воды, а иногда и полное прекращеніе подачи ея. Между тѣмъ потребность въ водѣ росла, дальнѣйшее же увеличеніе количества откачиваемой воды при наличности имѣющихся средствъ не представлялось возможнымъ. Да и самый вопросъ о количествѣ воды, которое можно получить изъ Мытищинскихъ водосборовъ, при условіи дальнѣйшаго пониженія уровня грунтовыхъ водъ, былъ не вполне рѣшенъ *).

Опытъ Мытищинской водокачки показалъ, какое неудобство представляетъ изъ себя эксплуатація системы съ длинными всасывающими трубами при большой высотѣ всасыванія, а потому при дальнѣйшемъ расширеніи водоснабженія было рѣшено всасывающую трубу обратить въ напорную.

По этому проекту было предложено: вдоль новой всасывающей линіи устроить 20 шт. буровыхъ колодцевъ, діаметромъ 16", опустить въ каждый изъ нихъ по шахтному насосу и подавать этими насосами воду изъ cadaго водосборнаго колодца по водоводу въ Алексѣевскій запасный резервуаръ, куда до сихъ поръ подавалась вода Мытищинскими водоподъемными машинами.

На дворѣ Мытищинской водокачки предполагалось устроить центральную электрическую станцію, отъ которой передать электрическую энергію къ каждому изъ колодцевъ, снабженному соотвѣтствующимъ электродвигателемъ, приводящимъ въ движеніе шахтный насосъ (черт. 3-й, листъ 3-й).

*) Высказывалось мнѣніе, что, пользуясь нуждой въ водѣ и невозможностью удовлетворить ее въ скоромъ времени изъ другого источника, полезно бы было произвести въ Мытищахъ продолжительную усиленную откачку, которая, удовлетворяя насущной потребности города въ водѣ, дала бы утвердительный отвѣтъ на вопросъ о количествѣ воды, которое можно получать въ Мытищахъ.

Произведенныя въ 1899 году испытанія шахтных насосовъ трехъ системъ показали, что съ передачей коэффициентъ полезнаго дѣйствія не превышалъ 0,51, тогда какъ для существующихъ водоподъемныхъ машинъ онъ былъ около 0,81.

Такимъ образомъ было очевидно, что еслибы шахтными насосами производить подачу воды только до всасывающей трубы, а дальнѣйшую доставку ея въ Алексѣевское оставить на существующихъ машинахъ, то отъ этого произошла бы значительная экономія.

Въ виду того, что осмотръ поршней и клапановъ шахтенныхъ насосовъ, работающих на значительной глубинѣ, весьма затруднителенъ, что скорость воды въ скважинѣ и водоносномъ пескѣ вокругъ нея при этомъ способѣ откачки переменна и способствуетъ вынесению песка изъ грунта, по предложенію инженера В. А. Пушечникова шахтенные насосы были замѣнены центробѣжными насосами Фарко, которые и были пущены въ работу 21 ноября 1900 года.

Общая схема расширенной Мытищинской водокачки представляется въ настоящее время въ слѣдующемъ видѣ:

Вдоль новой всасывающей трубы діаметромъ въ 24" и длиною въ 300 саж. устроено 20 шт. буровыхъ колодцевъ. Въ каждый изъ этихъ колодцевъ, имѣющій внутренній діаметръ въ 16", опущенъ центробѣжный насосъ съ вертикальнымъ валомъ, на нижнемъ концѣ котораго находится колесо насоса, а на верхнемъ якорь электромотора 3-хъ-фазнаго тока, дѣлающій 1.445 оборотовъ въ 1 минуту и приводящій въ движеніе колесо насоса, подающее воду во всасывающую трубу. Каждый насосъ подаетъ въ сутки около 250.000 ведеръ воды.

Извлеченная помощью центробѣжныхъ насосовъ вода подводится двумя параллельно расположенными трубами (старая и новая всасывающія линіи) къ одному изъ 2-хъ машинныхъ зданій, расположенныхъ по срединѣ водосборовъ, откуда вода перекачивается по 2-мъ водоводамъ въ Алексѣевскій запасный резервуаръ.

Электрическая энергія для приводящихъ въ движеніе центробѣжные насосы электромоторовъ передается отъ центральной электрической станціи по системѣ мѣдныхъ проводовъ, подвѣшенныхъ къ желѣзнымъ столбамъ.

Водосборные колодцы представляютъ изъ себя буровыя скважины, съ внутреннимъ діаметромъ въ 16", боковая поверхность желѣзныхъ трубъ колодцевъ продырявлена отверстиями въ $\frac{1}{2}$ ", расположенными на 2" другъ отъ друга. Снаружи трубы покрыты оцинкованнымъ желѣзнымъ полотномъ. Глубина каждого колодца обуславливается положеніемъ въ этомъ мѣстѣ юрской

глины, въ которую трубы колодезевъ врѣзываются на глубину въ 2 фута своимъ нижнимъ концомъ; глубина колодезевъ колеблется отъ 90 до 100 футъ. Буровыя скважины срѣзаны на глубинѣ 3 сажень отъ поверхности земли, на днѣ кирпичной шахты. Шахты эллиптической формы, съ внутренними размѣрами $1,2 \times 0,85$ с., имѣють толщину стѣнъ въ $2\frac{1}{2}$ и 2 кирпича, основаны на бетонныхъ основаніяхъ, толщиною 0,15 саж.; въ боковой стѣнѣ шахты, у дна ея, по направленію ея большой оси, сдѣлано отверстіе размѣромъ $0,33 \times 0,70$ саж. для помѣщенія фасонныхъ частей, соединяющихъ трубы центробѣжныхъ насосовъ со всасывающей линіей. Наружное сѣченіе шахты кверху переходитъ въ прямоугольное уширеніе размѣромъ $2 \times 1,7$ саж., на которомъ поставленъ бревенчатый павильонъ, высотой отъ пола до карниза—1,7 саж., покрытый желѣзной крышей по деревяннымъ стропиламъ (черт. 4-й).

Въ 16" буровыя колодцы опущены центробѣжные насосы Фарко съ вертикальнымъ стальнымъ валомъ, діаметромъ въ 35 мм., совпадающимъ съ осью колодца и несущимъ на нижнемъ своемъ концѣ колесо насоса; этотъ валъ повѣшенъ на стальныхъ шарикахъ, помѣщающихся на стоящемъ на днѣ шахты чугунномъ кронштейнѣ. Къ этому же кронштейну подвѣшены напорныя желѣзныя трубы насоса въ 10", соединяющіяся между собою фланцами и опущенныя также въ буровой колодець. Валъ насоса направляется въ своемъ движеніи подшипниками со вкладышами изъ бакаута; подшипники помѣщаются въ особыхъ чугунныхъ патрубкахъ, находящихся между фланцами напорныхъ трубъ насоса и расположенныхъ другъ отъ друга на разстояніи 1,4 метра; на боковой поверхности этихъ патрубковъ находятся по 2 круглыхъ люка, расположенныхъ другъ противъ друга и служащихъ для смѣны вкладышей и для вывѣрки посредствомъ установительныхъ болтовъ подшипниковъ вала насоса. Подобная конструкція насоса позволяетъ производить обычный ремонтъ насоса, заключающійся главнымъ образомъ въ смѣнѣ бакаутовыхъ вкладышей, не развертывая фланцевъ напорныхъ трубъ, а лишь поднимая весь насосъ кверху. Для возможности подъема насоса цѣликомъ изъ скважины въ крышѣ павильона сдѣланъ люкъ, сквозь который выходитъ часть поднятаго цѣликомъ изъ скважины насоса выше крыши зданія павильона. Вода, захватываемая крыльями насоса, поступаетъ во внѣшній каналъ, откуда черезъ постепенно расширяющееся отверстіе переходитъ въ вертикальную трубу, идущую до дна шахты, гдѣ пройдя колѣно, обратный клапанъ и задвижку, поступаетъ въ прежнюю всасывающую линію. Электромоторъ, приводящій въ движеніе валъ насоса, помѣщается на двухъ желѣзныхъ балкахъ, задѣланныхъ въ стѣны шахты, на

уровнѣ пола деревяннаго павильона. По высотѣ шахты между низомъ вала электромотора и верхомъ вала насоса помѣщенъ промежуточный валъ, направляемый въ своемъ движеніи подшипниками, укрѣпленными на желѣзныхъ балкахъ. Этотъ валъ соединяется съ насосомъ и моторомъ посредствомъ эластическихъ соединительныхъ муфтъ *).

При ремонтѣ насоса электромоторъ съ промежуточнымъ валомъ сдвигается по желѣзнымъ балкамъ въ сторону.

Близъ машиннаго зданія построено кирпичное зданіе для электрической станціи. Въ настоящее время выстроена только часть зданія ($\frac{2}{3}$ его) для помѣщенія въ немъ 2-хъ электрическихъ генераторовъ съ ихъ двигателями; внутренніе размѣры зданія $8 \times 7,5$ саж. съ высотой отъ пола до верхней тяги карниза 3,52 саж.; со стороны недостроенной части зданія выведена гладкая кирпичная стѣна. Зданіе перекрыто деревянными стропилами, подлежащими замѣнѣ желѣзными при достройкѣ.

Полъ электрической станціи выстланъ плитками Рансбахъ, а пространство между фундаментами машинъ—рифленнымъ желѣзомъ. Оконныя рамы—деревянные. По обрѣзамъ стѣнъ зданія уложены рельсы, по которымъ передвигается катящаяся балка на 300 пудовъ, служащая для сборки и разборки машинъ при ихъ ремонтѣ.

Зданіе электрической станціи соединено съ котельными обѣихъ машинныхъ зданій подземной галлереей, въ которой уложенъ паропроводъ и всѣ вспомогательныя трубы къ машинамъ.

Въ зданіи станціи поставлены двѣ старыя вертикальныя машины, системы Компаундъ, съ общимъ центральнымъ поверхностнымъ холодильникомъ, развивающія при 125 оборотахъ въ минуту по 325 силъ. Съ каждой изъ этихъ машинъ соединены непосредственно по генератору трехфазнаго тока, съ неподвижнымъ якоремъ и вращающимися индукторами и съ возбuditелемъ на той же оси. Мощность каждого генератора 225 киловаттъ. Напряжение тока между фазами 300 вольтъ при 50 періодахъ въ секунду. Генераторы завода Броунъ и Бовери въ Базель.

Одинъ изъ генераторовъ находится постоянно въ работѣ, другой запасный. Отъ генераторовъ электрическая энергія посредствомъ проводовъ по паропроводной галлерей идетъ къ марморному распредѣлительному шиту, находящемуся у западной стѣны электрической станціи: отсюда энергія передается по системѣ мѣдныхъ проводовъ, подвѣшенныхъ на желѣзныхъ стол-

*) Опытъ показалъ, что при перенесеніи электромотора на дно шахты ремонтъ насоса значительно сокращается, а потому теперь всѣ электромоторы постепенно переносятся внизъ.

бахъ къ электромоторамъ, приводящимъ въ движеніе центробѣжные насосы.

На распредѣлительномъ щитѣ, кромѣ необходимыхъ измѣрительныхъ приборовъ, имѣются на каждой группѣ проводовъ, идущихъ къ каждому электромотору центробѣжнаго насоса, по амперометру и по трехполюсному выключателю, такъ что все управленіе надъ работой насосовъ сосредоточено въ электрической станціи; кромѣ того, въ каждомъ насосномъ павильонѣ находится также трехполюсный выключатель, посредствомъ котораго также можно остановить электромоторъ. Каждый электромоторъ, приводящій въ движеніе насосъ, представляетъ изъ себя электромоторъ трехъ-фазнаго тока въ 25 силъ, дѣлающій 1.445 оборотовъ въ 1 минуту. Надзоръ за работой насосовъ и моторовъ въ павильонахъ заключается лишь въ смазкѣ ихъ, которая производится 1-мъ дежурнымъ смазчикомъ при 16-ти одновременно работающих насосахъ. Эти же лица заботятся о чистотѣ въ павильонахъ и около нихъ. О нормальности же работы каждаго насоса заключаютъ по показанію стрѣлки амперометра.

Къ старому машинному зданію сдѣлана пристройка, вслѣдствіе чего котельное помѣщеніе этого зданія увеличилось, что дало возможность поставить въ немъ 2 водотрубныхъ котла системы Бабкока и Вилькокса по 1.680 кв. футъ поверхности нагрева.

Три старыя водоподъемныя машины были передѣланы съ цѣлью увеличенія количества подаваемой каждой изъ нихъ воды до 1.750.000 ведеръ въ сутки, для чего діаметры ихъ плунжеровъ увеличены съ $11\frac{1}{2}$ " до $12\frac{3}{4}$ ".

Новое машинное зданіе расположено близъ стараго и обращено къ послѣднему своимъ главнымъ фасадомъ. Оно спроектировано для помѣщенія въ немъ 2-хъ водоподъемныхъ машинъ, способныхъ подавать по 3.500.000 ведеръ воды въ сутки, и пяти паровыхъ котловъ. Въ настоящее время исполнена только часть зданія: машинное помѣщеніе, достаточное для помѣщенія въ немъ одной водоподъемной машины, шахта для насосовъ и котельная для всѣхъ 5-ти котловъ.

Размѣры зданія слѣдующіе: по южному фасаду 18,7 саж., по западному 10,1 саж., по восточному 18,8 саж., при высотѣ отъ поверхности тротуара до верха карниза 3,4 саж.

Въ той части сѣвернаго фасада зданія, гдѣ приходится незаконченная часть машиннаго помѣщенія, возведена временная бревенчатая стѣна, выступающая изъ подъ этой стѣны часть шахты зданія, предназначенная для постановки насосовъ, второй водоподъемной машины, покрыта желѣзомъ, по деревяннымъ

стропиламъ. Машинное зданіе состоитъ изъ машиннаго помѣщенія размѣрами: $9,36 \times 5,36$; котельной размѣрами: $9,5 \times 7,5$ конторы и уборной общаго размѣра $1,74 \times 7,5$, и вестибюля.

Это зданіе проектировано для постановки въ немъ вертикальныхъ насосовъ, приводимыхъ въ движеніе горизонтальными паровыми машинами тройнаго расширения, а потому машинное помѣщеніе зданія снабжено кирпичной шахтой для постановки въ ней вертикальныхъ насосовъ. Шахта имѣетъ прямоугольную форму съ размѣрами $6,28 \times 5,28$ саж., съ закругленными углами и нѣсколько скругленными сторонами. Толщина стѣнокъ ея колеблется отъ 1 саж. до 0,5 саж. Полъ шахты опущенъ на 3,25 саж. ниже пола машиннаго помѣщенія и состоитъ изъ кирпичной выстилки въ 0,25 саж. по слою бетона, толщиной въ 0,25 саж. Полъ машиннаго помѣщенія поднять выше поверхности земли на 1,5 арш. Зданіе покрыто оцинкованнымъ волнистымъ желѣзомъ по желѣзнымъ стропиламъ, къ стойкамъ которыхъ подвѣшено потолочное покрытие изъ чернаго волнистаго желѣза, поверхность котораго положенъ бетонный слой толщиной 0,05 саж., покрытый торфянымъ порошкомъ. По обрѣзамъ стѣнъ машиннаго помѣщенія уложены рельсы, по которымъ передвигается катящаяся балка на 400 пудовъ, предназначенная для разборки и сборки машины при ея ремонтѣ. Съ пола машиннаго помѣщенія ведетъ желѣзная винтовая лѣстница на дно шахты; шахта ограждена кругомъ желѣзными барьерами. Въ машинномъ помѣщеніи установлена горизонтальная паровая машина тройнаго расширения, съ клапаннымъ парораспределеніемъ системы Кольмана и съ поверхностнымъ холодильникомъ. Продолженные поршневые штоки машины приводятъ въ движеніе 2 балансира въ видѣ треугольниковъ, съ которыми соединены 4 вертикальные насоса простаго дѣйствія, поставленные на дно шахты.

Машина имѣетъ три паровые цилиндра, діаметромъ: 380 мм., 680 мм. и 1.100 мм., при общей длинѣ хода въ 1.070 мм. Поверхностный холодильникъ имѣетъ 68 кв. метровъ и поставленъ на 12-ти дюймовомъ отвѣтвленіи напорныхъ трубъ машины. Насосная часть машины состоитъ изъ 4-хъ вертикальныхъ насосовъ простаго дѣйствія съ діаметромъ плунжеровъ въ 500 мм. и съ длиною хода 774 мм.; длина хода насоса можетъ быть измѣняема соотвѣтственнымъ измѣненіемъ длины сторонъ треугольнаго балансира. Отмѣтка низа плунжеру каждаго насоса этой машины въ его верхнемъ положеніи равна 13,16. Каждый насосъ снабженъ 55 всасывающими и 55 нагнетательными нагруженными спиральными пружинами, резиновыми клапанами, діаметромъ въ 117 мм.; каждый насосъ имѣетъ по всасывающему и нагнетательному колпаку. Нормальное число оборотовъ машины 60 въ ми-

нута, при чемъ ею подается 3.500.000 ведеръ воды въ сутки, но число оборотовъ можетъ быть увеличено до 75.

При испытаніи машины продуктивность ея опредѣлилась въ 133.700.000 пудовъ полезной работы въ поднятой водѣ на 1.000 пудовъ пара при среднемъ давленіи пара въ 148,93 ф. и при температурѣ его 217,53°С., то есть при перегрѣвѣ въ 32,62°С. Въ котельномъ помѣщеніи поставлены три водотрубные паровые котла на 12 атмосферъ системы Бабкокъ и Вилькоксъ по 1.680 кв. футъ поверхности нагрѣва, съ перегрѣвателями. Въ котельной же установленъ экономайзеръ системы Грина, съ поверхностью нагрѣва въ 2.827 кв. футъ.

Близъ новаго машиннаго зданія построена кирпичная дымовая труба, высотой въ 50 метровъ, съ внутреннимъ діаметромъ: внизу 3,46 и вверху 2 метра. Основаніе ея заложено на глубинѣ 4,2 метра и имѣетъ квадратное сѣченіе со стороной въ 10,64 метра; дно котлована утрамбовано сухимъ щебнемъ, на которомъ заложенъ бетонный слой толщиной 0,7 метра. Труба сложена изъ лекальнаго кирпича на растворѣ изъ смѣси извести съ порландскимъ цементомъ. Снизу внутренняя поверхность трубы облицована гжельскимъ кирпичемъ.

Дымовая труба соединена съ новой котельной дымоходомъ, длиною въ 6 сажень, облицованнымъ внутри гжельскимъ кирпичемъ. Котельныя обоихъ машинныхъ зданій соединены между собою и электрической станціей подземнымъ тоннелемъ для прокладки въ немъ паровопроводныхъ трубъ. Паропроводы состоятъ изъ 5" желѣзныхъ трубъ со стальными фасонными частями и вентилями, помощью которыхъ можно пустить въ любую машину паръ изъ любого котла.

Близъ машинныхъ зданій, вдоль ихъ западныхъ стѣнъ, проложена чугунная труба въ 24", соединяющая между собою машины обоихъ машинныхъ зданій; отъ середины этой трубы выходятъ два водовода, идущіе отъ Мытищинской водокачки на Алексѣевскую.

Новый Мытищинскій водоводъ состоитъ изъ 24" чугунныхъ трубъ, длиною каждая по 12 футъ, уложенныхъ рядомъ (разстояніе 0,8 саж.) съ трубами стараго Мытищинскаго водовода и на той же глубинѣ въ 4¼ арш. Этотъ водоводъ проходитъ черезъ тѣ же насыпи и мосты, какъ и старый. Длина его отъ центра воздушнаго колпака Мытищинской водоподъемной машины до Алексѣевскаго запаснаго резервуара равна 6463,23 саж. На водоводѣ поставлено 25 кирпичныхъ колодцевъ; изъ нихъ 3 общіе для обоихъ водоводовъ.

Въ связи съ укладкой новаго водовода было произведено переустройство узла трубъ у стараго машиннаго зданія. Эти ра-

боты были вызваны главнымъ образомъ хроническими поврежденіями фасонныхъ частей близъ машиннаго зданія.

Для того, чтобы имѣть возможность подавать воду черезъ Дельвиговскій водоводъ, идущій отъ старой Дельвиговской Мытищинской водокачки до Алексѣевского, который можетъ провести 500.000 ведеръ воды въ сутки, было устроено соединеніе посредствомъ 12" водовода, длиною 950,77 сажени, напорныхъ трубъ машинныхъ зданій Мытищинской водокачки со старой Дельвиговской водокачкой.

На дворѣ Мытищинской водокачки были поставлены 2 нефтяныхъ цистерны, емкостью каждая по 50.000 пудовъ, и былъ сдѣланъ нефтепроводъ отъ этихъ цистернъ въ котельныя.

Въ связи съ расширеніемъ водокачки была произведена перепланировка мѣстности, устройство дорогъ и дорожекъ. Для помѣщенія добавочнаго служебнаго персонала на Мытищинской водокачкѣ были выстроены 5 жилыхъ деревянныхъ домиковъ изъ 6-вершковаго сосноваго лѣса на кирпичныхъ фундаментахъ, высотой 2 арш., сложенныхъ на портландскомъ цементѣ. Дома внутри оштукатурены известью по войлоку, полы досчатые, изъ 1½ вершк. досокъ, печи изразчатая; внутри по оштукатуркѣ стѣны окрашены масляной краской; крыши желѣзныя, окрашены мѣдянкой.

Во всѣхъ зданіяхъ Мытищинской водокачки устроено электрическое освѣщеніе. Наружное освѣщеніе производится помощью пламенныхъ фонарей, внутри машинныхъ зданій и электрической станціи освѣщеніе производится электрическими фонарями и лампочками накаливанія. Въ жилыхъ помѣщеніяхъ и въ службахъ однѣми лампочками накаливанія. Для электрическаго освѣщенія вольтажъ трехфазнаго тока понижается до 120, для чего въ электрической станціи поставленъ трансформаторъ. Проводка сдѣлана съ нулевымъ проводомъ.

Десятилѣтняя эксплуатація системы извлеченія воды изъ грунта посредствомъ центробѣжныхъ насосовъ съ вертикальными осями, показала, что этотъ способъ со стороны ухода весьма удобенъ. Какъ было уже раньше сказано, за всѣми рабочими насосами, число которыхъ доходило до 16, ухаживаетъ только одинъ рабочій въ смѣну, да и тотъ заботится, главнымъ образомъ, о чистотѣ въ шахтахъ, павильонахъ и вокругъ нихъ; уходъ же за насосами ограничивается лишь наблюденіемъ за тѣмъ, чтобы въ масленкахъ, служащихъ для смазки подпятниковъ съ шариками, всегда было масло. Ремонта эти насосы также требуютъ немного; главный ремонтъ—это смѣна бакаутовыхъ вкладышей. Если колодезь, въ которомъ находится данный насосъ, совершенно свободенъ отъ песку, то подобный насосъ способенъ ра-

ботать въ немъ очень долгое время безъ ремонта. На Мытищинской водокачкѣ нѣкоторые насосы находились въ непрерывной работѣ болѣе 2-хъ лѣтъ.

Средняя же продолжительность работы каждаго насоса между 2 ремонтами за 1906 годъ была 306 дней, при чемъ на пониженіе средней цифры работы насосовъ повліяла порча фильтровъ въ 3-хъ водоразборныхъ колодцахъ, вслѣдствіе чего колодцы стали давать песокъ, сократившій срокъ работы насосовъ въ нихъ до 55 дней.

Что касается коэффиціента полезнаго дѣйствія центробѣжныхъ насосовъ, то средній валовой коэффиціентъ полезнаго дѣйствія за годъ электрической передачи отъ щита центральной станціи до насосовъ, при чемъ при подсчетѣ работы насосовъ считался только полезный напоръ, т. е. разность уровней воды въ водомѣрномъ стеклѣ всасывающей коробки водоподъемной машины и средняго уровня стоянія воды въ колодцахъ, не считая сопротивленій на пути отъ колодцевъ до машинъ, то онъ опредѣлялся равнымъ 0,477, при чемъ при исчисленіи расхода электрической энергіи для насосовъ изъ нея не исключено количество ея, пошедшее для электрическаго освѣщенія насосныхъ будокъ, а также для расхода на электрическія грѣлки въ этихъ будкахъ, такъ какъ энергія для этихъ цѣлей берется отъ тѣхъ же проводовъ.

Общій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія 13-ти одновременно находившихся въ работѣ (6 октября 1902 г.) центробѣжныхъ насосовъ, при исчисленіи котораго не была принята во вниманіе только потеря напора внутри колодцевъ, т. е. на пути всасывающихъ и напорныхъ трубъ, опущенныхъ въ колодцы насосовъ, колебался по времени (наблюденія производились одновременно надъ всѣми рабочими насосами и записи производились черезъ каждыя $\frac{1}{4}$ часа) согласно опытовъ, произведенныхъ комиссіей при участіи проф. Н. Е. Жуковского отъ 0,492 до 0,562 (отношеніе полезной работы, совершенной насосами въ поднятой водѣ къ количеству энергіи, доставленной къ распредѣлительному щиту).

При постановкѣ насосовъ Фарко въ колодцахъ уровень въ нихъ стоялъ на отмѣткѣ около 10,5 саж. (надъ Московскимъ нулемъ). Послѣ пуска насосовъ въ работу и увеличенія количества откачиваемой воды, этотъ уровень постепенно падалъ и къ январю 1904 года, когда началъ дѣйствовать Москворѣцкій водопроводъ и когда Мытищинскими водосборами приходилось иногда извлекать болѣе 4.000.000 ведеръ въ сутки, отмѣтка уровня воды въ водосборахъ понизилась до 7,17 саж. Одновременно съ этимъ наблюдалось пониженіе давленія грунтовыхъ водъ и по

всему питающему водосбору бассейну, который, благодаря усиленной откачкѣ, расширился и сталъ вмѣсто 68 кв. верстъ, опредѣленныхъ изысканіями въ 1888 году, равнымъ 105 кв. верстамъ. Прогрессивное паденіе давленія грунтовыхъ водъ въ бассейнѣ, при чемъ пониженіе давленій шло быстрѣе увеличенія откачки, а также уменьшеніе количества извлеченной водосборами воды, приходящееся на единицу уклона по различнымъ направленіямъ, показало, что условія работы водосборовъ ненормальны и что ими извлекается черезчуръ большое количество воды. Работу водосборовъ ухудшало также и то обстоятельство, что жесткость воды по отдѣльнымъ колодцамъ оказалась весьма различна: такъ въ 1904 году въ водосборномъ колодцѣ № 80, находящемся въ срединѣ водосборовъ, жесткость въ нѣмецкихъ градусахъ равнялась 7°, а въ то же время жесткость воды на южномъ концѣ водосборовъ была 28°. Вслѣдствіе этого нельзя было работать водосборными колодцами такимъ образомъ, чтобы постоянно стремиться имѣть наибольшую длину водосборовъ, а приходилось считаться также и съ качествомъ получаемой изъ cadaго колодца воды, выключая изъ системы дѣйствующихъ болѣе жесткіе колодцы, а такъ какъ они находились на южномъ концѣ водосборовъ подъ рядъ, то приходилось этимъ самымъ укорачивать линію водосборовъ, что вело къ дальнѣйшему пониженію давленія уровня грунтовыхъ водъ близъ водосборовъ.

Съ начала открытія новаго Мытищинскаго водопровода жесткость воды была 6° нѣмецкихъ, а въ 1899 году она увеличилась до 8,5°. Въ то же самое время жесткость воды, взятой изъ одной скважины, доведенной до известняка, находящагося подъ юрской глиной, была 15°. Отмѣтка подъюрской воды въ это время была 12,56 саж., тогда [какъ отмѣтка воды въ водосборныхъ колодцахъ въ это время была 10,5. Послѣ пуска въ ходъ насосовъ Фарко и явившагося слѣдствіемъ увеличенной откачки паденія уровня давленія надъюрскихъ грунтовыхъ водъ, въ особенности близъ водосборовъ, жесткость воды стала увеличиваться, при чемъ было замѣчено, что максимальной жесткостью отличается колодецъ № 64, находящійся по срединѣ южной половины водосборовъ и что жесткость постепенно убываетъ какъ къ сѣверу, такъ и къ югу отъ этого колодца (впослѣдствіи точка наиболѣе жесткой воды въ водосборахъ стала перемѣщаться къ югу и наиболѣе жесткимъ колодцемъ сталъ крайній южный), при чемъ вода въ этомъ колодцѣ, а также и въ сосѣднихъ съ нимъ опалесцировала. Принимая во вниманіе, что при изысканіяхъ Мытищинскаго водопровода были встрѣчены такіа мѣста въ Яузскомъ бассейнѣ, гдѣ юрской глины буреніемъ не было обнаружено, а также и вышеизложенное создалось убѣжденіе въ томъ, что причи-

ной увеличенія жесткости воды является проникновеніе подъяюрской воды въ надъяюрскіе слои, количество которой съ пониженіемъ уровня давленія надъяюрскихъ грунтовыхъ водъ вслѣдствіе увеличившейся разницы въ давленіи подъяюрскихъ и надъяюрскихъ водъ также должно было увеличиться. Къ сожалѣнію, та скважина, которая дала матеріаль на счетъ жесткости подъяюрской воды и уровня ея, ко времени пуска насосовъ Фарко была уже уничтожена и дальнѣйшія наблюденія надъ этой водой не могли быть производимы.

Происшедшее въ 1904 году сокращеніе откачки изъ Мытищинскихъ водосборовъ на 1.000.000 ведеръ воды въ сутки не только не заставило жесткость понизиться, какъ это должно бы было быть, если бы гипотеза о порчѣ надъяюрской воды потокомъ известковой была вѣрна, но напротивъ жесткость воды стала очень быстро расти, а потому эта гипотеза была оставлена и для изслѣдованія истинной причины увеличенія жесткости мытищинской воды была образована особая коммиссія, состоящая изъ геологовъ, инженеровъ, химиковъ, метеоролога и врачей. Хотя работы коммиссій еще не закончены, но нѣкоторые добытыя ей данныя могутъ быть сообщены. Прежде всего, было констатировано, что ухудшеніе качества мытищинской воды идетъ на счетъ увеличенія въ ней сѣрно-кислыхъ солей, которыхъ очень мало содержится въ подъяюрской водѣ (подъяюрскія воды были вскрыты въ 3 мѣстахъ у водосборовъ, а также были обслѣдованы и другія скважины, берушія воду изъ известковаго слоя). Нѣкоторая, очень слабая, динамическая связь между надъяюрскими водами и подъяюрскими была установлена. На 300 саженой отъ линіи водосборовъ вездѣ, кромѣ южной стороны, вода уже мягкая. Наростаніе жесткости по глубинѣ не констатировано. Изслѣдованіе пробъ торфа, взятаго изъ расположенныхъ по теченію рѣки Яузы торфяныхъ болотъ показало, что въ нихъ заключается довольно значительное количество сѣрно-кислаго кальція, при чемъ нѣкоторые образцы давали рѣзко выраженную кислую реакцію. Вытяжки изъ образцовъ торфа, постоянно залитыхъ водой, давали довольно мягкую воду, что-же касается до тѣхъ-же пробъ торфа, періодически заливаемыхъ водой, то таковыя давали вытяжки съ жесткостью, доходящей до 93°, съ очень большимъ содержаніемъ сѣрно-кислыхъ солей (эти опыты были произведены въ лабораторіи). Связь болотныхъ водъ съ водосборами обнаружена, при чемъ выяснено, что водоносные пески сѣверной половины водосборовъ имѣютъ перекрытіе глинистой прослойкой, отдѣляющей торфъ отъ песковъ, а южная часть водосборовъ лишена этого перекрытія и болотныя воды могутъ свободно поступать въ эту часть водосборовъ. Такимъ образомъ, болотныя воды, попавъ въ водоносные пески, могутъ ухудшить качество воды въ водосбо-

рахъ, такъ какъ въ нихъ могутъ находиться тѣ соли, на счетъ увеличенія которыхъ все время шло ухудшеніе качества мытищинской воды.

Для того, чтобы болотныя воды не портили мытищинской воды, слѣдуетъ или прекратить доступъ ихъ въ водоносные пески, питающіе мытищинскіе водосборы, или прекратить окислительные процессы въ толщѣ торфяниковъ. Оградить водоносные пески отъ торфяныхъ водъ невозможно, такъ какъ торфяники имѣютъ непосредственную связь съ этими песками, ибо во многихъ мѣстахъ торфъ лежитъ прямо на пескахъ, а потому естественно, что Комиссія остановилась на 2-мъ изъ этихъ рѣшеній, какъ болѣе удобоисполнимомъ. Для этого рѣшено насытить водой торфяную массу лежащихъ выше водокачки торфяныхъ болотъ, тянущихся вдоль береговъ р. Яузы, для чего на этой послѣдней намѣчено устроить рядъ плотинъ, которыми предполагается поднять воду въ рѣкѣ съ такимъ расчетомъ, чтобы она не заливала береговъ и тѣмъ не принесла владѣльцамъ расположенныхъ вдоль рѣки земель убытковъ. Отъ каждой изъ плотинъ проводится вглубь торфяника оросительная канава, прорѣзывающая всю толщу торфяника, и такимъ образомъ торфяникъ будетъ насыщаться водой. Къ работамъ по насыщенію торфяниковъ было приступлено осенью 1912 года и эти работы будутъ закончены въ 1913 году. Одновременно съ ростомъ жесткости наблюдалось также и увеличеніе въ мытищинской водѣ солей, желѣза и марганца, причемъ количество закиси желѣза въ сѣверной вѣтви водосборовъ отъ колодца № 105 до № 80 колеблется отъ слѣдовъ до 0,4 mgr., въ трехъ среднихъ колодцахъ (отъ № 75 до 69) около $\frac{1}{2}$ mgr., а въ восьми южныхъ колодцахъ (отъ № 67 до № 51), это количество колеблется отъ 1,53 до 11,5 mgr. на 1 литръ. Количество марганца въ сѣверныхъ колодцахъ колеблется отъ 0,1 до 0,5 mgr. на 1 литръ, а въ южныхъ колодцахъ свыше 1 mgr. на 1 литръ. Соли желѣза и марганца отлагаются на стѣнкахъ мытищинскихъ водоводовъ, ведущихъ воду отъ Мытищъ до Алексѣевского запаснаго резервуара, причемъ въ этомъ послѣднемъ не успѣваютъ выдѣлиться вполнѣ и часть ихъ поступаетъ въ возвышенный резервуаръ на Крестовскихъ башняхъ и въ городскую сѣть трубъ. Произведенные опыты надъ степенью желѣзистости воды на ея пути отъ Мытищинской водокачки до Крестовскихъ резервуаровъ показали, что вода, содержащая въ началѣ мытищинскаго водовода 2,02 mgr. окиси желѣза на 1 литръ, понижаетъ это количество до 0,43 mgr. у входа въ Алексѣевскій резервуаръ, при выходѣ изъ него содержитъ 0,31 mgr. и при выходѣ изъ Крестовскихъ резервуаровъ вода содержитъ еще окиси желѣза 0,19 mgr. на литръ. Изслѣдованіе отложений на стѣнкахъ Мытищинскихъ во-

доводовъ показало, что покрывающій внутреннюю поверхность водоводовъ осадокъ, отлагается на ней неравномерно, а въ повышенныхъ точкахъ водоводовъ онъ въ верхней части трубъ толще, чѣмъ на днѣ ихъ, а въ пониженныхъ точкахъ водоводовъ наоборотъ, причемъ толщина осадка близъ Мытищинской водокачки доходить до $1\frac{1}{2}$ " въ верхней части трубъ и до $\frac{1}{8}$ " въ нижней ея части (въ старомъ водоводѣ, работавшемъ съ 1893 до 1912 года) и отъ $\frac{3}{4}$ " въ верхней части трубъ до $\frac{1}{2}$ мм. (въ нижней части трубъ въ новомъ водоводѣ, работающемъ въ теченіе 12 лѣтъ. Осадокъ представляетъ изъ себя очень нѣжный налетъ, цвѣтъ котораго, отъ ярко желтаго близъ Мытищинской водокачки, постепенно темнѣя по мѣрѣ удаленія отъ нея, переходитъ въ зеленовато-черный у Алексѣвской водокачки и становится почти чернымъ у Крестовскихъ башенъ, что объясняется тѣмъ, что сначала изъ воды, осаждаются соли желѣза, какъ легче выпадающія, а потомъ соли марганца. Произведенные анализы осадка, взятаго съ различныхъ мѣстъ по теченію воды отъ Мытищъ до Крестовскихъ башенъ, показали, что количество солей желѣза и марганца, содержащихся въ осадкахъ, колеблется слѣдующимъ образомъ:

Ц в ѣ т ѣ .		Окись же- лѣза и окись алюминія.	Закись, окись мар- ганца.
Мытищинская водокачка. . .	Свѣтло-охристый цвѣтъ . .	55,65% (58,62%)	2,05% (1,59%)
У Малыхъ Мытищъ на $4\frac{1}{2}$ версты отъ водокачки.	Темно-зеленовато-сѣраго цвѣта съ охристымъ зер- номъ.	48,70% (51,06%)	10,32% (7,37%)
У Ростокинскаго моста 10 верстъ.	Зеленовато-чернаго цвѣта съ охристыми прослойками.	26,58% (22,29%)	19,01% (42,26%)
Алексѣвскій резервуаръ около подающей трубы.	Буро-охристый цвѣтъ . .	11,70%	2,84%
Середина резервуара . . .	Свѣтло - буро - охристаго цвѣта.	50,43%	7,92%
У выходящей трубы . . .	Буро - зеленоваго сѣраго цвѣта.	47,93%	11,25%
Алексѣвская водокачка за резервуаромъ.	Почти чернаго цвѣта съ рѣдкими охристыми крапи- нами.	30,06%	33,42%
Между Алексѣвскимъ ре- зервуаромъ и Крестовскими башнями, середина водовода.	Чернаго цвѣта съ бурыми прослойками.	41,67%	30,24%

Цифры въ скобкахъ относятся къ новому Мытищинскому водоводу, а цифры безъ скобокъ къ старому. Цифры означаютъ %.

Такое громадное отложение солей желѣза и марганца въ трубахъ помимо увеличенія потери напора является еще и потому неудобнымъ, что всякое измѣненіе скорости движенія воды вызываетъ помутнѣніе ея, а потому уже поставленъ вопросъ объ обезжелезиваніи воды на Мытищинской водокачкѣ, для чего составленъ уже проектъ устройства опытной станціи, на которой будутъ испытываться нѣсколько приборовъ, послѣ испытанія которыхъ уже будетъ приступлено къ устройству постоянного очистительнаго сооруженія. Для удаленія же изъ трубъ мытищинскихъ водоводовъ уже отложившихся осадковъ лѣтомъ 1912 года была произведена промывка водоводовъ обратнымъ токомъ воды, для чего Алексѣевскія водоподъемныя машины брали заранѣе запасенную воду изъ Алексѣевского запаснаго резервуара и качали ее въ количествѣ до 200.000 ведеръ воды въ часъ по 1 водоводу, при чемъ скорость воды въ трубѣ достигала 7,64 фут. въ 1 секунду, вслѣдствіе чего послѣ 3-хъ-кратной промывки по 4 часа, весь осадокъ былъ смытъ, что констатировано осмотромъ внутренней поверхности трубъ.

Съ сокращеніемъ количества откачиваемой мытищинскими водосборами воды давленіе грунтовыхъ водъ во всемъ бассейнѣ, а въ особенности близъ самыхъ водосборовъ, постепенно повышалось и къ 1910 г. уровень стоянія грунтовыхъ водъ въ водосборахъ настолько повысился, достигнувъ отмѣтки 10,4, что явилась полная возможность извлекать воду изъ водосборовъ непосредственно водоподъемными машинами, что и было осуществлено съ 15 мая 1910 года, и теперь эти машины качаютъ воду изъ водосборныхъ колодцевъ, просасывая ее черезъ трубы насосовъ Фарко, которые пускаются въ работу лишь въ экстренныхъ случаяхъ.

Для того, чтобы имѣть всегда ясное представленіе о размѣрахъ питающаго водосборы бассейна, а также судить о тѣхъ измѣненіяхъ въ уровнѣ давленія грунтовыхъ водъ, которыя происходятъ подъ влияніемъ работы водосборовъ, къ тѣмъ многочисленнымъ наблюдательнымъ скважинамъ, которыя остались отъ работъ по изысканіямъ, были добавлены новыя, при чемъ въ виду того, что самое большое измѣненіе давленій грунтовыхъ водъ ожидалось вблизи водосборовъ, въ этомъ мѣстѣ было сгруппировано наибольшее количество наблюдательныхъ скважинъ. Эти скважины расположены вдоль линіи водосборовъ и тремя перпендикулярными къ этой линіи рядами (два ряда по концамъ водосборовъ и одинъ по серединѣ), при чемъ скважины расположены на 3, 10, 30, 50, 100, 300 и 500 саж. отъ водосборовъ въ каждую сторону; кромѣ того, противъ концовъ водосборовъ еще сдѣланы наблюдательныя скважины по діагоналямъ въ раз-

стояніи 500 саж. отъ крайнихъ колодцевъ водосборовъ. Для болѣе точнаго опредѣленія водораздѣловъ бассейна, питающаго водосборы, были сдѣланы также добавочныя наблюдательныя скважины и у водораздѣловъ бассейна. Всѣ наблюдательныя скважины постоянно поддерживаются въ исправности и въ нихъ регулярно производятся измѣренія уровня стоянія воды. Эти наблюденія, продолжающіяся около 20 лѣтъ, даютъ очень богатый матеріалъ для сужденія о движеніи грунтовыхъ водъ въ данномъ бассейнѣ, а также дали возможность опредѣлить измѣненіе питающаго водосборы бассейна подъ вліяніемъ пониженія уровня воды въ водосборахъ.

Штатъ Мытищинской насосной станціи.

Инженеръ-завѣдующій, смотритель, онъ же и замѣститель завѣдующаго, смотритель водосборовъ, конторщикъ, 1 телефонистъ, 1 десятникъ по водоводу, 1 садовникъ, 1 кучеръ, 5 сторожей, 1 старшій машинистъ, 5 машинистовъ, 5 кочегаровъ, 5 смазчиковъ, 3 слесаря, 1 кузнецъ, 1 молотобоецъ, 1 печникъ, 1 плотникъ, 2 возчика нефти и 10 рабочихъ.

Сумма годового оклада жалованья, включая и періодическія прибавки, на 1-е января 1912 года составляетъ 30.782 руб.

Всѣ служащіе и рабочіе, кромѣ жалованья, пользуются квартирами, отопленіемъ, освѣщеніемъ, бесплатной медицинской помощью (больничное лѣченіе въ мѣстной Земской больницѣ, амбулаторное—на водокачкѣ, для чего 2 раза въ недѣлю пріѣзжаетъ врачъ съ фельдшерницей), періодическими прибавками, черезъ каждые 3 года службы (кромѣ завѣдующаго водокачки) и наградными въ размѣрѣ мѣсячнаго жалованья (кромѣ завѣдующаго водокачкой).

Низшіе служащіе и рабочіе при непрерывно дѣйствующихъ устройствахъ (водоподъемныя машины) работаютъ въ 3 смѣны (по 8 часовъ), получая по 4 свободныхъ дня въ мѣсяцъ; сторожа и кучеръ получаютъ по 2 свободныхъ дня въ мѣсяцъ, остальные низшіе служащіе имѣютъ свободными всѣ праздники; всѣ низшіе служащіе и рабочіе имѣютъ право на ежегодный 2-хъ-недѣльный отпускъ.

Нѣкоторые эксплуатаціонныя данныя за 1912 годъ.

Водоподъемными машинами всего подано	
за годъ воды	618.303.361 вед.
Среднее за сутки	1.689.353 »
Годовой расходъ нефтяныхъ остатковъ	
на всѣ нужды станціи составляетъ	76.532 пуд.
Въ среднемъ за сутки	209.104 »

Расходъ смазочныхъ матеріаловъ:

Масло цилиндровое	193 пуд. — фун.
Среднее за сутки	— » 20,81 »
Масло машинное	209 » — »
Среднее за сутки	— » 22,84 »
Средній расходъ нефтяныхъ остатковъ для подъема 1.000.000 ведеръ воды на вы- соту 1 футъ былъ	0,868 » — »

Средній размѣръ смазочныхъ матеріаловъ для подъема
1.000.000 ведеръ на высоту 1 футъ былъ:

Цилиндровое масло	0,00266 пуд.
Машиннаго (олеонафту).	0,00293 »

Инженеръ В. Пущечниковъ.

Алексѣвская водоподъемная станція.

Алексѣвская водоподъемная станція находится близъ села Алексѣвскаго, въ 2-хъ верстахъ отъ Крестовской заставы, и служитъ для подачи воды изъ Алексѣвскаго резервуара въ Москву.

Вода изъ Мытищъ доставляется въ Алексѣвскій запасный резервуаръ, изъ котораго по двумъ всасывающимъ трубамъ идетъ къ машинамъ, находящимся въ 2-хъ машинныхъ зданіяхъ Алексѣвской станціи, и затѣмъ нагнетается по 2-мъ водоводамъ въ Крестовскія водонапорныя башни, откуда уже расходуется по городу.



Алексѣвскій резервуаръ.

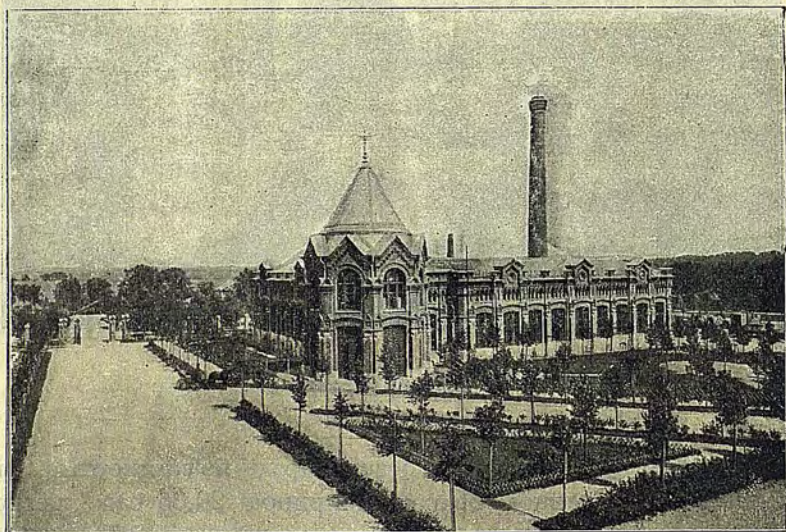
Алексѣвскій запасный резервуаръ, вмѣстимостью около 1.050.000 ведеръ, длиною 56 саж., шириною 20,86 саж., устроенъ изъ кирпича на сплошномъ бетонномъ фундаментѣ, толщиною 0,33 саж., перекрытъ крестовыми сводами и засыпанъ землею какъ сверху, такъ и съ боковъ. На сводахъ слой земли имѣетъ

толщину отъ 0,25 до 0,50 саж. Внутренней продольной стѣнной резервуаръ раздѣляется на два совершенно одинаковыя, независимыя другъ отъ друга, отдѣленія; въ каждомъ изъ нихъ имѣется своя приводящая воду труба, діаметромъ 24", и своя труба, ведущая воду къ насосной станціи, тоже діаметромъ 24"; такъ что является возможность производить очистку или какія-либо исправленія въ одной половинѣ резервуара, сохраняя запасъ воды въ другой половинѣ. Въ каждой половинѣ резервуара поставлены направляющія движеніе воды стѣнки, съ цѣлью заставить воду проходить по всему резервуару и тѣмъ устранить застой ея въ какой-либо части резервуара.

Для вентиляціи резервуара въ замкахъ сводовъ установлено 43 вентиляціонныхъ колонки. Къ передней стѣнѣ резервуара примыкаетъ подземная камера, заключающая въ себѣ задвижки на приводящихъ и отводящихъ воду трубахъ.

Кромѣ указанныхъ приводящей и отводящей трубъ въ каждой половинѣ резервуара имѣется еще холостая труба, діаметромъ 10", предупреждающая переполненіе резервуара выше опредѣленнаго уровня. Отмѣтка наивысшаго уровня воды въ резервуарѣ—16,47 саж. Отмѣтка дна—15,143 саж. Надъ камерой задвижекъ устроень порталъ съ лѣстницами, площадками и балюстрадами.

Первое Алексѣевское машинное зданіе состоитъ изъ вестибюля, машиннаго помѣщенія, котельнаго помѣщенія, мастерской и конторы.



Алексѣевское машинное зданіе.

Въ машинномъ помѣщеніи, шириною 8 саж. и длиною 12,2 с., вышиною 3,3 саж., установлены три водоподъемныя машины. Двѣ изъ нихъ разсчитаны на равномерную подачу $1\frac{1}{2}$ милліоновъ ведеръ воды въ сутки каждая. Паровыя машины насосовъ—горизонтальныя, съ маховиками, тройного расширенія пара съ клапаннымъ парораспределеніемъ, съ поверхностными холодильниками на всасывающихъ трубахъ насосовъ.

Цилиндры высокаго и средняго давленія помѣщаются по одну сторону маховика, а цилиндръ низкаго давленія съ воздушнымъ насосомъ по другую сторону. Главныя размѣры этихъ машинъ слѣдующіе:

Діаметръ парового цилиндра высокаго давленія	10"
» » » средняго »	$18\frac{1}{4}"$
» » » низкаго »	29"
» водяныхъ плунжеровъ.	$11\frac{1}{2}"$
Ходъ поршней правой стороны	36"
» » лѣвой »	32"
Нормальное число оборотовъ въ минуту.	60
Мощность каждой машины при нормальной работѣ, считая по работѣ поднятой воды	150 силъ.

Поверхностный трубчатый конденсаторъ каждой машины помѣщается на всасывающей трубѣ и состоитъ изъ 325 мѣдныхъ трубочекъ, діаметромъ 23 мм., длиною 9 футъ.

Коэффициентъ наполненія насосовъ—0,98.

Количество воды, подаваемой за 1 оборотъ 17,7 вед.

Расходъ пара на 1 лошадиную силу въ часъ въ работѣ поднятой воды. 7,8 кил.

Третья машина разсчитана на равномерную подачу 2 милл. ведеръ воды въ сутки. Машина эта такого же типа, какъ и вышеописанныя.

Главныя размѣры ея слѣдующіе:

Діаметръ парового цилиндра высокаго давленія	13"
» » » средняго »	22"
» » » низкаго »	$34\frac{1}{2}"$
» водяныхъ плунжеровъ.	$13\frac{1}{4}"$
Ходъ поршня правой стороны	32"
» » лѣвой »	36"
Нормальное число оборотовъ въ минуту.	60
Мощность машины при нормальной работѣ, считая по работѣ поднятой воды, 200 силъ.	

Количество воды, подаваемое за 1 оборотъ—24 ведра.

Расходъ пара на 1 лошадиную силу въ часъ въ работѣ поднятой воды—6,7 килогр.

Отмѣтка центра насосовъ всѣхъ машинъ—16,15 саж.

Двѣ всасывающія трубы, діаметромъ 24", идутъ изъ запаснаго резервуара, соединяются въ машинномъ зданіи въ одинъ горизонтальный, общій для всѣхъ трехъ машинъ, всасывающій колпакъ, а изъ него уже идутъ, проходя на пути черезъ поверхностные конденсаторы, всасывающія трубы къ насосамъ. Напорныя трубы отъ всѣхъ машинъ соединяются въ одинъ общій напорный колпакъ, изъ котораго выходятъ два водовода: одинъ, діаметромъ 24", другой, діаметромъ 30", подающіе воду въ Крестовскіе водонапорные резервуары. По обрѣзамъ стѣнъ зданія проложены рельсы, по которымъ движается катающаяся балка на 300 пуд., служащая для подъема тяжелыхъ частей машинъ во время ремонта ихъ.

Въ пристройкѣ къ машинному помѣщенію установлены двѣ паро-динамо-машины, служащія для освѣщенія машинныхъ и всѣхъ жилыхъ зданій Алексѣевской станціи. Паровыя машины—вертикальныя, Компаундъ, безъ конденсаціи, съ автоматическими регуляторами въ маховикахъ.

Главные размѣры первой машины:

Діаметръ парового цилиндра высокаго давленія	, 210 мм.
» » » низкаго »	. 325 »
Ходъ поршней	260 »
Нормальное число оборотовъ въ минуту.	250 »

Главные размѣры второй машины:

Діаметръ парового цилиндра высокаго давленія	. 270 мм.
» » » низкаго »	. 450 »
Ходъ поршней	250 »
Нормальное число оборотовъ въ минуту.	250 »

Динамо-машины — постоянного тока, напряженіемъ въ 120 вольтъ: одна изъ нихъ въ 280 амперъ, другая въ 420 амперъ. Всего на станціи установлено 12 дуговыхъ фонарей и около 850 лампочекъ накаливанія. Кромѣ того, освѣщается сосѣдній Бахрушинскій пріютъ, гдѣ установлено около 125 лампочекъ накаливанія.

Въ вестибюлѣ машиннаго зданія установлены электрическіе указатели уровней воды въ обоихъ отдѣленіяхъ Алексѣевского запаснаго резервуара и въ обоихъ резервуарахъ Крестовскихъ башенъ и кромѣ того самопишущій аппаратъ для опредѣленія количества подаваемой машинами воды.

Подъ вестибюлемъ въ подвальномъ помѣщеніи установленъ желѣзный резервуаръ для нефтяныхъ остатковъ вмѣстимостью на 5.000 пуд.

Въ котельномъ помѣщеніи 1-го машиннаго зданія установлены три водотрубныхъ паровыхъ котла. Два изъ нихъ, системы Фицнеръ и Гамперъ, съ поверхностью нагрѣва 1.100 кв. фут. каждый, а третій, системы Бабкокъ и Вилькоксъ, съ поверхностью нагрѣва въ 1.750 кв. футъ. Рабочее давленіе пара—12 атмосферъ. Для подогреванія питательной воды установленъ экономайзеръ системы Грина, съ поверхностью нагрѣва 800 кв. футъ, состоящий изъ 96 трубъ, діаметромъ 4", длиною 8 футъ.

Паровые котлы отапливаются нефтяными остатками при помощи форсунокъ. Нефтяные остатки притекаютъ къ форсункамъ изъ желѣзнаго бака, находящагося въ котельной, въ которой они накачиваются нефтянымъ насосомъ изъ большого запаснаго бака, помѣщеннаго подъ вестибюлемъ.

Нефтяные остатки передъ поступленіемъ въ малый бакъ предварительно взвѣшиваются при помощи вѣсовъ, установленныхъ надъ бакомъ.

Рядомъ съ котельной выведена дымовая труба, высотой 126 футъ, съ внутреннимъ діаметромъ, измѣняющимся отъ 7 до 5 футовъ.

Ремонтная мастерская находится въ первомъ машинномъ зданіи и состоитъ изъ двухъ отдѣленій: большой мастерской, длиною 11,8 саж. и шириной 4,43 саж., и малой мастерской, длиною 3,42 саж. и шириной 4,43 саж.

Въ большой мастерской установлена горизонтальная одноцилиндровая паровая машина, служащая для приведенія въ дѣйствіе станковъ мастерской. Всѣхъ станковъ—23. Кромѣ того имѣются двѣ катающіяся балки: одна на 240 пуд., другая на 360 пудовъ.

Второе машинное зданіе, проектированное одинаковымъ съ первымъ, въ настоящее время выстроено только на половину, а именно: котельное помѣщеніе и часть машиннаго помѣщенія для одной водоподъемной машины, рассчитанной на подачу 2.000.000 ведеръ воды въ сутки. Размѣры и конструкція ея одинаковы съ таковой же машиной въ первомъ машинномъ зданіи.

На обрѣзахъ стѣнъ установлена катающіяся балка для подъема 300 пуд.

Въ котельномъ помѣщеніи установлено 3 паровыхъ водотрубныхъ котла, системы Бабкокъ и Вилькоксъ, съ поверхностью нагрѣва въ 1.750 кв. футъ каждый, съ перегрѣвателями пара. Рабочее давленіе пара 12 атмосферъ. Для подогреванія питательной воды установленъ экономайзеръ такихъ же размѣровъ, какъ и въ первомъ зданіи.

Оба машинныя зданія соединяются между собой подземнымъ тоннелемъ, по которому проложенъ паропроводъ для соединенія котловъ обоихъ зданій.

Алексѣевская насосная станція занимаетъ около $9\frac{1}{2}$ десятинъ земли, изъ нихъ 3 десятины подъ старой Алексѣевской станціей и $6\frac{1}{2}$ десятинъ подъ новой (черт. 5-й).

На новой водокачкѣ, кромѣ упомянутыхъ выше техническихъ построекъ, имѣются еще слѣдующія жилыя и служебныя постройки:

1) Каменный двухъ-этажный жилой домъ, въ которомъ помѣщается центральное управленіе водопроводами и квартира главнаго инженера.

2) Каменная двухъ-этажная казарма для семейныхъ и холостыхъ рабочихъ.

3) Деревянный двухъ-этажный домъ для квартиръ служащихъ.

4) Кузница.

5) Каменная сторожка.

6) Каменная баня съ прачечной.

7) Каменный погребъ при казармѣ.

8) Каменный каретный сарай съ конюшней.

9) Каменная кладовая съ погребомъ.

10) Деревянный сарай для храненія приспособленій на случай внезапныхъ поврежденій.

11) Будка съ возовыми вѣсами.

На старой водокачкѣ находятся слѣдующія постройки:

Старое машинное зданіе, въ настоящее время уже не работающее; 6 деревянныхъ жилыхъ домовъ съ квартирами для служащихъ; деревянный сарай и навѣсъ для склада товаровъ и служебныя постройки при жилыхъ домахъ.

Машинами Алексѣевской станціи вода подается въ Крестовскіе резервуары по двумъ чугуннымъ водоводамъ: одинъ діаметромъ 24", другой 30". При пересѣченіи водоводовъ съ путями Николаевской жел. дор. устроенъ кирпичный тоннель, въ которомъ и проложены оба водовода.

Двѣ Крестовскія водонапорныя башни, находящіяся у Крестовской заставы, имѣютъ совершенно одинаковое устройство и размѣры. Полная высота башни, отъ поверхности земли до верха парапета, составляетъ $18\frac{1}{2}$ саж., наружный діаметръ башни измѣняется по высотѣ отъ 11,74 саж. въ цоколь до 10,9 саж. въ верхнихъ этажахъ.

Башни основаны на сплошныхъ фундаментахъ, заложенныхъ на глубинѣ около 2 саж. Основаніе фундамента представляетъ собою кругъ, діаметромъ въ 14 саж., нижняя часть его состоитъ

изъ бетоннаго слоя толщиною 0,3 саж., а остальная часть его, возвышающаяся уступами, состоитъ изъ кирпичной кладки на портландскомъ цементѣ.

По высотѣ внутренность башенъ раздѣлена на шесть этажей, изъ которыхъ пять нижнихъ заняты жилыми помѣщеніями, конторами и Контрольной станціей водомѣровъ, въ верхнихъ-же этажахъ, на высотѣ около 14 саж. надъ поверхностью земли, помѣщаются желѣзные водонапорные резервуары. Резервуары эти—цилиндрической формы, діаметромъ 65 футъ, высотой 20 футъ, вмѣстимостью 150.000 ведеръ каждый.

Плоскія днища резервуаровъ покоятся на клепаныхъ желѣзныхъ балкахъ двугавроваго сѣченія, высотой 34", опирающихся на наружныя и внутреннія стѣны башенъ.

Вѣсъ одного резервуара безъ воды около 4.800 пуд., вѣсъ балокъ—6.400 пуд., а полный вѣсъ резервуара съ водою и балками—124.000 пуд. По возможности равномерное распредѣленіе столь значительнаго груза на стѣны башенъ и затѣмъ на фундаменты достигнуто надлежащимъ размѣщеніемъ стѣнъ и подрезервуарныхъ балокъ. Въ срединѣ башенъ выведены внутреннія кольцевыя стѣны, средній діаметръ которыхъ 3,7 саж., между этими стѣнами и наружными имѣется по 8 поперечныхъ стѣнъ, расположенныхъ по направлѣніямъ радіусовъ; внутреннія стѣны выведены до низа подрезервуарныхъ балокъ; такимъ образомъ каждый изъ 5-ти этажей дѣлится ими на 9 помѣщеній.

Подрезервуарныя балки надъ каждымъ изъ этихъ 9-ти помѣщеній уложены параллельно между собою въ разстояніи 2½ футъ, при чемъ въ восьми боковыхъ помѣщеніяхъ оси балокъ параллельны среднему радіусу.

Штаты Алексѣевской насосной станціи.

Инженеръ-завѣдующій, смотритель, электротехникъ, писецъ, фельдшеръ, садовникъ, десятникъ, 6 сторожей, служитель при амбулаторіи, истопникъ, старшій машинистъ, 7 машинистовъ, 10 смазчиковъ, 8 кочегаровъ, 16 рабочихъ, печникъ, кровельщикъ, штукатуръ и плотникъ. Сумма годового жалованья съ періодическими прибавками, на 1 января 1913 года составляетъ 34.140 руб.

Кромѣ того, въ Крестовскихъ водонапорныхъ башняхъ имѣется слѣдующій штатъ: смотритель (онъ-же счетоводъ по учету воды), истопникъ, 2 рабочихъ, 4 швейцара. Сумма годового жалованья съ періодическими прибавками, за исключеніемъ жалованья смотрителя, составляетъ 2.052 руб.

Всѣ служащіе и рабочіе пользуются квартирами съ отопленіемъ и освѣщеніемъ или квартирными деньгами, бесплатной ме-

дицинской помощью, періодическими прибавками через 3 года службы и наградными въ размѣрѣ мѣсячнаго жалованья (кроме завѣдующаго). Низшіе служащіе при непрерывно дѣйствующихъ устройствахъ (водоподъемныя машины) работаютъ въ 3 смѣны (по 8 часовъ), получая взаменъ праздниковъ по 4 свободныхъ дня въ мѣсяцъ; сторожа имѣютъ по 2 свободныхъ дня въ мѣсяцъ. Всѣ низшіе служащіе и рабочіе имѣютъ право на ежегодный 2-х-недѣльный отпускъ.

Нѣкоторые эксплуатаціонныя данныя за 1912 годъ.

Въ теченіе года подано воды 598.079.387 ведеръ.
Среднее въ сутки 1.634.097 »

Израсходовано нефтяныхъ остатковъ и антрацита:

- 1) на подъемъ воды 75.890 пуд. нефт. ост.
и 890 » антрацита.
- 2) на электр. освѣщеніе станціи . . . 17.072 » нефт. ост.
- 3) на мастерскія 6.007 » » »
- 4) на отопленіе зданій 10.178 » » »

Средній расходъ топлива на поднятіе 1.000.000 ведеръ воды на 1 футъ—0,77 пуд. нефт. остатковъ.

Израсходовано смазочныхъ матеріаловъ:

- 1) на подъемъ воды—масла цилиндр. 184 п. — ф.
олеонафта 248 » — »
- 2) на освѣщеніе—масла цилиндр. 15 » 30 »
олеонафта 30 » 20 »
- 3) на мастерскія—масла цилиндр. 9 » 10 »
олеонафта 18 » — »

Инженеръ С. Куманинъ.

Краткое описание сооружений Москворѣцкаго водопровода.

Москворѣцкій водопроводъ питаетъ городъ фильтрованной водой рѣки Москвы; полный проектъ водопровода составленъ на подачу 14.000.000 ведеръ воды въ сутки; постройка его начата въ концѣ 1900 г., пробная подача воды въ Воробьевскій резервуаръ—въ началѣ 1902 г., а подача воды въ городскую сѣть трубъ—въ 1903 г. Постепеннымъ расширеніемъ сооружений къ концу 1913 г. будетъ окончена первая половина проекта на подачу 7.000.000 ведеръ въ сутки; увеличеніе устройствъ въ дальнейшемъ будетъ производиться ежегодно въ зависимости отъ увеличенія расхода воды въ городѣ; полное окончаніе постройки предположено въ 1920 г. Въ составъ Москворѣцкаго водопровода въ настоящее время входятъ слѣдующія части: Рублевская водоподъемная и фильтровальная станція съ техническими и хозяйственными постройками, три 36" водовода отъ Рублева до Воробьевыхъ горъ протяженіемъ по 14½ верстъ каждый, Воробьевскій возвышенный резервуаръ емкостью на 2.600.000 ведеръ, складъ и нефтекачка при желѣзнодорожной станціи Кунцево и городская сѣть трубъ, соединенная съ сѣтью Мытищинскаго водопровода.

Рублевская насосная станція расположена на правомъ и отчасти на лѣвомъ берегахъ рѣки у деревни Рублево, въ 50-ти верстахъ выше города и занимаетъ площадь 108 десятинъ (черт. 6). Мѣсто это для пріема рѣчной воды выбрано по слѣдующимъ соображеніямъ:

1) Химическіе и бактериологическіе анализы рѣчной воды дали хорошія указанія.

2) Выше Рублева на разстояніи болѣе 20 верстъ нѣтъ ни фабрикъ, ни заводовъ, ни значительно населенныхъ мѣстъ, которые могли бы загрязнить рѣчную воду.

3) Разстояніе до Воробьевыхъ горъ, какъ до наиболѣе удобнаго мѣста для запаснаго резервуара, ближайшее въ сравненіи съ другими обследованными пунктами, удовлетворяющими 2-мъ первымъ условіямъ.

4) По топографическому характеру мѣстность удобна для расположенія сооружений.

Рѣка Москва у Рублевской насосной станціи въ межень при отмѣткѣ¹⁾ 4,30 имѣетъ ширину около 30 саж.; уровень высокихъ водъ доходитъ до отмѣтки 7,93, т. е. вода въ половодье поднимается на 3,63 саж. выше межени. Откосъ праваго берега былъ изрѣзанъ оврагами и промоинами и нижняя площадка его наравнѣ съ лѣвымъ берегомъ заливалась весенними водами. Глубина рѣки у праваго берега не превосходила 0,40 саж. Въ виду того, что нижняя площадка праваго берега предназначалась для помѣщенія машиннаго зданія и другихъ постоянныхъ сооружений, въ первый же строительный сезонъ она была поднята до незатопляемаго горизонта (до отмѣтки 8,50), овраги засыпаны, вся площадь спланирована.

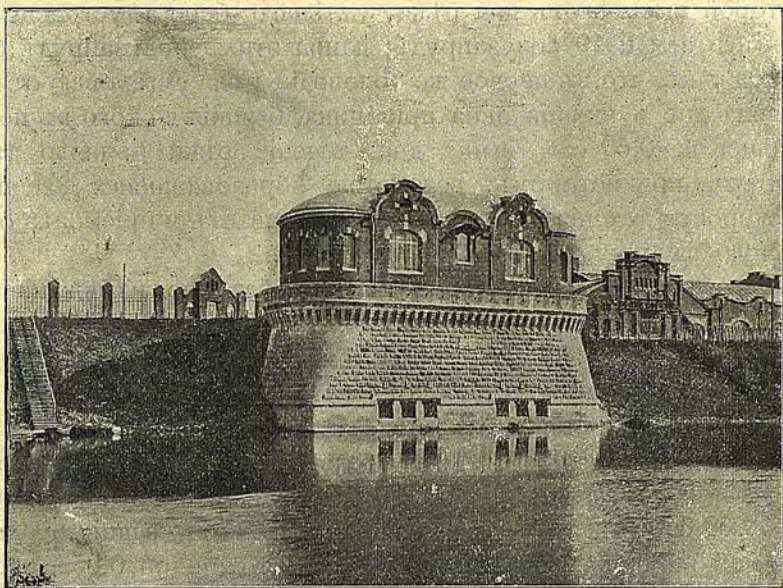
Изъ многочисленныхъ обследованій и обмѣровъ выяснилось, что рѣка Москва, несмотря на вышеуказанные незначительные свои размѣры, благодаря быстрому теченію, можетъ дать въ межень 50.000.000 ведеръ воды въ сутки; количество микроорганизмовъ въ теченіе года колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ, измѣняясь: лѣтомъ и зимой отъ 100 до 2.000, а весной и осенью до 50.000 и болѣе въ 1 куб. сантиметрѣ; мутность рѣчной воды въ паводки доходитъ до 5 сантиметровъ; берега рѣки, состоящіе изъ суглинистыхъ породъ, легко размываются, что въ связи съ заливаніемъ луговъ, лѣсныхъ и торфяныхъ площадей даетъ рѣчной водѣ въ весенніе паводки довольно сильную желто-бурую окраску; жесткость рѣчной воды колеблется въ теченіе года отъ 3½ до 15 градусовъ (нѣмецкихъ); въ осенніе ледоходы нерѣдки случаи образованія доннаго льда.

Схема движенія воды по сооружениямъ слѣдующая: рѣчная вода самотекомъ вливается въ пріемникъ, откуда извлекается машинами 1-го подъема и накачивается въ отстойники подъ давленіемъ около 1¾ атмосферы; оставивъ въ отстойникахъ наиболѣе грубая взвѣшенные частицы, вода сливается на предварительные фильтры, изъ предварительныхъ фильтровъ вода самотекомъ переходитъ на англійскіе фильтры и послѣ окончательнаго въ нихъ фильтрованія собирается въ резервуаръ чистой воды, откуда машинами 2-го подъема подъ давленіемъ 7 атмосферъ накачивается въ Воробьевскій резервуаръ и изъ него уходитъ въ городскую сѣть.

Пріемникъ, построенный сразу для полнаго дѣйствія водопровода, т. е. на пріемъ 14.000.000 ведеръ въ сутки, расположенъ у праваго берега и выступаетъ въ рѣку на 1½ саж.; основаніемъ служитъ кессонъ размѣрами 79'4" длины, 32' ширины, 7' высоты камеры и 4'11" высоты потолочныхъ балокъ; площадь кессона 52 кв. саж., всѣ металлическихъ частей около 11.000 пуд.

¹⁾ Всѣ нивеллирные отмѣтки отнесены къ нулю Москвы рѣки у Данилова монастыря.

До постройки приѣмника въ этомъ мѣстѣ была отмель, на которой кессонъ былъ собранъ и опущенъ на глубину 5,28 саж. до юрской глины. После опусканія кессона, камера его была заполнена бутомъ на цементномъ растворѣ и на ней возведены



Приѣмникъ.

стѣны, облицованныя штучнымъ камнемъ елецкаго известняка. Приѣмникъ состоитъ изъ двухъ самостоятельныхъ половинъ, въ которыя опущены всасывающія 42" чугунныя трубы; въ передней стѣнѣ приѣмника 14 оконъ, расположенныхъ въ 2 ряда: нижній рядъ назначенъ для работы въ межень, верхній—въ половодье; верхнія кромки нижнихъ оконъ расположены на 0,30 саж. ниже самыхъ низкихъ водъ; размѣръ каждого окна 0,14 кв. саж.; съ внутренней стороны эти окна закрываются чугунными шлюзами, снабженными винтовыми запорными устройствами, вслѣдствіе чего имѣется возможность выключать изъ работы одну изъ половинъ приѣмника для ремонта или очистки; удаленіе воды и осадковъ производится грязевыми элеваторами Кертинга, работающими давлениемъ воды; со стороны рѣки окна защищены желѣзными рѣшетками, а чтобы въ трубы не попадала рыба, концы всасывающихъ трубъ внутри приѣмника защищены проволоочными опускными сѣтками, а сверху—непроницаемымъ желѣзобетоннымъ потолкомъ; такимъ образомъ, поверхностная вода ни изъ рѣки, ни изъ камеръ приѣмника во всасывающія трубы не попадаетъ; сѣтки для прочистки поднимаются катающей балкой въ 1½ тонны.

Полузапруды.

Какъ выше было замѣчено, на мѣстѣ пріемника была большая песчаная отмель; съ цѣлью удаленія этой отмели и для углубленія рѣки у пріемника настолько, чтобы нижнія окна были на нѣкоторой высотѣ отъ дна рѣки, у лѣваго берега устроено изъ фашии и земли 19 полузапрудъ; длина этихъ полузапрудъ была выбрана такъ, что въ первое же половодье рѣка смыла всю отмель, понизила дно и нижнія окна пріемника, бывшія до того въ пескѣ, оказались на 0,60 саж. выше дна; теченіе рѣки приняло такой характеръ, при которомъ, вслѣдствіе образовавшейся увеличенной скорости теченія, рѣка сама поддерживает у пріемника опредѣленную глубину.

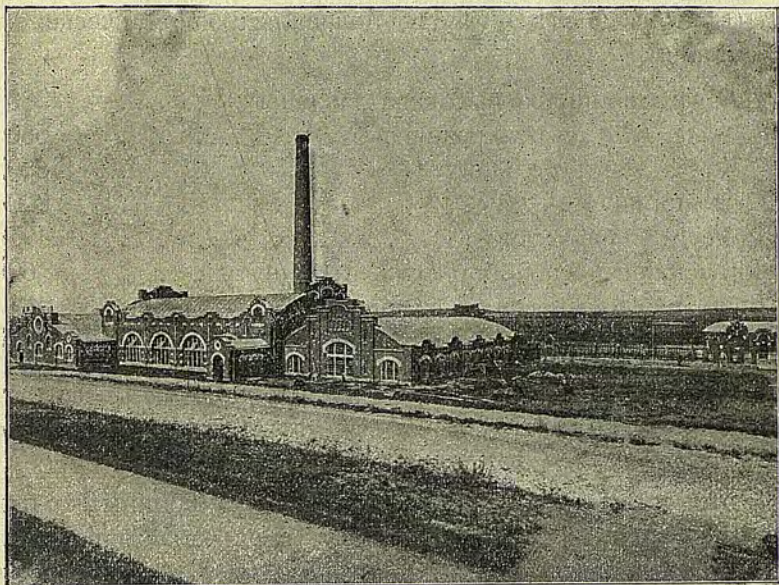
Въ связи съ устройствомъ полузапрудъ, во избѣжаніе размыва праваго берега, откосъ его ниже пріемника укрѣпленъ шпунтовыми сваями съ замощеніемъ бутомъ на мху.

Двѣ всасывающія 42" трубы отъ пріемника до машиннаго зданія уложены въ кирпичномъ тоннелѣ (длиной 21,35 саж. и высотой 1,30 саж.), что облегчаетъ содержаніе ихъ въ исправности.

Машинное зданіе построено для помѣщенія оборудовки на подачу 7.000.000 вед. воды въ сутки; основаніемъ зданія служить сплошной кирпично-бетонный монолитъ толщиною 0,85 саж., на которомъ возведены стѣны зданія и фундаменты машинъ. Зданіе состоитъ изъ слѣдующихъ частей: камера перваго подъема, въ которой расположены 2 всасывающія 42" линіи изъ пріемника, 2 водовода 36" на отстойникъ съ воздушными котлами, отвѣтвленія отъ трубъ къ машинамъ, 2 поверхностныхъ холодильника, труба отработаннаго пара, 2 паровыхъ эжектора, производительностью 300 куб. метровъ воды въ часъ каждый, на случай затопленія водой помѣщеній 1-го подъема, помѣщеніе машинъ 1-го подъема съ вспрыскивающими холодильниками, помѣщеніе 2-го подъема и 2 паро-динамо; камера 2-го подъема, въ которой расположены двѣ 36" всасывающихъ линіи изъ сборнаго резервуара, два желѣзныхъ 36" водовода на Воробьевы горы съ воздушными котлами, труба отработаннаго пара, канализаціонный насосъ и насосъ для откачки воды на случай затопленія частей зданія при поврежденіяхъ трубопроводовъ. Котельная на 13 паровыхъ котловъ съ пароперегрѣвателями, экономайзерами, питательными и нефтяными насосами.

Внутренніе размѣры: помѣщеніе 1-го подъема—длина 20,22 с., ширина 10,61 саж., высота 4,92 саж., отмѣтка пола 5,51; помѣщеніе 2-го подъема—длина 21,44 саж., ширина 11,28 саж., высота 3,75 саж., отмѣтка пола 8,67; котельная—длина 30,10 саж., ширина 10,97 саж., высота 2,55 саж., отмѣтка пола 8,44; камера 1-го

подъема—длина 19,30 саж., ширина 2,66 саж., высота 3,91 саж., отмѣтка пола 4,34; камера 2-го подъема—длина 14,60 и 19,91, ширина 4,34 и 3,23 саж., высота 2,29 саж., отмѣтка пола 6,00; площадь всѣхъ частей зданія 818,92 кв. саж.



Рублевское машинное зданіе.

Покрытіе машиннаго зданія состоитъ изъ шпунтовыхъ со-
сновыхъ досокъ $1\frac{1}{4}$ в., уложенныхъ сверху желѣзныхъ фермъ
по брускамъ на прогонахъ; по доскамъ сверху 2 слоя изоляціон-
наго толя, обрѣшетные бруски и оцинкованное желѣзо; по дос-
камъ снизу—пробковыя плиты, толщиной 40 мм., по плитамъ
штукатурка по войлоку и вагонная обшивка, окрашенная бѣлой
масляной краской. Камеры покрыты сводами по желѣзнымъ бал-
камъ, съ установкой въ сводахъ иллюминаторовъ; плитчатые по-
лы машинныхъ помѣщеній сдѣланы на сводикахъ въ $\frac{1}{2}$ кирпича
по желѣзнымъ балкамъ, оконныя рамы двойныя съ желѣзными
переплетами; съ 3-хъ сторонъ зданія имѣются дренажныя устрой-
ства для отвода грунтовыхъ водъ въ рѣку; назначеніе дренажа—
разгрузить основаніе зданія, когда вслѣдствіе высокаго уровня
рѣки (въ половодье) напоръ ихъ достигаетъ значительной вели-
чины; дренажъ двоякаго устройства: гончарными трубами сзади
машиннаго зданія и сѣтчатыми горизонтальными буровыми филь-
трами спереди зданія; при низкомъ стояніи рѣки дренажная вода
выходитъ прямо въ рѣку, а въ остальное время она отводится въ
камеру 1-го подъема, откуда выкачивается насосомъ.

Настоящая оборудовка машиннаго зданія: 4 горизонтальныхъ водо-
подъемныхъ машины 1-го подъема, тройного расширенія, съ ма-
ховиками и съ охлажденіемъ пара; каждая машина построена на
подачу изъ рѣки на отстойникъ 4.000.000 ведеръ въ сутки при
полной гидродинамической высотѣ подъема 85 футъ водяного
столба (въ томъ числѣ 14 футъ—полная гидродинамическая высо-
та всасыванія).

Диаметръ цилиндра высокаго давленія	380 мм.
» » средняго »	680 »
» 2-хъ большихъ »	680 »
Ходъ поршней	800 »
Диаметръ плунжеровъ	495 »
Нормальное число оборотовъ въ минуту	60
Число развиваемыхъ машиной полезныхъ лоша- диныхъ силъ въ поднятой водѣ	240

Эти машины помѣщены въ пониженной части зданія съ
цѣлью выполнить условіе, чтобы высота всасыванія не превосхо-
дила 14 футъ.

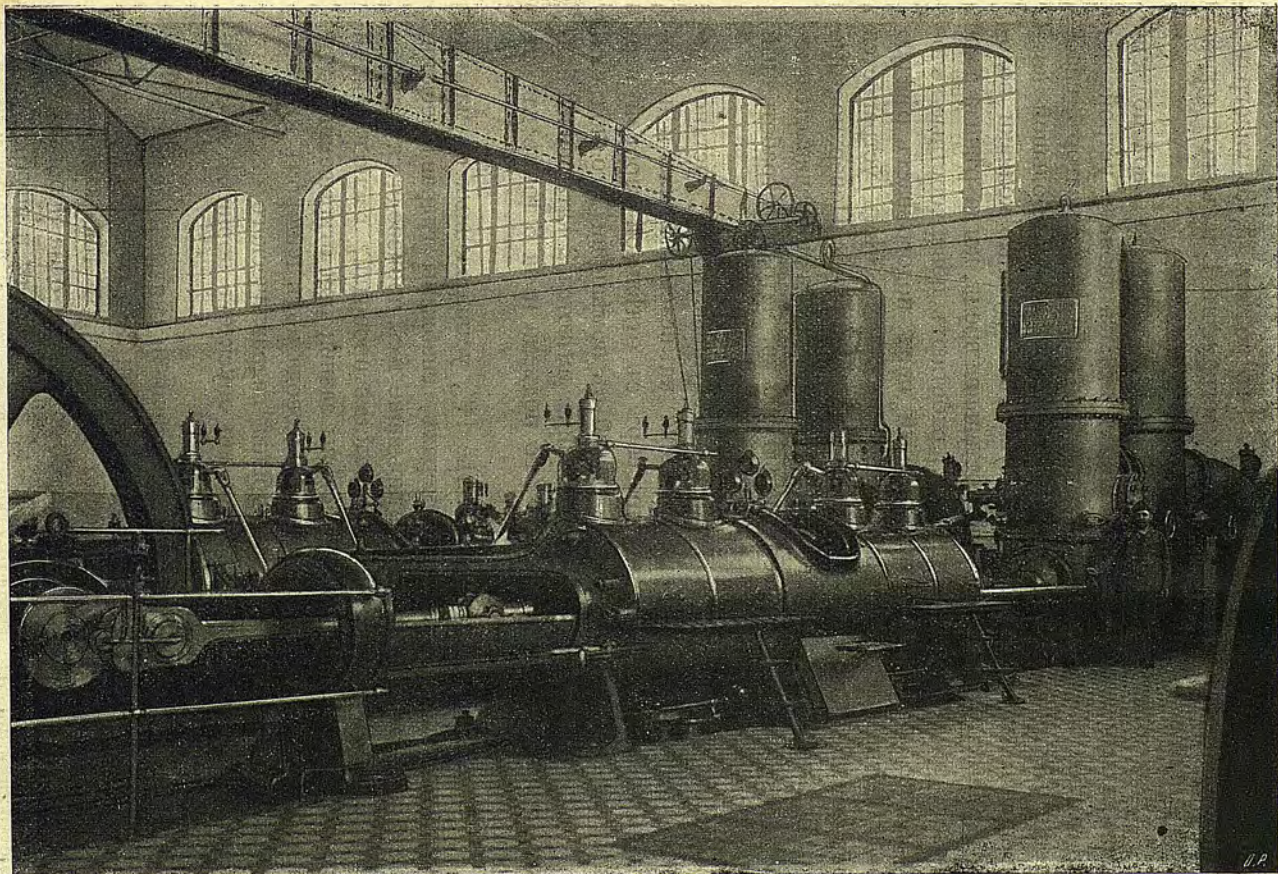
Четыре горизонтальныхъ водоподъемныхъ машины 2-го подъе-
ма, тройного расширенія, съ маховиками и охлажденіемъ пара;
каждая машина построена на подачу $3\frac{1}{2}$ милл. ведеръ фильтро-
ванной воды въ сутки въ Воробьевскій возвышенный резервуаръ
при полной гидродинамической высотѣ подъема (включая всасы-
ваніе, нагнетаніе и потерю напора на треніе), равной 265 фут.
водяного столба.

Диаметръ цилиндра высокаго давленія	540 мм.
» » средняго »	970 »
» 2-хъ низкаго давленія »	970 »
» плунжеровъ	415 »
Ходъ поршней	1.000 »
Число оборотовъ въ минуту	60
» развиваемыхъ машиной полезныхъ лоша- диныхъ силъ въ поднятой водѣ	567

По конструкціи машины совершенно одинаковы; избытокъ
въ подачѣ воды машинами 1-го подъема предусмотрѣнъ на тотъ
случай, когда нужно наполнять вычищенный фильтръ.

Парораспредѣленіе машинъ клапанное, паровые цилиндры
средняго и низкаго давленія снабжены паровыми рубашками (обо-
грѣваемыми послѣдовательно паромъ изъ цилиндровъ [высокаго
давленія]. Парораспредѣленіе на малыхъ цилиндрахъ [высокаго
давленія Штумфа, на среднихъ и низкихъ—Зульцера.

Водяные клапаны, числомъ 4 пары на каждую машину, мно-
гопорные съ кольцевыми отверстиями, устроены съ принужден-
ной посадкой, системы Ридлера.



Машины первого подъема Рублевской станціи.

Машины работают попарно; одинъ комплектъ запасный; изготовлены Коломенскимъ машиностроительнымъ заводомъ.

Давленіе пара въ котлахъ 10 атмосфер. съ перегрѣвомъ до 320° С; расходъ пара для машинъ 1-го подъема 5,785 килограм., для машинъ 2-го подъема 5,513 килограм. въ 1 часъ на 1 полезную лошадиную силу въ поднятой водѣ.

Для конденсаціи пара (центральная для всѣхъ водоподъемныхъ и вспомогательныхъ машинъ) имѣется двойное устройство: въ лѣтнее время работаетъ вспрыскивающий конденсаторъ, снабженный отдѣльной паровой машиной (при немъ небольшой компрессоръ для подкачиванія воздуха въ воздушные колпаки водоподъемныхъ машинъ); во все остальное время, когда рѣчная вода имѣетъ температуру ниже 10°С., работаютъ поверхностные холодильники, при чемъ отработанный паръ подогреваетъ рѣчную воду, нагнетаемую въ отстойникъ, на 1°С., чѣмъ устраняется образованіе льда въ отстойникѣ и въ фильтрахъ. Поверхностные холодильники трубчатой системы; рѣчная вода прокачивается черезъ трубы общей поверхностью 600 кв. метр., а отработанный паръ оmyваетъ ихъ снаружи.

Для накачиванія воздуха въ воздушные котлы, установленные въ камерахъ машиннаго зданія на всасывающихъ и напорныхъ линіяхъ, имѣется компрессоръ съ отдѣльной паровой вертикальной машиной, установленный въ помѣщеніи 2-го подъема.

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

Задвижки, діаметромъ болѣе 14", установленныя въ машинныхъ помѣщеніяхъ и въ камерахъ, снабжены гидравлическими цилиндрами; закрываніе и открываніе ихъ производится изъ помѣщенія 2-го подъема при посредствѣ проводки, расположенной въ простѣнкахъ продольной стѣны зданія; при открываніи соответствующаго крана, вода изъ водовода подъ напоромъ входитъ подъ поршень или сверхъ поршня гидравлическаго цилиндра и давленіемъ своимъ поднимаетъ или опускаетъ поршень и соединенные съ нимъ щитки задвижки.

Для освѣщенія двора, сооружений и жилыхъ домовъ Рублевской насосной станціи въ помѣщеніи 2-го подъема установлены: вертикальная паро-динамо постояннаго тока, мощностью 47 килоуаттъ при напряженіи 230 вольтъ; и одна паровая турбина, мощностью 50 килоуаттъ, всѣ проѣзды и внутреннія помѣщенія освѣщаются лампочками накаливанія, въ машинныхъ помѣщеніяхъ установлено 8 дуговыхъ фонарей. За фундаментами машинъ 2-го подъема установленъ вентиляторъ системы Startewant съ отдѣльной вертикальной паровой машиной для вентиляціи помѣщеній машиннаго зданія въ лѣтнее время.

Для указаній уровней Воробьевскаго и сборнаго резервуаровъ устроена электрическая сигнализация, состоящая изъ контактныхъ приемниковъ въ резервуарахъ, проводовъ отъ резервуаровъ до машиннаго зданія и регистрирующихъ приборовъ, установленныхъ въ помѣщеніи 2-го подъема; приборы, системы Ршара, кромѣ непосредственнаго указанія уровней на циферблатахъ, даютъ еще суточные диаграммы колебаній уровней; для записей давленій въ водоводахъ имѣются самопишущіе манометры системы Бристоль; манометры даютъ суточные диаграммы давленій воды въ водоводахъ.

Отопленіе мащинныхъ помѣщеній паровое при посредствѣ ребристыхъ баттарей, нагрѣваемыхъ насыщеннымъ паромъ.

Котельная заключаетъ въ себѣ 13 паровыхъ котловъ Ланкаширской системы по 85 кв. метровъ поверхности нагрѣва каждый и на 12 атмосферъ рабочаго давленія.

Котлы снабжены пароперегрѣвателями по 45 кв. метровъ поверхности нагрѣва каждый и съ поверхностными экономайзерами, установленными на пути прохода продуктовъ горѣнія въ дымовую трубу. Паръ въ перегрѣвателяхъ нагрѣвается до 320°C.

Устройство дымоходовъ и регистровъ позволяетъ пропускать продукты горѣнія въ перегрѣватели и въ экономайзеръ отдѣльно, или выпускать прямо въ трубу.

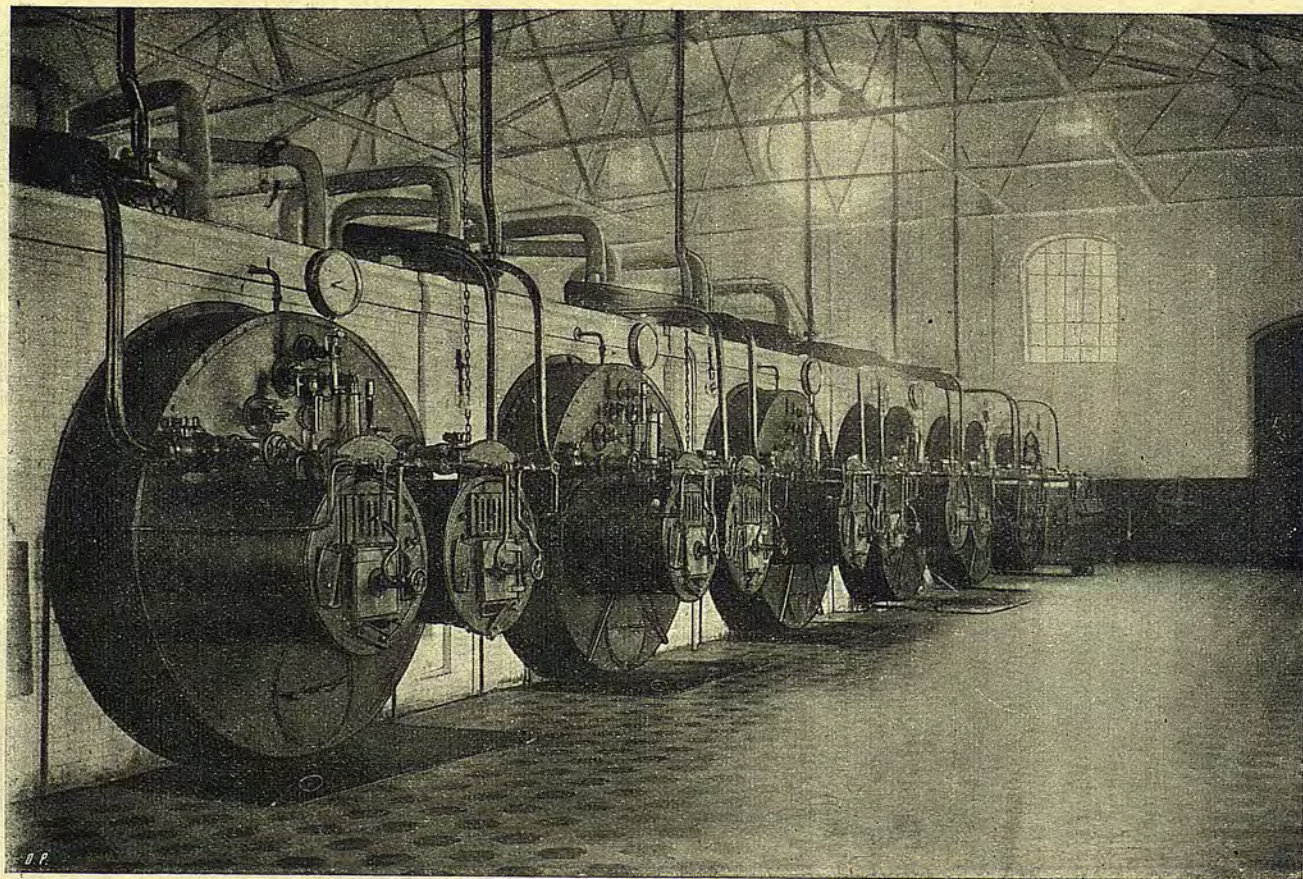
Изолировка паропроводовъ изъ термолита. На каждомъ котлѣ установлены самозащитатели на случай разрыва паропровода; для движенія скребковъ экономайзера при чисткѣ его установлена отдѣльная паровая вертикальная машина. Для питанія котловъ установлены 2 паровыхъ насоса Вортингтонъ Компаундъ; питаніе можетъ производиться или холодной водой, или черезъ экономайзеръ, для чего имѣются соотвѣтственные трубопроводы и питательные клапаны.

Для продувки котловъ установлены на каждомъ котлѣ по два крана; одинъ Гопкинсона, другой обыкновенный пробковый, съ сальникомъ.

Для подачи нефти въ котельные баки имѣются два паровыхъ насоса Вортингтона; они же служатъ для перекачки нефти изъ подземнаго котла, куда нефть сливается изъ бочекъ, въ дворовыя цистерны. Запасъ нефтяныхъ остатковъ хранится въ 3-хъ дворовыхъ цистернахъ общей емкостью 100.000 пудовъ; 5 паровыхъ котловъ приспособлены для отопленія углемъ.

Всѣ водяныя и нефтяныя трубы уложены въ каналахъ, доступныхъ для осмотра и ремонта.

У фасадной стѣны котельной установлены редуціонный вентиль для отопленія зданія насыщеннымъ паромъ и паровой кубъ для чая.



Паровые котлы Рублевской станции.

Для контроля за продуктами горѣнія имѣется анализаторъ системы Адосъ.

Дымовая труба, высотой 55 метровъ, отверстиемъ вверхъ 2,5 метра, внизу 3,75 метр., построена для 16 паровыхъ котловъ; кладка сдѣлана изъ пустотѣлаго лекальнаго кирпича; основаніемъ трубы служить бетонный массивъ толщиной 0,80 с., площадью 42,90 кв. саж., заложанный на отмѣткѣ 5,59, на трубѣ установленъ громоотводъ и контрольный приборъ для него.

Боровъ между котельной и дымовой трубой высотой 3 метра, шириной 2,2 метра; снаружи сводъ оштукатуренъ цементомъ, а внутри весь боровъ облицованъ гжельскимъ кирпичемъ.

Для подачи рѣчной воды на отстойникъ имѣется два чугунныхъ 36" водовода; второй водоводъ при выходѣ изъ камеры машиннаго зданія имѣетъ двѣ желѣзныя сварныя 36" трубы. На разстояніи 58 саж. для одной и 96 саж. для другой трубы отъ входа въ отстойникъ къ обоимъ водоводамъ въ специальныхъ колодцахъ присоединены устройства для впрыскиванія раствора коагулянта.

Коагулированіе.

Рѣчная вода во время паводковъ сильно взмучивается и содержитъ въ себѣ мельчайшія взвѣшенные глинистыя частицы, которыя не задерживались даже въ англійскихъ фильтрахъ и, проходя въ фильтратъ, обусловливали опалесценцію. Съ цѣлью уничтоженія этого физическаго недостатка фильтрованной воды и уменьшенія желтоватой окраски ея, а частью и болѣе совершеннаго задержанія пленкой фильтровъ микроорганизмовъ, въ систему очистительныхъ устройствъ Рублевской насосной станціи въ 1904 году введено коагулированіе рѣчной воды; для коагулированія употребляется сѣрнокислый алюминій $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 18 \text{H}_2\text{O}$ (глиноземъ) въ дозахъ отъ $\frac{1}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ грамма ($\frac{1}{8}$ — $\frac{7}{16}$ золотника) на ведро. Сѣрно-кислый алюминій имѣетъ свойство створаживать мутную воду, собирая въ хлопья взвѣшенные частицы и бактеріи, и эти хлопья, какъ болѣе тяжелыя, чѣмъ каждая изъ взвѣшенныхъ частицъ въ отдѣльности, энергичнѣе опускаются на дно отстойника. Коагулированіе на Рублевской насосной станціи примѣняется только во время паводковъ, то есть при такомъ состояніи рѣчной воды, обусловливаемомъ продолжительными или сильными дождями, ледоходомъ и таяніемъ снѣга, когда мутность ея падаетъ до 80—100 сант. Опредѣленіе мутности рѣчной воды производится въ специальномъ приборѣ, состоящемъ изъ стеклянной градуированной на сантиметры трубки, на бѣломъ непрозрачномъ днѣ которой нарисованы крестикъ и 4 точки размѣромъ 1 мм.; въ эту

трубку наливается образец воды въ такомъ количествѣ, при которомъ крестикъ и точки въ разсѣянномъ свѣтѣ начинаютъ терять свои очертанія; если при этомъ наблюдении высота столба воды въ трубкѣ окажется меньше 80 сантим., то это и служить указаніемъ для начала коагулированія, которое продолжается до полного исчезновенія въ рѣчкѣ признаковъ паводка. Опредѣленіе мутности рѣчной воды производится ежедневно, а въ паводки нѣсколько разъ въ день.

Передъ весеннимъ ледоходомъ признакомъ для начала коагулированія служить увеличеніе количества бактерій въ рѣчной водѣ, которое нѣсколько опережаетъ увеличеніе мутности.

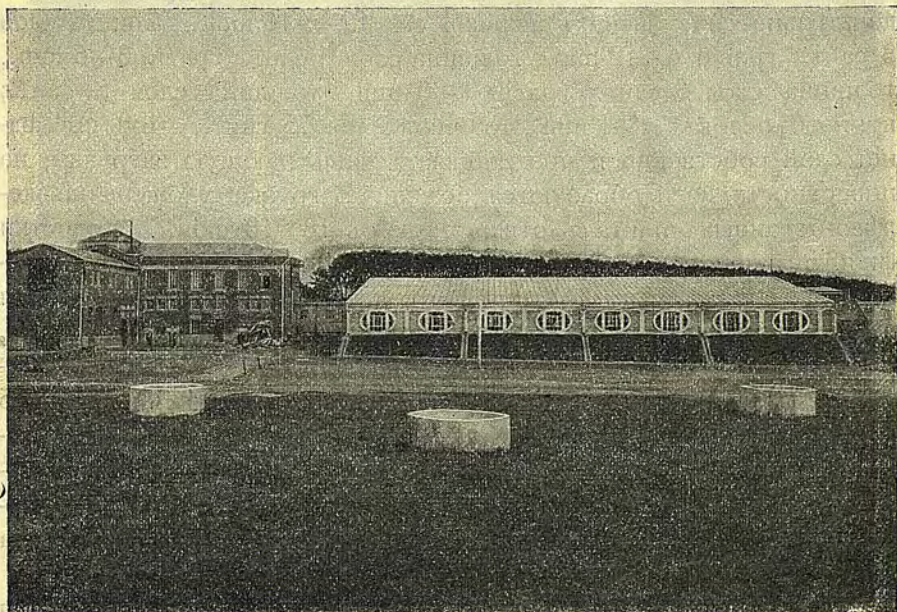
Приготовление раствора глинозема производится въ специальномъ зданіи коагулированія въ слѣдующемъ порядкѣ: бочки съ глиноземомъ подъемникомъ доставляются въ верхній этажъ зданія, распаковываются и опредѣленный вѣсъ глинозема сваливается въ воронку дробилки, помѣщающейся во 2-мъ этажѣ зданія; размельченный глиноземъ въ особыхъ желѣзныхъ ящикахъ поднимается опять въ верхній этажъ и сыпается въ деревянные клѣтки, опущенныя въ баки съ холодной водой; въ этихъ бакахъ, имѣющихъ приспособленія въ родѣ каруселей для поворачиванія клѣтокъ съ глиноземомъ, получается крѣпкій растворъ, который спускается въ нижніе баки, помѣщающіеся въ 1-мъ этажѣ зданія, и здѣсь разбавляется холодной водой до 5—7% крѣпости по ареометру; чтобы плотность раствора не измѣнялась, нижніе баки имѣютъ устройство для перемѣшиванія раствора: по дну ихъ уложены батареи трубъ съ мелкими отверстиями, въ кои отдѣльной воздуходувкой нагнетается воздухъ; операціи перемѣшиванія раствора производятся при пониженіи уровня въ бакахъ черезъ каждыя 0,10 саж.; изъ нижнихъ баковъ растворъ по свинцовымъ трубамъ поступаетъ въ небольшой бачекъ, помѣщенный въ подвальномъ помѣщеніи зданія и снабженный поплавкомъ, имѣющимъ назначеніе поддерживать въ этомъ бачкѣ опредѣленный уровень и краномъ съ діафрагмой, отверстіе которой подбирается (діафрагмы смѣнныя) на такое количество ведеръ раствора въ минуту, которое требуется по количеству подаваемой рѣчной воды (составлены таблицы діаметровъ діафрагмъ по числу оборотовъ машинъ 1-го подъема при различныхъ дозировкахъ); растворъ, вытекающій изъ крана съ діафрагмой попадаетъ въ слѣдующій бачекъ, откуда водяными эжекторами нагнетается въ водоводы 1-го подъема вблизи отстойника; внутри водовода имѣется приспособленіе для разбрызгиванія раствора по всему сѣченію трубы.

Зданіе коагулированія кирпичное съ желѣзо-бетонными потолками по такимъ же балкамъ; въ подвальномъ помѣщеніи установленъ паровой котель для паро-водяного отопленія и на случай,

если потребуется горячая вода для получения большихъ количествъ раствора глинозема; верхніе баки (3 штуки) деревянные $d=5$ арш., $h=3$ арш. 2 верш.; нижніе баки (2 штуки): одинъ деревянный $d=6$ арш., $h=4$ арш. 2 верш., и два прямоугольныхъ желѣзо-бетонныхъ 5 арш. 10 верш. $\times$ 5 арш. 10 верш. $\times$ 3 арш. 12 верш. Во второмъ этажѣ, въ помѣщеніи дробилки, установленъ водяной двигатель (турбина) съ приводомъ для работы на дробилку, воздуховуку и подъемники; этотъ двигатель работаетъ давленіемъ воды изъ водовода 2-го подъема, при чемъ отработанная вода отведена въ сборный резервуаръ; всѣ детали оборудовки, соприкасающіяся съ растворомъ глинозема, слѣданы изъ чугуна, мѣди и свинца.

Въ пристройкѣ къ этому зданію помѣщаются: конторка для дежурныхъ смотрителей фильтровъ и два компрессора для продувки предварительныхъ фильтровъ.

Четыре отстойника, прямоугольной формы, размѣры каждаго: ширина $37\frac{1}{2}$ саж., длина по движенію воды 25 саж., высота отъ пола до покрытія 1,91 саж., глубина воды 1,43 саж., емкость 1.000.000 ведеръ. Общая площадь 4-хъ отдѣленій отстойника 16.892 кв. метровъ. Отстойники построены изъ желѣзо-бетона; покрытіе плоское по желѣзо-бетоннымъ балкамъ; толщина земляной насыпи 0,5 саж., въ покрытіи устроены свѣтовые люки для освѣщенія во время чистки. Для большей опредѣленности въ направленіи теченія воды къ отводящимъ окнамъ, отстойникъ внутри



Общій видъ на зданіе коагулированія и отстойника.

раздѣленъ на продольные корридоры шириною $2\frac{1}{2}$ саж. Для удобства удаленія осадковъ дно 1-го и 2-го отдѣленій имѣетъ уклонъ 0,10 саж., 3-го и 4-го отдѣленій—0,50 саж. Для промывки пола и стѣнъ отстойника при чисткахъ, внутри, вдоль переднихъ стѣнъ проложены 2" чугунныя линіи съ вентилями и гайками для рукавовъ съ брандспойтами; эти трубы получаютъ фильтрованную воду изъ водовода 2-го подъема подъ давленіемъ 7 атмосферъ. Рѣчная вода накачивается машинами 1-го подъема по водоводамъ 36" подъ давленіемъ у машинъ около $1\frac{3}{4}$ атмосферъ въ приводящія камеры, откуда черезъ особыя окна входитъ въ продольные корридоры; при движеніи по этимъ корридорамъ съ очень малой скоростью (2 мм. въ секунду), вода оставляетъ въ отстойникѣ наиболѣе грубыя взвѣшенные частицы и тяжелыя хлопья коагулянта, а съ ними и часть бактерій, и переходитъ черезъ впускныя окна и верхній продольный каналъ въ предварительные фильтры.

Предварительные фильтры имѣютъ назначеніемъ болѣе совершенно освободить воду отъ хлопьевъ коагулянта и тѣмъ удлинить періодъ работъ англійскихъ фильтровъ.

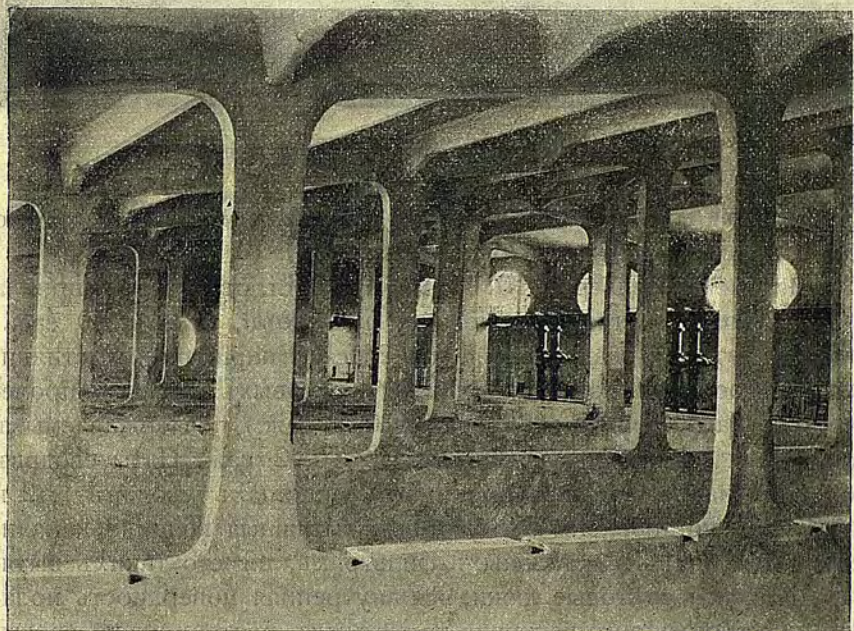
Предварительные фильтры въ числѣ 38 отдѣленій сооружены въ 1906—1913 гг. изъ желѣзо-бетона и имѣютъ общую площадь 3.382 кв. метр. при наибольшей скорости фильтрованія $1\frac{1}{2}$ метр. въ часъ. Размѣры каждаго отдѣленія: длина $8\frac{1}{2}$ саж., ширина $2\frac{1}{2}$ саж., толщина слоя воды надъ нагрузкой 192 сант. Загрузка предварительныхъ фильтровъ постройки 1906 года, измѣненная въ 1910 году, состоитъ изъ слѣдующихъ слоевъ гравія (послѣдовательно снизу вверхъ): гравій отъ 12 до 16 мм., толщина слоя 8 сант.; гравій 6—12 мм., толщина слоя 6 сант.; гравій 3—6 мм., толщина слоя 6 сант.; гравій 1—3 мм., толщина слоя 5 сант.; крупный песокъ $\frac{1}{2}$ —1 мм., толщина слоя 75 сант.; этотъ послѣдній слой собственно и представляетъ фильтрующую загрузку, на поверхности коей образуются осадки. Загрузка уложена на желѣзо-бетонныхъ плитахъ отверстіями съ 18×18 мм. Для очистки фильтрующей поверхности, подъ загрузкой уложена сътъ чугунныхъ воздуходувныхъ батарей, въ которыя сжатый до давленія въ 1,9 метр. водяного столба воздухъ подается компрессорами, работающими давленіемъ воды изъ водовода 2-го подъема; количество воздуха, подаваемого при 375 оборотахъ въ минуту—55 куб. метровъ. При продувкѣ въ теченіе 30 минутъ дѣйствіе отдѣленія фильтровъ прекращается и одновременно съ дутьемъ пускается подъ загрузку снизу вверхъ вода изъ отстойника: воздухъ, пронизывая загрузку, взмучиваетъ на поверхности песка осадки, которые и уносятся теченіемъ воды въ водостокъ.

Въ фильтрахъ постройки 1911—1913 гг. введены слѣдующія существенныя измѣненія: вмѣсто покрытія сводами каждаго отдѣ-

ленія, надъ всѣми отдѣленіями устроена общая крыша, поддерживаемая желѣзобетонными колоннами; такое устройство представляетъ удобство при загрузкахъ и перегрузкахъ фильтровъ, а вслѣдствіе доступности къ поверхности загрузки и обилія свѣта даетъ возможность тщательнаго наблюденія за продувкой и вообще ухода за поверхностью загрузки.

Съ цѣлью уменьшить путь теченія промывной воды по фильтру, вдоль каждаго отдѣленія по оси его устроены желѣзобетонный лотокъ, собирающій промывную воду и отводящій ее въ водосточный каналъ; этимъ лоткомъ каждое отдѣленіе фильтра дѣлится на 2 части съ тѣмъ расчетомъ, чтобъ можно было промывать каждую половину отдѣльно, что иногда, особенно передъ весеннимъ паводкомъ или передъ догрузкой песка, бываетъ необходимо.

Вмѣсто бетонныхъ плитъ съ большими щелями и чугунныхъ воздуходувныхъ трубокъ, надъ поломъ фильтра уложены пустотѣлыя желѣзобетонныя балки съ 4 мм. дырочками, а на нихъ настланы желѣзобетонныя плитки съ 4 мм. дырочками; на этихъ плиткахъ уложена загрузка; такимъ образомъ воздухъ вздувается подъ плитки и этимъ достигается болѣе равномерное разведеніе его по всей площади фильтра и продувается вся толща загрузки, не исключая и нижняго слоя гравія. Загрузка въ этихъ фильтрахъ состоитъ изъ слѣдующихъ слоевъ: гравій 12—16 мм., толщина слоя 5 сантим.; гравій 6—12 мм., толщина 6 сантим.; гравій

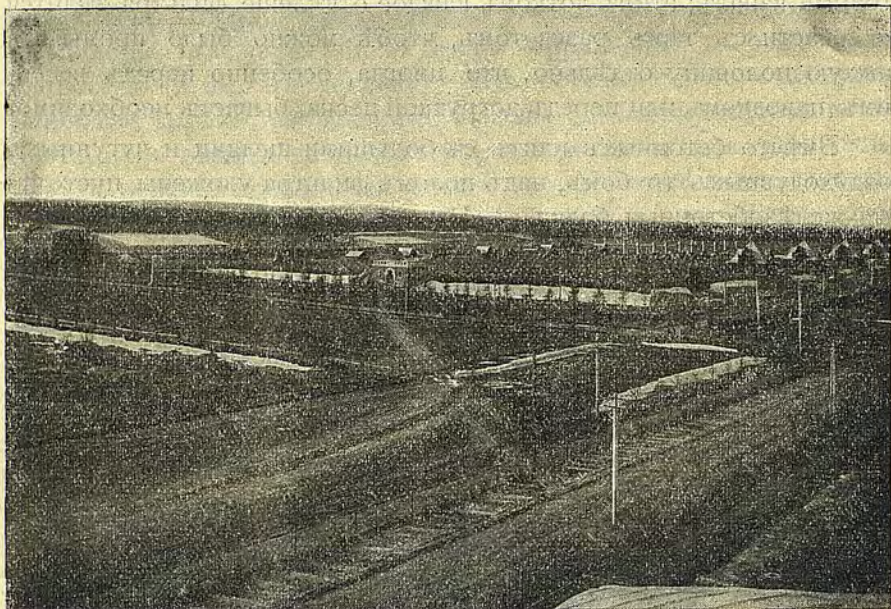


Внутренній видъ предварительныхъ фильтровъ.

3—6 мм., толщина 5 сантим.; гравій 1—3 мм., толщина 5 сантим.; песокъ $1\frac{1}{2}$ —1 мм., толщина 55 сантим.

Между отстойниками и предварительными фильтрами расположены каналы: верхній—для подвода отстоянной воды на предварительные фильтры, средній—для отвода предварительно отфильтрованной воды на англійскіе фильтры и нижній—для отвода промывной воды въ водостокъ.

Изъ предварительныхъ фильтровъ вода по двумъ 36" отводящимъ линиямъ поступаетъ на группы англійскихъ фильтровъ.

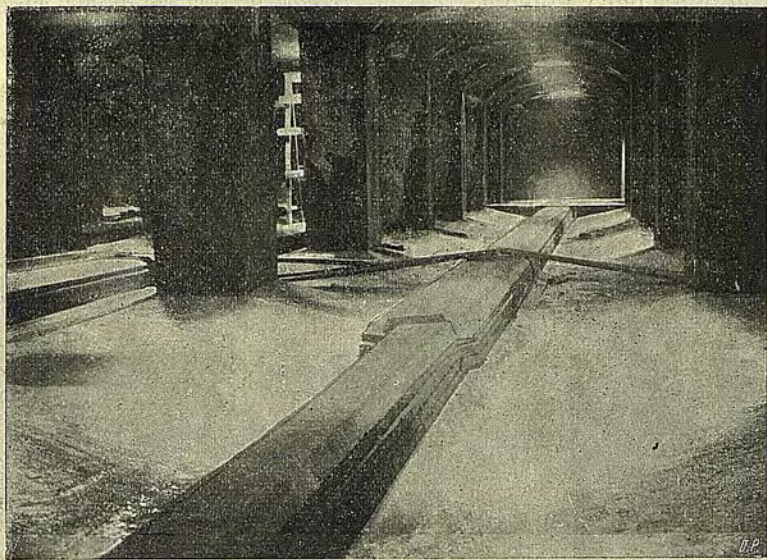


Общій видъ на очистительныя сооруженія.

Англійскіе фильтры въ количествѣ 16 отдѣленій имѣютъ общую площадь фильтрованія 47.576 кв. метр.

Англійскіе фильтры 1901—1905 гг. построены изъ кирпича на цементномъ растворѣ; основаніе фильтровъ, толщ. 0,30 саж., состоитъ изъ 0,05 саж. бетона и 0,25 саж. кирпичной выстилки; покрытіе состоитъ изъ кирпичныхъ крестовыхъ сводовъ (пролетомъ 0,85 саж., толщиной въ замкѣ 0,13 саж.), поддерживаемыхъ кирпичными столбами, размѣромъ 0,42×0,42 саж. Пять сводовъ опираются на бетонныя коронки; въ вершинахъ сводовъ 1, 2 и 3 отдѣленій установлены 5" чугунныя вытяжныя колонки канализаціоннаго типа; въ остальныхъ фильтрахъ, вмѣсто такихъ вытяжекъ, сдѣланы свѣтовые люки; вся внутренняя поверхность пола, стѣнъ и колоннъ оштукатурена цементнымъ растворомъ, а своды, кромѣ того, имѣютъ такую же штукатурку и по наружной поверх-

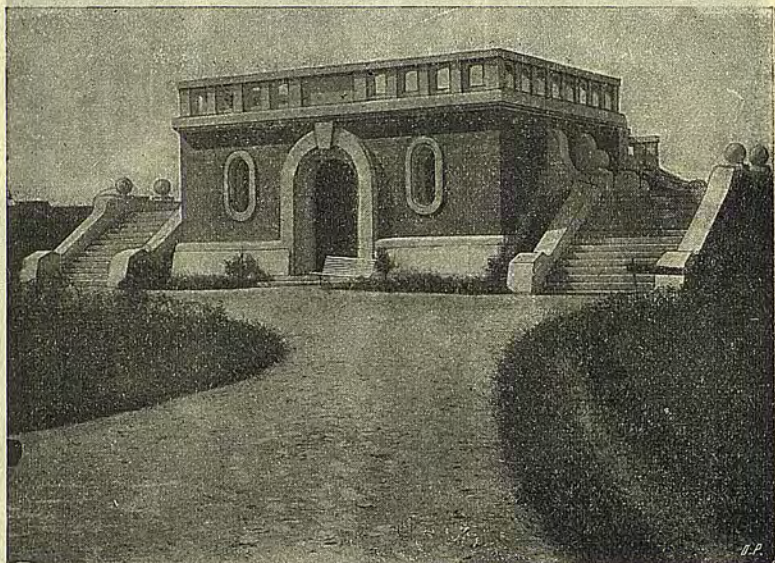
ности. Въ пазухахъ, образуемыхъ 4-мя смежными сводами (у коронокъ) имѣются 2" отверстія для дождевой и талой воды, стекающей по нимъ внутрь фильтровъ; сверху эти отверстія прикрыты кирпичами, на которыхъ положенъ 3-хъ сортовъ гравій; насыпь на сводахъ, толщиной 0,40 саж. сдѣлана песчаная и, такимъ образомъ, вода атмосферныхъ осадковъ до поступления въ помещеніе фильтра, отчасти фильтруется; сверху насыпь обдернована.



Дрена англійскихъ фильтровъ постройки 1904 года.

Загрузка состоитъ изъ нижняго слоя гравія, толщиной 7" и размѣрами зеренъ 20—30 мм., средняго слоя гравія, толщиной 7" размѣромъ зеренъ 10—16 мм., верхняго слоя гравія толщиной 4" размѣромъ зеренъ 4—6 мм., промежуточнаго слоя крупнаго песка 2 мм., толщиной $2\frac{1}{2}$ " и слоя песка нормальной толщиною 3'5" размѣромъ зеренъ 0,3—1 мм. (черт. 7). Песокъ для загрузки фильтровъ промывается и сортируется на специальныхъ устройствахъ; подъ загрузкой дренажъ: въ 4-хъ фильтрахъ изъ гончарныхъ трубъ, а въ остальныхъ—кирпичные каналы со щелями. Дренажъ проводитъ профильтрованную воду черезъ бетонный коллекторъ $d=30"$ въ отводящую камеру; коллекторъ доступенъ для осмотра черезъ шахту, выведенную поверхъ сводовъ (черт. 8). Дренажъ уложенъ по одной вѣтви въ каждомъ сводчатомъ пролетѣ по направленію къ коллектору съ надлежащимъ къ нему уклономъ; изъ верхнихъ концовъ дренажныхъ вѣтвей какъ гончарныхъ, такъ и кирпичныхъ выходятъ 2" оцинкованныя трубки, заделанныя въ стѣну и выведенныя выше поверхности воды; назначеніе этихъ трубокъ выводить воздухъ изъ толщи загрузки

во время наполненія фильтра водой снизу. Вентиляція фильтровъ состоитъ изъ 30" чугунныхъ трубъ, задѣланныхъ въ обѣихъ торцевыхъ стѣнахъ фильтровъ, поверхъ воды, и изъ вытяжныхъ желѣзныхъ трубъ, установленныхъ по одной для каждого отдѣленія на стѣнахъ, раздѣляющихъ фильтръ на отдѣленія; всѣ вентиляціонныя трубы на зиму закрываются наглухо. Каждое отдѣленіе фильтровъ снабжено холостой трубой, установленной на 0,01 с. выше нормальнаго уровня. Для притока и отвода воды фильтры имѣютъ камеры приводящихъ и отводящихъ трубъ.

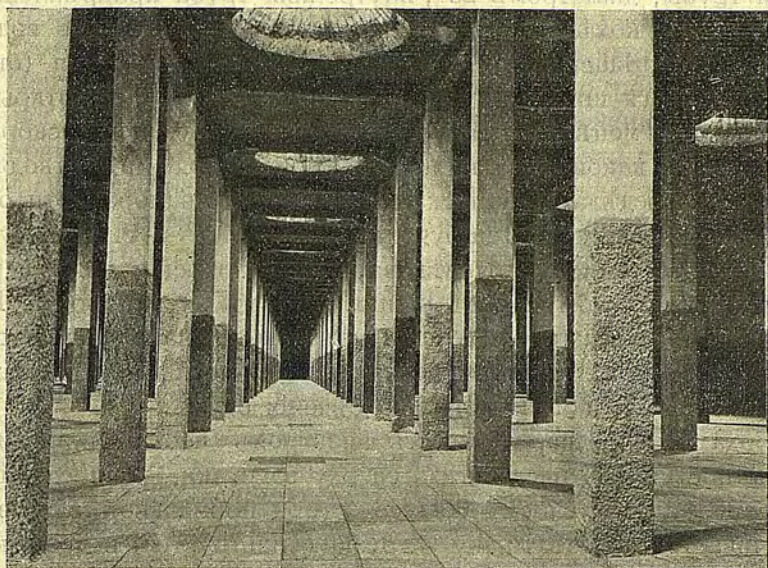


Отводящая камера 9 и 10 отдѣлений.

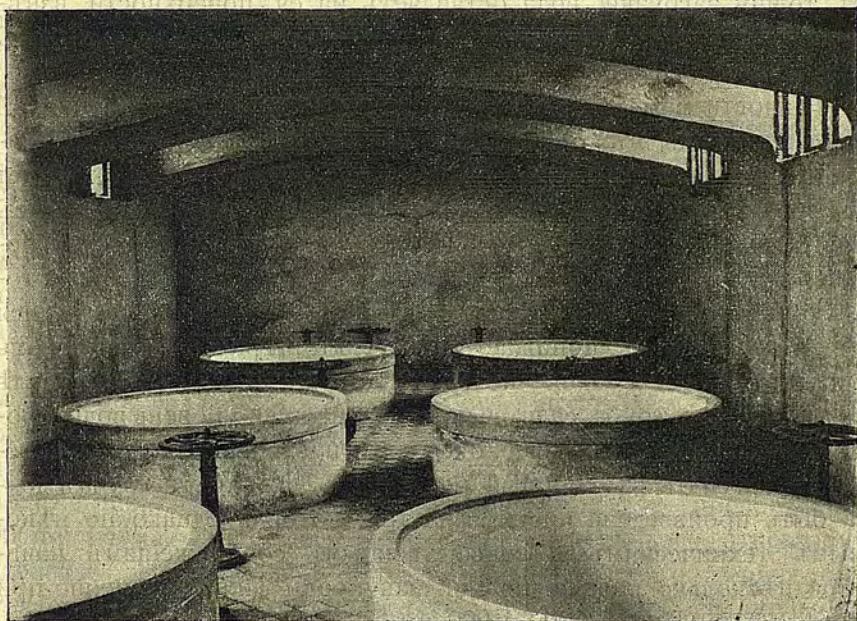
Въ отводящихъ камерахъ помѣщены выпуски фильтрованной воды изъ коллектора съ задвижками, регуляторы скорости фильтрованія (регуляторы расхода), соединенія холостыхъ трубъ съ водостокомъ, выпуски изъ камеръ на случай опоражниванія ихъ и трубы съ задвижками для наполненія фильтра фильтрованной водой снизу.

Англійскіе фильтры постройки 1912—1913 гг. въ количествѣ 6 отдѣленій (черт. 7), каждое площадью 3.126 кв. метр. (684,6 кв. саж.) и размѣрами 39,86×79,76 метр. измѣнены въ слѣдующемъ: всѣ части ихъ сдѣланы изъ желѣзобетона, покрытіе плоское съ большимъ количествомъ свѣтовыхъ люковъ; коллекторъ для отвода фильтрованной воды устроенъ въ серединѣ по оси фильтра; по наклонному въ сторону коллектора полу на бетонныхъ кубикахъ уложены дренажныя плиты съ дырочками въ 4 мм.; такимъ образомъ, вмѣсто дренажныхъ трубъ или каналовъ устрое-

на по всей площади фильтра сплошная рѣшетка, чѣмъ достигается равномерность скоростей при проходѣ воды черезъ толщу загрузки; для всей этой группы фильтровъ устроены общія (центральныя) камеры для подвода и отвода воды; загрузка состоитъ



Англійскіе фильтры постройки 1912 года.



Отводящая камера англійскихъ фильтровъ постройки 1912 года.

изъ слѣдующихъ слоевъ: гравій 8—16 мм., толщина слоя 10 сант., гравій 4—8 мм., слой 10 сант., гравій 2—4 мм., слой 10 сант., песокъ 1—2 мм., слой 4 сант., песокъ 0,3—1 мм., слой 107 сант.

Регуляторъ скорости фильтрованія состоитъ изъ телескопической трубы, діаметромъ 23"; внутренняя труба прикрѣплена неподвижно къ колѣну трубы, отводящей фильтрованную воду, а наружная подвѣшена къ поплавку и имѣетъ отверстія (окна), прикрывающіяся щитками; сѣченія оконъ могутъ быть открываемы болѣе или менѣе, въ зависимости отъ требующейся скорости фильтрованія; каковъ бы ни былъ уровень воды въ отводящей камерѣ (въ предѣлахъ, допускаемыхъ потерей напора), эти окна, благодаря поплавку, всегда будутъ подъ однимъ и тѣмъ-же уровнемъ воды въ камерѣ и, слѣдовательно, истеченіе воды черезъ эти окна будетъ всегда подъ однимъ и тѣмъ же напоромъ. Такъ какъ расходъ воды при истеченіи есть функція напора и площади сѣченія отверстія, то, имѣя постоянный напоръ, для измѣненія расхода остается измѣнять только сѣченія оконъ.

Вода изъ предварительныхъ фильтровъ черезъ приводящія камеры поступаетъ на фильтръ сверху загрузки, распределяется по всему фильтру слоемъ 0,57 саж. (при нормальной загрузкѣ), просачивается черезъ толщу загрузки (фильтруется) и дренажемъ съ коллекторомъ собирается и отводится въ отводящія камеры, гдѣ черезъ окна регулятора попадаетъ въ трубы, отводящія фильтрованную воду въ сборный резервуаръ. При просачиваніи черезъ толщу загрузки, вода оставляетъ на ея поверхности взвѣшенные частицы и бактеріи и образуетъ пленку, которая имѣетъ существенное значеніе въ дѣлѣ очищенія воды.

Разность между уровнемъ воды въ фильтрѣ надъ загрузкой и уровнемъ воды въ отводящей камерѣ называется потерей напора. Когда фильтръ вычищенъ, но въ работу не пущенъ, уровни воды въ фильтрѣ и въ отводящей камерѣ одинаковы; начиная съ момента пуска и во время дальнѣйшей работы фильтра, на поверхности песка образуется пленка, по мѣрѣ уплотненія которой уровень воды въ отводящей камерѣ, при неизмѣняющемся уровнѣ въ фильтрѣ, понижается, (регуляторы расхода допускаютъ пониженіе этого уровня—потерю напора—до 1.200 мм.), послѣ чего подвижная труба садится на неподвижную, уровень воды продолжаетъ опускаться ниже оконъ и фильтрованная вода перестаетъ поступать въ сборный резервуаръ. Въ этомъ случаѣ должна быть произведена чистка фильтра, которая, однако, по нѣкоторымъ техническимъ и хозяйственнымъ соображеніямъ начинается нѣсколько раньше полной закупорки фильтра, именно при потерѣ напора около 900—1.000 мм.

Англійскіе фильтры Рублевской насосной станціи работаютъ

съ переменными скоростями¹⁾ въ предѣлахъ отъ 5 до 200 мм. въ часъ въ зависимости отъ

а) состоянія зрѣлости какъ даннаго, такъ и остальныхъ фильтровъ,

б) отъ потребности въ водѣ и

в) отъ обстоятельствъ, сопровождающихъ чистку фильтра.

Первый факторъ назначенія скорости фильтрованія обуславливается тѣмъ обстоятельствомъ, что на вычищенномъ фильтрѣ въ первые дни послѣ чистки по санитарнымъ соображеніямъ дается скорость не болѣе 25—35 мм. въ часъ.

Второй факторъ измѣненія скоростей обуславливается неравномернымъ потребленіемъ воды въ городѣ: въ праздничные дни воды потребляется меньше, чѣмъ въ будни; въ частяхъ сутокъ отъ 8 до 12 час. утра и отъ 3 до 6 час. вечера потребленіе больше, чѣмъ въ остальные части сутокъ, а ночью отъ 2 до 4 час. расходъ воды почти совсѣмъ прекращается. Въ дни и часы меньшаго разбора, во избѣжаніе потерь воды въ холостыя трубы, необходимо уменьшать ходъ машинъ, а съ уменьшеніемъ хода машинъ приходится считаться съ переполненіемъ сборнаго Рублевскаго резервуара и уменьшать скорости фильтрованія воды до того времени, когда запасы воды въ резервуарахъ начнутъ уменьшаться.

Третій факторъ измѣненія скоростей вызывается тѣмъ, что часто приходится отдалить или приблизить время чистки фильтра, что достигается уменьшеніемъ или увеличеніемъ скорости фильтрованія, а въ зависимости отъ измѣненія скоростей измѣняются и потери напора.

Операция чистки фильтра заключается въ слѣдующемъ: закрывается въ приводящей камерѣ притокъ воды на фильтръ, а оставшаяся въ фильтрѣ вода спускается въ водостокъ въ приводящей и отводящей камерахъ на 200—300 мм. ниже поверхности песка; затѣмъ лопатами, въ ручную, счищается съ поверхности загрузки пленка на толщину около 10 мм. и вывозится на тачкахъ изъ фильтра, поверхность загрузки разравнивается гребками и фильтръ вновь наполняется: фильтрованной водой снизу до выступленія ея сверхъ загрузки слоемъ около 100 мм., а далѣе до нормальнаго уровня—водой изъ предварительныхъ фильтровъ; при спускѣ воды изъ загрузки и при наполненіи подъ загрузку снизу наблюдается, чтобы скорость движенія воды не превосходила 100 мм. въ часъ, что достигается соотвѣтственнымъ открытіемъ задвижекъ. По наполненіи фильтра до нормальнаго уровня онъ пускается въ работу со скоростью 5 мм. въ часъ со спускомъ

¹⁾ Подъ скоростью фильтрованія разумѣется скорость прохожденія частицъ воды черезъ всю рабочую площадь фильтра, но не черезъ песокъ.

фильтрата въ рѣку; дальнѣйшее прибавленіе скорости производится съ постепенностью по 5 мм. черезъ часъ до 25 мм. и, если при такой скорости физическія качества фильтрата оказываются удовлетворительными, то фильтръ включается въ сборный резервуаръ. Операція чистки занимаетъ времени около 8 часовъ, а продолжительность выключенія фильтра изъ эксплуатаціи, считая всѣ манипуляціи со спускомъ и наполненіемъ, занимаетъ времени около 20 часовъ.

Показателемъ времени чистки фильтра почти исключительно служить приближеніе потери напора къ предѣльной величинѣ, а такъ какъ послѣдняя находится въ большой зависимости отъ величинъ скорости фильтрованія, то, варьируя скоростями на разныхъ отдѣленіяхъ, удается достигать необходимаго для безостановочности водоснабженія условія, чтобы одновременно не потребовали чистки два и болѣе отдѣленій. Возможность измѣненія скоростей тоже имѣетъ свои предѣлы, переходя которые легко получить неблагоприятный результатъ въ бактериологическомъ отношеніи, что ведетъ за собой временное выключеніе изъ эксплуатаціи неудовлетворительно работающаго фильтра. Такая зависимость между скоростями фильтрованія, потерей напора и количествомъ требующейся воды заставляетъ строго придерживаться установленныхъ правилъ ухода за очистительными устройствами. Правила для загрузки, остановки, опоражниванія, наполненія, пуска, прибавки и убавки скоростей и опредѣленія времени чистки фильтровъ выработаны и установлены на основаніи опытовъ. Опыты продолжаются и въ настоящее время.

При повторныхъ чисткахъ фильтра, снимая каждый разъ слою пленки, а съ нею и часть песка, толщина загрузки постепенно уменьшается; когда это уменьшеніе достигаетъ $1\frac{1}{2}$ —2 футъ, что наблюдается черезъ 2—3 года, фильтръ догружается свѣжимъ пескомъ до первоначальнаго уровня. Передъ догрузкой фильтръ чистится со съемомъ пленки на двойную толщину, послѣ чего на поверхность оставшейся загрузки накладывается слой свѣжаго песка съ легкой утрамбовкой. Операція догрузки занимаетъ около 3-хъ недѣль, въ теченіе коихъ попутно производятся нѣкоторыя ремонтныя работы и общее освѣженіе помещенія фильтра.

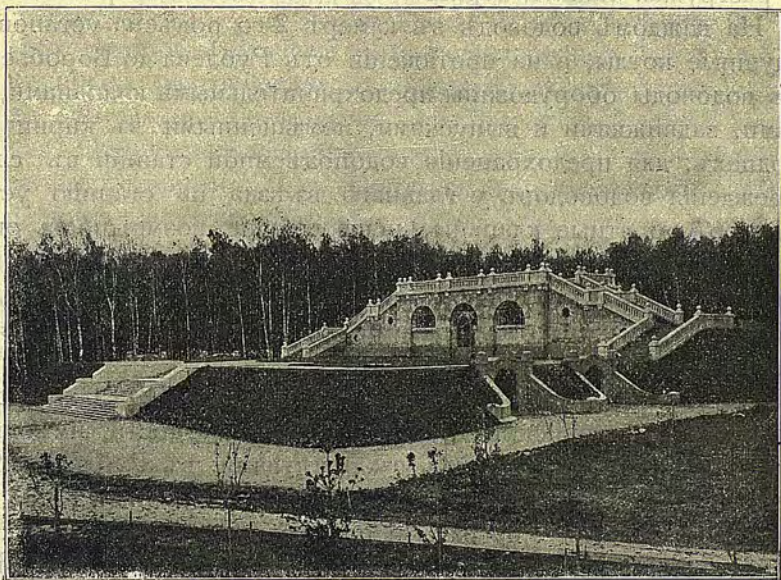
Въ первый же годъ эксплуатаціи фильтровъ обнаружилось, что несмотря на значительное земляное покрытие и возможное утепленіе и закрытіе вентиляціонныхъ и свѣтовыхъ отверстій, въ фильтрахъ, на поверхности воды, въ теченіе зимы образуется ледъ, толщиной отъ 3 до 12 дюймовъ. При чисткѣ фильтровъ, послѣ спуска воды, этотъ ледъ обрушивался большими глыбами на поверхность песка, образуя выбоины на фильтрующей повѣр-ности и представляя значительныя затрудненія при чисткѣ, какъ

по удорожанію стоимости чистки, такъ и по продолжительности ея. Съ постановкой при водоподъемныхъ машинахъ поверхностнаго холодильника, въ которомъ отработанный паръ охлаждался водой, поступающей въ отстойникъ и фильтры, образованіе льда въ послѣднихъ прекратилось, такъ какъ температура воды, проходящей черезъ холодильникъ, повышается на $\frac{3}{4}^{\circ}$ — 1° С.

Сборный резервуаръ.

Профильтрованная вода изъ фильтровъ черезъ регуляторы скорости фильтрованія по двумъ 36" линиямъ стекаетъ въ сборный резервуаръ, емкостью въ 336.000 ведеръ; резервуаръ, средней стѣнной раздѣленъ на двѣ самостоятельныя половины, имѣющія каждая отдѣльныя приводящія, отводящія и холостыя трубы; при входѣ въ резервуаръ и при выходѣ изъ него имѣются подземныя камеры для соединительныхъ трубъ и задвижекъ; надъ приводящими и холостыми трубами устроены павильоны для наблюденія за уровнемъ воды и для входа въ резервуаръ. Приводящій павильонъ и подводная его часть облицованы метлахскими плитками.

Изъ сборнаго резервуара вода самотекомъ по двумъ 42" линиямъ подходитъ къ машинамъ 2-го подъема и ими нагнетается по 36" водоводамъ въ Воробьевскій возвышенный резервуаръ.



Воробьевскій резервуаръ.

Воробьевскій резервуаръ, емкостью 2.600.000 вед.²⁾, при глубинѣ

²⁾ Въ 1914 г. предполагается увеличить Воробьевскій резервуаръ на 2.000.000 ведеръ.

воды въ 2 сажени раздѣленъ на 2 самостоятельныя половины; при резервуарѣ камера для приводящихъ, отводящихъ и спускныхъ трубъ и задвижекъ; надъ резервуаромъ въ мѣстѣ поступленія воды имѣется павильонъ, въ коемъ устроены лѣстницы и площадки для входа въ резервуаръ, приводящія воду трубы, стѣна для каскада, устроенная съ цѣлью аэрированія воды и приборы электрической сигнализациі уровня воды.

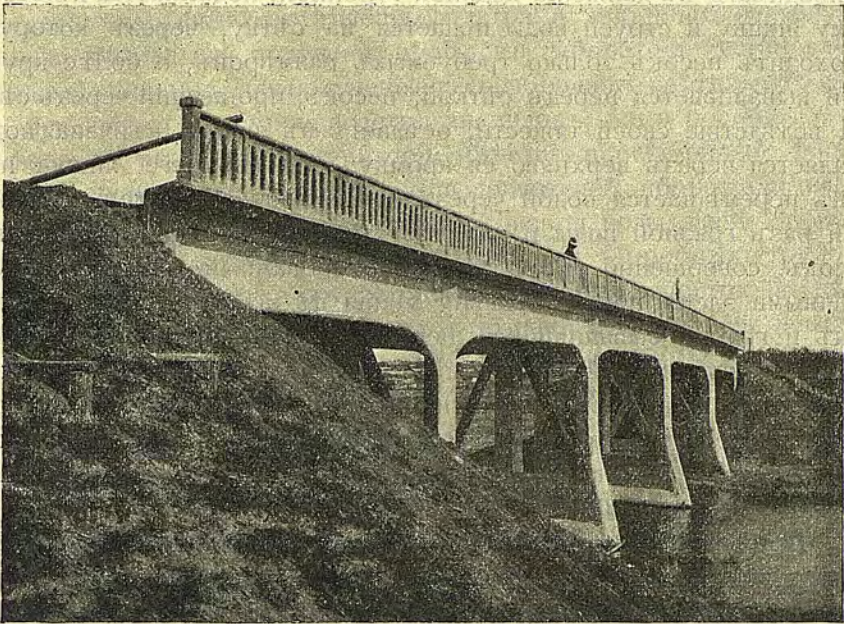
Изливъ воды изъ водоводовъ въ резервуаръ устроенъ на отмѣткѣ 39,5; часть резервуара, постройки 1901 года, сдѣлана изъ кирпича съ крестовыми сводами на колоннахъ, часть (на 2.000.000 вед.)—изъ желѣзо-бетона съ плоскимъ покрытіемъ.

Для водоводовъ отъ Рублева до Воробьевскаго резервуара отчуждена полоса земли длиною $14\frac{1}{2}$ верстъ, шириной отъ 20 до 30 сажень; середина этой полосы занята мощеной дорогой, по обѣ стороны которой уложены три 36" водовода, и имѣется мѣсто еще для одного такого же водовода.

При выходѣ изъ машиннаго зданія на протяженіи около 45 саж., водоводы проложены изъ желѣзныхъ сварныхъ фланцевыхъ трубъ, а на остальномъ протяженіи до Воробьевскаго резервуара—изъ 36" чугунныхъ муфтовыхъ трубъ; всѣ водоводы близъ машиннаго зданія при посредствѣ специальныхъ фланцевъ упираются въ подпорную стѣну, которая и воспринимаетъ давленіе, разгружая такимъ образомъ 36" колѣна въ камерѣ 2-го подъема. На каждомъ водоводѣ въ камерѣ 2-го подъема установлены воздушные котлы, а на протяженіи отъ Рублева до Воробьевыхъ горъ водоводы оборудованы предохранительными клапанами, вантузами, задвижками и выпусками, помѣщенными въ кирпичныхъ колодцахъ; для предохраненія водоподъемной станціи въ случаѣ поврежденія водоводовъ у главнаго вѣзда на станцію установлены 36" обратные клапаны, исключаютъ возможность опорожненія водоводовъ, большихъ размывовъ и затопленія водой машиннаго зданія; въ 3 мѣстахъ водоводы соединены 24" трубами съ соотвѣтствующими задвижками на случай выключенія изъ работы поврежденнаго участка.

Нормальная глубина укладки водоводовъ 1,40 саж. Профиль водоводовъ, въ зависимости отъ рельефа мѣстности, имѣетъ нѣсколько характерныхъ точекъ съ отмѣтками: въ Рублевѣ 6,93 с., у села Крылатскаго 35,47 саж., подъ рѣкой Квилкой 13,83 саж., подъ рѣкой Сѣтунъ 3,60 саж. и при изливѣ въ Воробьевскій резервуаръ 39,50 саж. Подъ желѣзными дорогами Александровской и Московско-Брянской водоводы уложены въ кирпичныхъ тоннеляхъ; подъ рѣкой Сѣтунъ водоводы уложены на глубинѣ 1,27 саж. ниже дна рѣки; для проѣзда черезъ р. Сѣтунъ устроенъ желѣзобетонный мостъ длиною 30,35 саж.; для надзора за водоводами

и охраны колодцев и дороги въ трехъ мѣстахъ устроены сторожевые дома, соединенные телефономъ съ Рублевымъ.



Желѣзобетонный мостъ черезъ р. Сѣтунь.

При станціи «Кунцево» Александровской желѣзной дороги устроена разгрузочная платформа, складъ трубъ, угля и другихъ матеріаловъ, нефтекачка, возовые вѣсы, жилой домъ и кладовая. Оборудование нефтекачки состоитъ изъ 2-хъ паровыхъ насосовъ Вортингтонъ, 2-хъ паровыхъ вертикальныхъ котловъ, возвышеннаго желѣзнаго резервуара на 5.000 пудовъ нефтяныхъ остатковъ и запаснаго резервуара на 23.000 пудовъ. Изъ вагоновъ нефтяные остатки насосами перекачиваются въ возвышенный резервуаръ, изъ котораго наливаются въ бочки или въ цистерны автомобиля и отправляются въ Рублево.

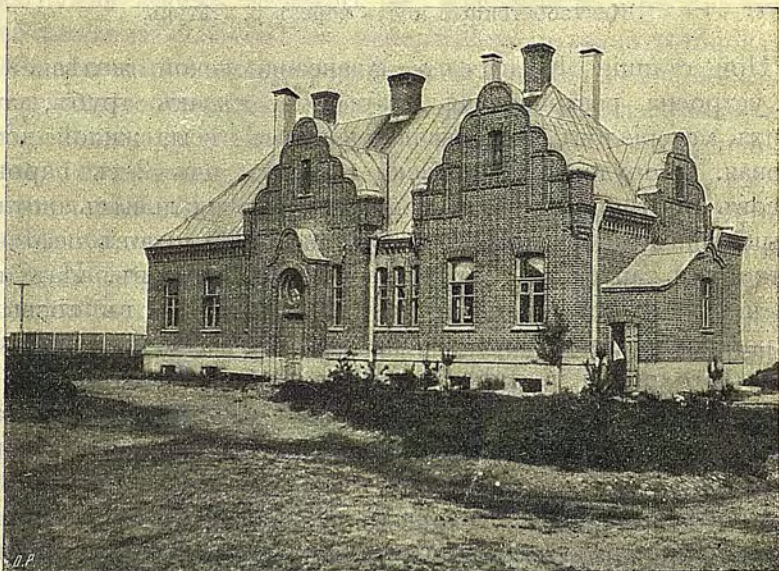
Въ началѣ текущаго года часть котловъ приспособлена на отопленіе антрацитомъ съ примѣненіемъ топокъ Идельсонъ и Павловскаго.

Кромѣ выше перечисленныхъ сооружений на Рублевской насосной станціи имѣются еще слѣдующія техническія и хозяйственныя устройства.

Для промывки и сортировки песка и гравія, требующихся для разгрузки фильтровъ, имѣются устройства, помещающіяся въ специальномъ каменномъ зданіи, вблизи фильтровъ; устройство для промывки и сортировки песка состоитъ изъ 6 чугунныхъ ящиковъ, поставленныхъ одинъ надъ другимъ и снаб-

женныхъ наклонными сѣтками по требующемуся размѣру зерна сортированного песка; рѣчной песокъ при посредствѣ элеватора, приводимаго въ движеніе водяной турбиной, поднимается къ верхнему ящику и струей воды подается на сѣтку, черезъ которую проходитъ песокъ только требуемыхъ размѣровъ, а болѣе крупный вываливается передъ сѣткой; песокъ, прошедшій черезъ сѣтку, вслѣдствіе своей тяжести, осѣдаетъ въ ящикѣ, а грязная вода удаляется черезъ верхнюю ея кромку; изъ верхняго ящика песокъ перемѣщается водой черезъ всѣ нижніе съ удаленіемъ каждый разъ грязной воды и уже изъ послѣдняго нижняго ящика песокъ, совершенно промытый и сортированный, выбрасывается водяными элеваторами за стѣну зданія въ штабель. Крупный песокъ и гравій, вывалившійся передъ сѣтками пескомойки, вторымъ элеваторомъ поднимается на гравемойку, въ которой по тому же принципу разсортировывается на 5 сортовъ; производительность пескомойки и гравемойки—1 куб. саж. въ часъ при расходѣ воды на каждый ящикъ того и другого устройства по 1.000 ведеръ въ часъ.

При пескомойкѣ устроены помѣщенія: для переодѣванія рабочихъ-чистильщиковъ фильтровъ, чайная комната для нихъ и помѣщеніе для слесарнаго верстака.



Зданіе Рублевской лабораторіи.

Лабораторія—каменное одноэтажное зданіе съ полуподваломъ, заключающее слѣдующія отдѣленія: собственно лабораторію для химическихъ анализовъ, вѣсовое, микроскопическое, образцовое,

помѣщеніе для развонокъ, стерилизаціонное, кладовую, кабинетъ, помѣщенія для дистиллятора и для мойки посуды.

Газовыми оцинкованными трубами въ лабораторію проведена вода изъ каждаго отдѣленія фильтра, изъ сборнаго резервуара и вода рѣчная для полученія пробъ; въ лабораторіи установленъ газовый аппаратъ для полученія углеводороднаго свѣтильнаго газа, требующагося при производствѣ анализовъ; какъ пособіе для изслѣдованія воды при лабораторіи имѣется проекціонный фонарь съ аккумуляторной баттареей. Для служителей лабораторіи имѣется квартира съ кухней; для спуска грязной воды зданіе присоединено къ канализаціи, а для отвода воды изъ пробныхъ трубокъ, непрерывно работающих, устроенъ отдѣльный водостокъ въ рѣку. Отопленіе зданія пароводяное съ вентиляціей, имѣющей вентиляціонную камеру съ подогреваніемъ и увлажненіемъ воздуха, при лабораторіи ледникъ на 2,44 куб. саж. льда.

Контора помѣщается въ двухъ-этажномъ каменномъ зданіи и заключаетъ въ себѣ кабинеты завѣдующаго и инженеровъ, комнату для конторщиковъ, телефонную, библіотеку, комнату для кладовщика, чертежную и квартиру смотрителя; въ верхнемъ этажѣ этого зданія размѣщены зрительный залъ съ хорами на 250 человекъ, сцена, буфетъ, чайная, бутафорскія и будка для кинематографа; въ подвальномъ помѣщеніи котель центральнаго отопленія и архивъ.



Зданіе конторы на Рублевской станціи.

Школа для дѣтей служащихъ и рабочихъ—деревянное одноэтажное зданіе, въ коемъ 2 классныхъ комнаты, раздѣвальня и квартира учительницы въ 3 комнаты съ кухней.

Амбулаторія и родильный пріютъ—деревянное одноэтажное зданіе: ожидальня, кабинетъ врача, аптека, 2 палаты, ванная, комната для сидѣлки, кухня и квартира фельдшерицы-акушерки въ 2 комнаты.

При амбулаторіи въ отдѣльномъ деревянномъ зданіи устроено помѣщеніе для изоляціи подозрительныхъ больныхъ съ парформалиновой камерой системы Мейнерта; это зданіе заключаетъ въ себѣ слѣдующія помѣщенія: для раздѣванья, ванную, двѣ комнаты для жилья, кухню, ватеръ-клозетъ и комнату для служителя; расположеніе этихъ помѣщеній устроено такъ, что изолируемый входитъ со двора въ раздѣвальню, снимаетъ одежду и бѣлье, переходитъ въ ванную, гдѣ обмывается и получаетъ городскія одежду и бѣлье, послѣ чего переходитъ въ жилья комнаты, а одежда его и бѣлье поступаютъ въ камеру, откуда по окончаніи дезинфекціи выгружается въ чистой половинѣ зданія; для дезинфекціи служитъ либо водяной паръ температурой 103°C. , либо формалинъ съ разрѣженіемъ до 0,2 атм.; разрѣженіе достигается водоструйнымъ аппаратомъ Кертинга.

Отдѣльные дома: для инженера завѣдующаго станціей, для инженера замѣстителя завѣдующаго, для санитарнаго врача и помощника завѣдующаго, для химика, для біолога, домъ съ 2 квартирами кладовщика и техника, домъ съ квартирами 4-хъ дежурныхъ смотрителей фильтровъ, домъ изъ 2-хъ квартиръ съ отдѣльными кухнями для помѣщенія кучеровъ и рабочихъ-татаръ, каменная 2-хъ-этажная казарма съ 29 комнатами для рабочихъ, кочегаровъ и смазчиковъ съ 3 общими кухнями, общей столовой, хлѣбопекарней и съ 10 кладовыми въ полуподвалѣ, каменный 2-хъ-этажный домъ на 12 квартиръ для слесарей съ отдѣльными кухнями и кладовыми при каждой квартирѣ; здѣсь же въ полуподвалѣ помѣщается лавка общества потребителей служащихъ и рабочихъ Рублевской насосной станціи. Каменный 2-хъ-этажный домъ на 8 квартиръ для служащихъ конторы. Два дома по 2 квартиры въ каждомъ для машинистовъ; одинъ домъ на 4 квартиры для мастеровыхъ. Каменное зданіе бани и прачечной, каменная конюшня на 16 стойлъ, деревянная кладовая при конторѣ и каменная при машинномъ зданіи, каменный коровникъ на 17 стойлъ для коровъ рабочихъ; при вышеперечисленныхъ жилыхъ домахъ 12 ледниковъ и 5 отдѣльныхъ коровниковъ.

Съ цѣлю не допускать скопленія сезонныхъ рабочихъ въ сосѣдней деревнѣ Рублево (выше пріемника) для нихъ въ безопасномъ, въ смыслѣ загрязненія рѣки, мѣстѣ выстроены бара-

ки—зимній на 20 человекъ и лѣтній на 60 человекъ съ кухнями, ватеръ-клозетами, столовой и конюшней; этотъ поселекъ огражденъ отдѣльнымъ заборомъ, при этомъ поселекъ устроена каменная баня на 50 человекъ специально для пришлыхъ рабочихъ.

Канализація—устроена для удаленія хозяйственныхъ и клозетныхъ нечистотъ изъ всѣхъ помѣщеній насосной станціи; всѣ грязныя воды отводятся въ сборный кирпичный колодезь, устроенный на нижней площадкѣ станціи, противъ машиннаго зданія; размѣры колодца: діаметръ 2,20 саж., глубина 2,30 саж. Изъ сборнаго колодца нечистоты при посредствѣ чугуннаго коллектора и желѣзнаго 4" сифона перекачиваются паровымъ насосомъ Блекъ или элеваторами Кертинга на лѣвый берегъ рѣки, на поля орошенія, площадью $2\frac{1}{2}$ десятины; протяженіе канализаціонныхъ трубъ около 2.000 пог. саж., смотровыхъ колодезевъ—85, длина коллектора на поляхъ орошенія 132,35 саж.; разводящіе каналы—кирпичные закрытые желоба; дрены, общей длиной 753,95 пог. саж., уложены черезъ 7 саж.; въ предупрежденіе заливанія полей весенними водами, они ограждены землянымъ валомъ, на поляхъ культура овощей, главнымъ образомъ капусты, выращиваемой служащими и рабочими для своихъ надобностей.

Ремонтная мастерская—кирпичное зданіе площадью 80 кв. саж. съ помѣщеніями для кузницы, плотницкой, кровельной, слесарной мастерскихъ и гаражъ для 2-хъ автомобилей.

Для запаса нефтяныхъ остатковъ имѣются 3 желѣзныхъ резервуара общей емкостью 100.000 пудовъ.

Все владѣніе, занятое сооружениями Рублевской насосной станціи, ограждено заборами общимъ протяженіемъ 1.834 пог. саж., частью сплошнымъ деревяннымъ на желѣзныхъ стойкахъ, задѣланныхъ въ каменные стулья, частью рѣшетчатыми желѣзными и деревянными на желѣзныхъ стойкахъ; въ заборахъ устроено 4 въѣзда со сторожевыми домами для жилья сторожей. Для сношенія между сооружениями станціи, а также съ будками по водоводамъ, съ Кунцевымъ и Воробьевскимъ резервуаромъ устроено телефонное сообщеніе; для сношеній съ городомъ имѣется отдѣльное телефонное устройство.

Въ 1912 году Городскимъ Управленіемъ изданъ атласъ сооружений Москворѣцкаго водопровода, въ коемъ помѣщены чертежи и фототипіи всѣхъ построекъ 1901—1909 гг. съ детальными размѣрами, а также изготовлены и модели сооружений.

Наиболѣе существенная часть Рублевской насосной станціи, вышеописанная система очистительныхъ устройствъ, создавалась не сразу; на основаніи опытовъ и изслѣдованій характера рѣчной воды, первоначальную систему очистки пришлось измѣнить и дополнить. Сначала предполагалось ограничиться [отстойниками и

английскими фильтрами, но въ первый же годъ выяснилось, что отстойникъ и английскіе фильтры оказались недостаточными для очистки воды во время паводковъ до надлежащей степени и для усиленія эффекта отстаиванія фильтрованія въ 1904 году было примѣнено коагулированіе воды. Эта мѣра, давая хорошіе результаты въ смыслѣ очистки воды, сказалась въ быстрой закупоркѣ английскихъ фильтровъ и на первый взглядъ требовала добавки английскихъ фильтровъ, очень дорогихъ въ постройкѣ. Въ помощь къ отстойнику въ смыслѣ удлиненія періода работы английскихъ фильтровъ въ 1907 году была введена предварительная очистка воды для задержки взвѣшенныхъ частицъ и хлопьевъ коагулянта, не успѣвшихъ осѣсть въ отстойникѣ. Въ настоящее время уже выяснилось, что въ связи съ коагулированіемъ и при наличности предварительныхъ фильтровъ, представляется возможнымъ на английскихъ фильтрахъ увеличить скорость фильтрованія до 150 мм., а въ нѣкоторые періоды года и до 200 мм. въ часъ. Опыты и наблюденія надъ отстаиваніемъ и фильтрованіемъ воды продолжаются и по сіе время и позволяютъ надѣяться на возможность дальнѣйшихъ улучшеній, главнымъ образомъ, въ уменьшеніи числа чистокъ английскихъ фильтровъ и въ уменьшеніи площадей этихъ фильтровъ.

Непосредственное техническо-хозяйственное управленіе всѣми устройствами Рублевской насосной станціи, въ томъ числѣ и очистительными, возложены на инженера-завѣдующаго загороднымъ участкомъ Москворѣцкаго водопровода; непосредственное наблюденіе за качествомъ фильтруемой и профильтрованной воды возложено на врача-бактеріолога, химика и біолога; въ текущемъ году при посредствѣ лабораторнаго персонала и инженера, организованъ постоянный техническо-санитарный надзоръ за Москвой рѣкой выше Рублевской станціи, съ цѣлью предупрежденія и устраненія факторовъ, загрязняющихъ самый источникъ водоснабженія.

Органомъ, объединяющимъ мѣстныя техническую и санитарную организациі, служить специальная Комиссія, состоящая изъ инженеровъ и врачей; въ составъ этой Комиссіи входятъ: главный инженеръ, его помощникъ, механикъ водопроводовъ, инженеръ отъ Общаго Техническаго Совѣта при Городской Управѣ, инженеръ отъ отдѣла канализаціи, инженеръ, завѣдующій Мытищинской водокачкой, инженеръ, завѣдующій Рублевской насосной станціей, бактеріологъ, врачъ-химикъ и біологъ Рублевской лабораторіи, представитель городского врачебнаго совѣта и городской санитарный врачъ. Засѣданія этой Комиссіи назначаются разъ въ мѣсяцъ для выслушанія докладовъ технического и санитарнаго, заключающихъ въ себѣ обзоръ работы очистительныхъ устройствъ

за истекшій мѣсяцъ, результатовъ опытовъ и выработки условій дальнѣйшихъ опытныхъ работъ. Мѣсячные санитарные отчеты по очисткѣ воды печатаются въ Извѣстіяхъ Московской Городской Думы, въ Врачебно-Санитарномъ отдѣлѣ, а годовые отчеты печатаются отдѣльными выпусками. Кромѣ анализовъ воды, дѣлаемыхъ въ Рублевской лабораторіи, въ городской санитарной станціи при гигиеническомъ институтѣ Университета производятся еще анализы воды, взятой изъ городскихъ крановъ.

Правила для ухода за очистительными устройствами по мѣрѣ обработки опытныхъ данныхъ могутъ быть измѣняемы, а въ настоящее время для англійскихъ фильтровъ заключаются въ слѣдующемъ:

1) Чистка фильтра назначается, когда потеря напора въ немъ достигнетъ $\frac{2}{3}$ отъ максимальной, т. е. 700—800 мм.

2) Для чистки фильтръ освобождается отъ воды на 30 сант. ниже поверхности песка.

3) При чисткѣ пленка снимается слоемъ около 10 мм., послѣ чего поверхность песка выравнивается и слегка притрамбовывается.

4) Чистка фильтра должна быть произведена въ теченіе не болѣе 12 часовъ.

5) По окончаніи чистки фильтръ наполняется снизу фильтрованной водой въ теченіе 2-хъ часовъ до слоя воды на поверхности въ 20—30 сантиметровъ.

6) Наполненіе фильтра водой изъ предварительныхъ фильтровъ до нормального уровня надъ пескомъ—въ теченіе $2\frac{1}{2}$ часовъ.

7) Послѣ чистки скорость фильтрованія устанавливается въ 5 мм. въ часъ; дальнѣйшей прибавкой по 5 мм. въ часъ скорость доводится до 25 мм. въ часъ и фильтратъ все это время спускается въ рѣку; если физическія качества фильтрата при такой скорости не обнаруживаютъ явныхъ признаковъ недоброкачества, то фильтръ включается въ сборный резервуаръ и дальнѣйшее увеличеніе скорости производится на основаніи бактериологическихъ анализовъ и другихъ обстоятельствъ въ связи съ состояніемъ остальныхъ фильтровъ; при нормальныхъ условіяхъ всякія прибавки скоростей дѣлаются не болѣе 10 мм. въ теченіе 1 часа.

8) Инструкція для чистки англійскихъ фильтровъ.

а) Рабочіе, назначенные для чистки, до входа въ помѣщеніе фильтра должны надѣть спеціальные костюмы и сапоги; костюмы и сапоги выдаются дежурнымъ смотрителемъ фильтровъ; стирка костюмовъ должна производиться черезъ каждыя 5 чистокъ; на время перерывовъ въ работѣ костюмы можно не снимать, но ходить по двору въ сапогахъ, выдаваемыхъ на время чистки не разрѣшено; по окончаніи чистки костюмы и сапоги, очищенные отъ грязи, должны быть развѣшены и просушены.

б) Во все время чистки фильтра при работѣ должны находиться 2 надзорщика изъ постоянного штата станціи: одинъ для надзора за съемкой пленки и вывозкой ея изъ фильтра, другой (старшій) для надзора за окончательной отдѣлкой поверхности загрузки (планировка и разгребка); на этихъ надзорщиковъ возлагается непосредственное наблюдение за чистоплотностью рабочихъ и за исполненіемъ правилъ чистки.

в) На чистку фильтровъ допускаются только тѣ рабочіе, коимъ произведенъ медицинскій осмотръ въ амбулаторіи станціи; списокъ этихъ рабочихъ долженъ быть всегда въ книжкѣ старшаго надзорщика; каждый новый рабочій до допуска къ работѣ обязательно долженъ быть отправленъ въ амбулаторію для осмотра и можетъ быть допущенъ къ чисткѣ только по предъявленіи имъ смотрителю фильтровъ записки амбулаторіи объ отсутствіи препятствій къ работѣ на фильтрахъ; записки о медицинскихъ осмотрахъ рабочихъ хранятся старшимъ смотрителемъ фильтровъ. Рабочіе въ нетрезвомъ видѣ, или замѣченные въ нечистоплотности, къ работѣ на фильтрахъ не допускаются.

г) Въ помѣщеніи фильтра запрещено: переодѣваться или оставлять тамъ одежду, курить, плевать и производить какую бы то ни было нечистоплотность.

д) Рабочіе, являющіеся на чистку фильтра, должны имѣть слѣдующій инструментъ: спеціальныя плоскія лопаты — совки, 3 гребка, 1 рейку, и необходимое количество исправныхъ тачекъ.

е) Чистка фильтровъ должна производиться въ слѣдующемъ порядкѣ: чистильщики становятся по одному въ каждомъ пролетѣ и подрѣзаютъ пленку полосами на толщину около 10 миллиметровъ, при чемъ за каждый подрѣзъ нужно захватить слой пленки на длину 10—12 вершковъ; мѣста съ неснятой пленкой не должно оставаться; если пленка жидкая, то верхній жидкій ея слой нужно сначала сгрести торцемъ лопаты и ужъ потомъ подрѣзать вышеуказанный слой; снимаемая пленка должна сбрасываться въ середину пролета, занимая по площади возможно меньше мѣста.

ж) Вывозка пленки тачечниками должна производиться немедленно вслѣдъ за переходомъ чистильщиковъ въ слѣдующій пролетъ: мѣсто, на которомъ лежала куча пленки, должно быть подрѣзано, не захватывая толщины слоя болѣе 10 миллиметровъ; не допускается смазываніе колесъ тачекъ такъ обильно, чтобы смазка стекала съ осей.

з) Вслѣдъ за уборкой пленки должны идти 3 рабочихъ — речника: двое 6-ти-аршинной рейкой отмѣчаютъ возвышенныя мѣста (прочертить острымъ краемъ рейки поверхность загрузки), а третій эти мѣста снимаетъ и забрасываетъ снятымъ пескомъ соседнія углубленія.

и) За речниками должны идти 2 рабочихъ-разгребщиковъ, которые гребками должны разгрести уплотненные отъ ходьбы и катальныхъ досокъ мѣста и уложить на мѣста кирпичи подъ слезниками.

к) Всѣ эти послѣдовательныя операціи должны производиться съ такимъ успѣхомъ, чтобы одновременно съ подрѣзкой пленки были бы окончены и вывозка пленки, и планировка и разгребка.

л) По окончаніи чистки старшій смотритель передъ закрытіемъ въѣзда долженъ убѣдиться, всѣ-ли рабочіе вышли и всѣ-ли приспособленія для чистки вынесены изъ помѣщенія фильтра.

Особые случаи чистки фильтровъ.

м) Разъ въ годъ лѣтомъ, во время неспѣшной чистки, поверхность загрузки каждого фильтра должна быть спланирована подъ ватерпасъ.

н) Передъ догрузкой фильтра свѣжимъ пескомъ, подрѣзка пленки должна быть произведена на двойную толщину (20 миллиметровъ); свѣжій песокъ укладывается слоями въ 4 вершка, каждый слой разравнивается и слегка притрамбовывается; верхняя поверхность свѣжей загрузки должна быть спланирована подъ ватерпасъ.

о) Надзоръ за исполненіемъ всѣхъ правилъ чистки вѣняется въ обязанность старшему смотрителю фильтровъ.

9) Всякаго рода распоряженія объ измѣненіи условій фильтрованія вписываются въ журналъ работы фильтровъ.

10) Журналъ работы фильтровъ имѣть слѣдующіе графы для ежедневныхъ помѣтокъ:

а) Годъ, мѣсяцъ, число.

б) Скорость фильтрованія въ каждомъ отдѣленіи фильтровъ.

в) Потеря напора въ каждомъ отдѣленіи фильтровъ.

г) Количество микроорганизмовъ въ 1 куб. сантиметръ фильтрованной воды изъ каждого отдѣленія фильтровъ.

д) Сумма скоростей фильтрованія во всѣхъ отдѣленіяхъ фильтровъ.

е) Время отстоя воды (пребываніе въ отстойникѣ).

ж) Количество микроорганизмовъ въ 1 куб. сантим. воды:

1) изъ рѣки,

2) изъ отстойника,

3) изъ предварительныхъ фильтровъ,

4) изъ сборнаго резервуара для фильтрованной воды.

з) Прозрачность воды:

1) въ рѣкѣ,

2) изъ отстойника,

- 3) изъ предварительныхъ фильтровъ.
- и) Отмѣтка рѣки (положеніе уровня воды).
- і) Температура:
 - 1) фильтрованной воды,
 - 2) воды изъ отстойника,
 - 3) воды въ рѣкѣ.
- к) Температура воздуха и показаніе барометра.
- л) Запасъ фильтрованной воды въ Рублевскомъ резервуарѣ.
- м) Запасъ фильтрованной воды въ Воробьевскомъ резервуарѣ.
- н) Измѣненія въ работѣ фильтровъ.

11) Для котролированія работы фильтровъ лабораторія производитъ ежедневную выемку пробъ воды для бактеріологическаго изслѣдованія:

- а) изъ каждаго отдѣленія фильтровъ,
- б) изъ сборнаго резервуара для фильтрованной воды,
- в) изъ отстойника,
- г) изъ рѣки (при поступленіи воды въ отстойникъ) и изъ предварительныхъ фильтровъ.

При нормальной работѣ фильтровъ и при установившейся хорошей погодѣ выемка пробъ воды для бактеріологическаго изслѣдованія можетъ производиться черезъ 1 день.

12) Для изученія работы фильтровъ производятся 2 раза въ мѣсяцъ химическіе анализы воды, взятой изъ тѣхъ же пунктовъ, откуда берутся пробы воды для бактеріологическаго изслѣдованія.

13) При полученіи съ верховьевъ рѣки Москвы (изъ Можайска) депеши о паводкѣ, а также при всякомъ экстраординарномъ помутнѣніи воды въ рѣкѣ инженеръ, завѣдующій Рублевскими фильтрами, увѣдомляетъ объ этомъ лабораторію, которая даетъ указанія о началѣ коагулированія и назначаетъ дозу коагулянта.

Штатъ Рублевской насосной станціи.

Инженеръ-завѣдующій, 2 инженера помощники завѣдующаго, санитарный врачъ, біологъ, бактеріологъ, химикъ, врачъ амбулаторіи и родильнаго пріюта, фельдшерица-акушерка, учительница, законоучитель, счетоводъ, 2 писца, 2 телефониста, кладовщикъ, помощникъ кладовщика, электротехникъ, смотритель за машинами и котлами, монтеръ, старшій смотритель фильтровъ, помощникъ смотрителя фильтровъ, 4 дежурныхъ смотрителя фильтровъ, смотритель водоводовъ, смотритель Воробьевскаго резервуара, садовникъ, старшій рабочій, 12 сторожей, 5 кучеровъ, десятникъ по водоводамъ, 3 дорожныхъ рабочихъ, 3 служителя при лабораторіи, десятникъ по техническо-санитарному надзору за рѣкой Москвой, 1 сидѣлка при амбулаторіи, сторожъ при школѣ, артель-

щикъ, 8 машинистовъ, 17 смазчиковъ, 12 кочегаровъ, машинистъ Кунцевской нефтекачки, 10 слесарей, 1 печникъ, 1 кровельщикъ-маляръ, 2 плотника, 1 кузнецъ, 1 молотобоецъ, 2 возчика, 53 рабочихъ, 1 токарь; сумма годового жалованья, включая и періодическія прибавки, составляетъ 90.761 руб. Всѣ служащіе и рабочіе, кромѣ жалованья, пользуются квартирами, отопленіемъ, освѣщеніемъ, бесплатной медицинской помощью, обученіемъ дѣтей въ начальномъ училищѣ и проѣздомъ до станціи Кунцево, періодическими прибавками черезъ 3 года службы (кромѣ инженера завѣдующаго) и наградами въ размѣрѣ мѣсячнаго жалованья (кромѣ завѣдующаго, помощниковъ, бактериолога, санитарнаго врача и химика); низшіе служащіе и рабочіе при непрерывно-дѣйствующихъ устройствахъ (водоподъемныя машины, фильтры) работаютъ въ 3 смѣны (по 8 час.), получая взаменъ праздниковъ по 4 свободныхъ дня въ мѣсяцъ; сторожа и кучера получаютъ по 2 дня свободныхъ въ мѣсяцъ; всѣ низшіе служащіе и рабочіе имѣютъ право на ежегодный 2-хъ-недѣльный отпускъ.

Нѣкоторые эксплуатаціонныя данныя за 1912 годъ.

Въ теченіе года машинами 1-го подъема поднято рѣчной воды	2.487.211.920 ведеръ.
Среднее въ сутки	6.795.661 »
Машинами 2-го подъема подано фильтрованной воды	2.230.490.200 »
Среднее въ сутки	6.094.236 »
(26 іюля) наибольшее въ сутки	8.134.400 »

Израсходовано на нужды станціи (заполненіе англійскихъ фильтровъ послѣ чистки, спускъ фильтрата въ рѣку, пополненіе фильтровъ, заполненіе и промывка отстойника, промывка предварительныхъ фильтровъ и работа ихъ на рѣку, конденсація пара, заполненіе трубопроводовъ, работа опытныхъ фильтровъ, пробы для анализа, питаніе котловъ, нужды станціи, работа воздуходувокъ, промывка песка и гравія, коагулированіе, построечныя работы и впускъ раствора соды): рѣчной воды 183.534.800 ведеръ и фильтрованной 66.692.680 ведеръ, при чемъ неучтенный расходъ рѣчной и фильтрованной воды (поврежденіе трубъ, работа водогоновъ, просачиванія въ трубахъ и резервуарахъ и пр.) составляетъ 73.186.920 ведеръ или около 2,94% отъ всего количества рѣчной воды, поданной машинами 1-го подъема.

Общая производительность водоподъемныхъ машинъ выразилась въ 39.614.471.635 д. л. с.; израсходовано нефтяныхъ остатковъ на подъемъ воды 391.675 пуд.; средній расходъ нефтяныхъ остатковъ на эффективную силу-часъ въ поднятой водѣ въ килограммахъ 0,58.

Расходъ смазочныхъ матеріаловъ (цилиндровое масло для пара высокаго и средняго давленій)—1.674 пуд. 34 ф., масла минеральнаго—1.079 пуд. 36 ф., что даетъ средній годовой расходъ на эффективную силу-часть въ поднятой водѣ: цилиндрическаго 0,0025 килограммъ и минеральнаго 0,0016 килограммъ.

Коагулирование рѣчной воды въ 1912 году производилось въ теченіе 98½ сутокъ съ расходомъ 38.172 пуд. 03 фун. глинозема; каждая половина отстойника въ теченіе года чистилась: лѣвая 4 раза и правая одинъ разъ; среднее время отстоя для двухъ половинъ отстойника 7,3 часа, а для одной 3,8 часа.

Число продувокъ предварительныхъ фильтровъ 2.023 съ расходомъ нефилътрированной воды на промывку, заполненіе и спускъ филътрата въ рѣку 49.489.440 ведеръ, что составляетъ 2,2% отъ всего количества филътрата англійскихъ филътровъ; промыта площадь 38.060 кв. саж., что составляетъ на 1.000.000 ведеръ филътрата англійскихъ филътровъ 17 кв. саж.; средняя скорость предварительной филътраціи 1,72 метра въ часъ. Число чистокъ англійскихъ филътровъ 71 съ расходомъ воды: рѣчной 19.328.800 ведеръ—0,87% и филътрированной воды 7.555.190 ведеръ—0,34%; средняя годовая скорость филътрированія 84 мм. въ часъ.

Всѣ расходы по очисткѣ воды равны 122.035 руб. 06 коп.

Профилътрировано воды за годъ 2.231.522.580 ведеръ.

Стоимость очистки 100 ведеръ воды:

$$\frac{12203506}{22315225,8} = 0,547 \text{ коп. или округляя } 0,55 \text{ коп.}$$

Сравнительная таблица стоимости очистки 100 вед. воды за предыдущіе годы:

Г о д ъ.

1906	0,635
1907	0,67
1908	0,72
1909	0,76
1910	0,64
1911	0,48
1912	0,55

Инженеръ **Ив. Вирюковъ.**

Рублевская лабораторія.

Ближайшей задачей Рублевской лабораторіи¹⁾ является осуществленіе контроля за функционированіем очистительныхъ сооружений Москворѣцкаго водопровода.

Критеріемъ для сужденія о качествѣ работы очистительныхъ сооружений служить, согласно общепринятому въ водопроводномъ дѣлѣ обыкновенію, бактериологическое и физико-химическое изслѣдованія воды.

Бактериологическое изслѣдованіе состоитъ въ опредѣленіи количества зародышей микрофлоры въ опредѣленномъ объемѣ воды, на примѣръ, въ 1 куб. сант., и производится посредствомъ посѣва соотвѣтственнаго объема воды на застывающую питательную среду, по большей части, на коховскую питательную желатину, и подсчета колоній, выросшихъ на этой средѣ черезъ 48 часовъ послѣ посѣва при температурѣ 20—22° Ц.

Дополненіемъ къ такому чисто количественному учету бактерий, растущихъ на питательной желатинѣ и представляющихъ собою, по большей части, совершенно безвредныхъ сапрофитовъ, является изслѣдованіе воды на присутствіе кишечной палочки (*Bact. coli com.*), производимое обычно по методу Эйкмана, основанному на способности бактерий группы кишечной палочки сбраживать, съ выдѣленіемъ газа (углекислоты и водорода), виноградный сахаръ при довольно высокой температурѣ—между 45½—46½° Ц., которая оказывается уже задерживающей для жизнедѣятельности другихъ бактерий и грибовъ, способныхъ къ газообразованію.

Данныя анализы воды на кишечную палочку, производившихся періодически съ 1910 года и введенныхъ въ кругъ ежедневныхъ контрольных изслѣдованій съ декабря 1912 года, еще не опубликованы.

1) Постоянный персоналъ лабораторіи до конца 1912 г. состоялъ изъ санитарнаго врача и химика; въ настоящее время имѣется въ виду пополнить его должностью біолога-бактеріолога. Въ разное время въ лабораторіи работали временные лаборанты и лаборантки.

Въ общемъ, *coli*-титръ для рѣчной воды у Рублева колеблется около 1 куб. сантиметра, а *coli*-титръ для фильтрованной воды около 200—300 куб. сант. ²⁾).

Въ тревожное по холерѣ время (осень 1907 года, осень 1908 и 1909 гг.) въ Рублевской лабораторіи производились также ежедневныя изслѣдованія рѣчной и фильтрованной воды на присутствіе холернаго вибриона по методу предварительнаго избирательнаго разрачиванія съ послѣдующимъ пересѣвомъ на агаръ. Ни разу, однако, не удавалось найти холернаго вибриона ни въ фильтрованной, ни въ рѣчной водѣ. Впрочемъ, въ холерную эпидемію 1907—1909 гг. не наблюдалось холерныхъ заболѣваній въ прирѣчныхъ селеніяхъ бассейна Москвы-рѣки выше водопровода.

Количественныя бактериологическія изслѣдованія производятся ежедневно, при чемъ пробы воды для изслѣдованія берутся въ стерильныя пробирки во всѣхъ стадіяхъ очистки: рѣчной воды изъ машины 1-го подъема, отстоявшейся—въ мѣстѣ выхода ея изъ cadaго отстойника, предварительно-фильтрованной—изъ отводящаго канала каждой группы предварительныхъ фильтровъ, наконецъ, чистой воды—послѣ cadaго англійскаго фильтра и изъ сборнаго резервуара.

Подробные отчеты объ этихъ изслѣдованіяхъ напечатаны въ годовыхъ отчетахъ по очисткѣ москворѣцкой воды, начиная съ 1906 года.

Въ настоящемъ краткомъ описаніи приводятся лишь сводныя данныя анализовъ за 1912 годъ.

²⁾ По принятой въ Германіи нормѣ *coli*-титръ совершенно безупречныхъ питьевыхъ водъ равняется 400 куб. сант., т. е. положительная реакція (газообразованія) на кишечную палочку должна обнаруживаться въ объемѣ воды не меньшемъ 400 куб. сант.

Результаты бактериологических анализов Москворецкаго водопровода за 1912 г.

Мѣсто взятія пробъ.	Число пробъ.	Число пробъ, въ которыхъ количество бактерий на 1 куб. см. воды колебалось отъ:					Количество бактерий въ 1 куб. см. воды.			% задержки бактерий.		
		0—25	26—50	51—75	76—100	Больше 100	Колебалось отъ:	Среднее за отдѣльн. мѣсяцы колебались:	Среднее за годъ.	Минимумъ.	Максимумъ.	Среднее за годъ.
Москва рѣка.	304	—	—	—	—	304	190—75000	416—21141	3259	—	—	—
Отстойники } лѣвый	204	—	—	—	—	204	113—15000	242—4545	1089	6,6	93,9	39,9
	240	—	—	—	—	240	90—15500	275—5116	1250	8,4	93,7	40,6
Предварительные } лѣвый	251	20	24	17	23	167	5—13000	34—3901	712	60,5	90,9	53,5
	244	30	47	27	12	128	5—13100	35—3711	553	13,1	92,2	69,8
Английскій фильтръ 1	288	208	43	17	9	11	0—870	2—91	30	74,2	98,5	89,6
„ „ 2	290	194	45	25	14	12	0—840	3—107	35	62,0	97,9	85,0
„ „ 3	291	191	57	20	11	12	0—870	2—114	35	63,1	97,6	85,7
„ „ 4	289	226	34	17	3	9	0—960	4—124	31	70,8	97,2	89,5
„ „ 5	287	202	53	10	8	14	0—790	3—98	31	86,1	97,6	91,6
„ „ 6	286	208	55	8	7	8	0—840	2—79	25	85,5	98,6	91,6
„ „ 7	287	206	49	14	8	10	0—930	4—111	32	85,0	97,8	92,0
„ „ 8	291	213	54	12	3	9	0—780	3—87	27	74,4	97,7	90,8
„ „ 9	269	221	34	5	5	4	1—470	3—39	18	63,1	99,3	89,5
„ „ 10	274	215	32	11	7	9	0—880	4—114	30	67,7	98,5	89,3
Сборный резервуаръ.	300	227	42	16	6	9	0—820	7—95	29	76,9	97,8	90,0

Ежедневно регистрируются наблюдения надъ температурой воды рѣки, отстойника, резервуаровъ чистой воды въ Рублевѣ и на Воробьевыхъ горахъ.

Въ зимніе мѣсяцы температура рѣчной воды бываетъ близка къ 0. Для предупрежденія образованія льда въ очистительныхъ сооруженіяхъ въ холодное время года, рѣчная вода пропускается черезъ поверхностный холодильникъ, проходя черезъ который нагрѣвается за счетъ конденсаціи отработаннаго пара, приблизительно на 1°Ц. Лѣтомъ температура рѣчной воды поднимается до 20 и болѣе градусовъ.

Температура фильтрованной воды слѣдуетъ за колебаніями рѣчной воды, правда, съ нѣкоторымъ запаздываніемъ и съ нѣсколько меньшей амплитудой колебаній, благодаря нѣкоторому умѣряющему вліянію температуры земли на глубинѣ прокладки водоводовъ и водопроводныхъ трубъ городской сѣти (1,40 саж.).

Ежедневно регистрируются также наблюдения надъ степенью прозрачности воды: 1) рѣчной, 2) отстоявшейся и 3) предварительно-фильтрованной. По принятому въ Рублевѣ способу, степень прозрачности воды измѣряется наибольшей высотой водяного столба, выражаемой въ сантиметрахъ, черезъ который наблюдателю еще видны черные штрихи (ширина 1 мм.) кресты на фарфоровой пластинкѣ, лежащей на днѣ стекляннаго цилиндра; диаметръ стекляннаго цилиндра-трубки для опредѣленій прозрачности равняется 3—4 сантиметрамъ, а высота, соотвѣтственно большей или меньшей прозрачности, выбирается около $\frac{1}{2}$, 1 и $2\frac{1}{2}$ метровъ. Предѣльной мѣткой³⁾ прозрачности служитъ въ Рублевѣ высота водяного столба въ 230 сантиметровъ. Опредѣленія производятся при разсѣянномъ дневномъ свѣтѣ, смотря сверху внизъ и слегка затѣняя рукой или бумагой отсвѣчающій и слѣпящій менискъ поверхности водяного столба.

Зимой прозрачность рѣчной воды бываетъ обычно выше 230 сант. Весной въ теченіе періода снѣготаянія и во время половодья, а также въ дождливое время лѣтомъ и осенью прозрачность рѣчной воды уменьшается, вслѣдствіе попаданія въ рѣку трудно осѣдающихъ мельчайшихъ глинистыхъ и илистыхъ частицъ, и колеблется въ широкихъ предѣлахъ между 230 и 4 сантиметрами. Съ пониженіемъ степени прозрачности возрастаетъ и бактеріальная флора рѣчной воды (иногда до 100 и болѣе тысячъ на 1 куб. сант.), и для удовлетворительной очистки воды уже оказывается недостаточнымъ простое фильтрованіе черезъ песоч-

³⁾ Болѣе тонкія различія въ степени чистоты и прозрачности фильтрованной воды улавливаются лишь при пропусканіи черезъ воду конуса лучей проэекціоннаго фонаря, въ свѣтѣ которыхъ можно видѣть мельчайшую мувь даже въ перегнанной водѣ. Пользуясь услугами проэекціоннаго фонаря, можно судить о качествѣ работы отдѣльныхъ англійскихъ фильтровъ.

ные фильтры. Въ такихъ случаяхъ приходится прибѣгать къ помощи химической очистки воды и прибавлять къ рѣчной водѣ, въ качествѣ коагулянта, сѣрноокислый глиноземъ, который, вступая въ обмѣнное разложеніе съ бикарбонатами щелочныхъ земель воды, образуетъ объемистый хлопчатый осадокъ водной окиси алюминія, захватывающій при своемъ образованіи взвѣшенную въ водѣ муть и бактеріи и увлекающій ихъ съ собою въ осадокъ во время медленнаго (въ теченіе 6—8 часовъ) движенія воды въ отстойникахъ.

Употребляемый въ Рублевѣ въ качествѣ коагулянта, сѣрноокислый глиноземъ извѣстенъ въ продажѣ подъ именемъ «химическаго чистаго», получается съ завода Ушковыхъ и имѣетъ слѣдующій составъ:

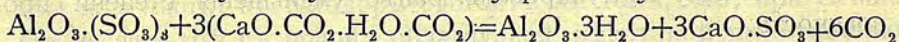
Окиси алюминія (растворимой въ водѣ) . . .	14,5—15,0%
Сѣрнаго ангидрида	32,5—33,0%
Нерастворимыхъ примѣсей (главнымъ образомъ Al_2O_3) около	0,3%
Мышьяку, свинцу, свободной кислоты и другихъ вредныхъ примѣсей	н ѣ т ѣ .

По соотношенію содержанія растворимой окиси алюминія къ сѣрному ангидриду ($Al_2O_3:SO_3$), равному обычно 44—45%, т. е. превышающему вычисленное соотношеніе для средней соли, равное 42,5%, употребляемый въ Рублевѣ сѣрноокислый глиноземъ представляетъ собою смѣсь средней и основной соли.

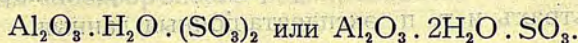
Прибавленіе 1 грамма этой соли на 1 ведро (около 80 мгр. на 1 литръ) повышаетъ теоретически содержаніе сѣрнаго ангидрида въ 1 литрѣ воды на ∞ 28 мгр., увеличивая приблизительно на 2 нѣмецкихъ градуса сульфатную жесткость воды при соотвѣтственно равномъ пониженіи карбонатной жесткости или щелочности воды.

Каждый 1 градусъ карбонатной жесткости или щелочности воды способенъ сполна разложить—коагулировать—около 0,5 гр. сѣрноокислаго глинозема на 1 ведро (около 40 мгр. на 1 литръ) воды.

Разложеніе въ рѣчной водѣ сѣрно-глиноземной соли совершается по слѣдующему химическому равенству:



Однако, въ дѣйствительности, особенно при малой щелочности воды и при значительномъ количествѣ взвѣшенныхъ веществъ, разложеніе сѣрноглиноземной соли замѣтно отклоняется отъ приведеннаго равенства въ сторону неполнаго разложенія и выпаденія въ осадокъ, вмѣстѣ съ водной окисью алюминія, отчасти также основной соли:



Роль коагулянта—сѣрноокислаго глинозема—не исчерпывается улавливаніемъ изъ воды мути и бактерій, не поддающихся удаленію путемъ простого отстаиванія и фильтрованія, но играетъ важную роль въ освобожденіи воды отъ большей части растворенныхъ въ ней органическихъ веществъ. Во время паводковъ, весной, лѣтомъ и осенью, когда рѣчная вода содержитъ значительныя количества органическихъ веществъ гумусоваго характера (примѣсь болотныхъ и луговыхъ водъ), придающихъ ей непріятный желтоватый оттѣнокъ, полезное дѣйствіе коагулянта выражается, кромѣ рѣзкаго пониженія окисляемости, въ значительномъ (отъ 60% до 95%) ослабленіи желтоватаго оттѣнка воды послѣ коагулированія и фильтрованія.

Коагулянтъ прибавляется на Рублевской станціи въ дозахъ 0,25 гр. до 1,75 гр. на ведро воды, съ интервалами въ 0,25 гр. между отдѣльными дозами.

Въ назначеніи дозъ коагулянта лабораторія руководствуется, главнымъ образомъ, данными о степени прозрачности рѣчной воды, придерживаясь приблизительно слѣдующихъ нормъ:

Прозрачность рѣчной воды въ сантиметрахъ.	Доза коагулянта въ граммахъ на 1 ведро.		Доза коагулянта въ м/м. на 1 литръ.	
	Колебанія.	Среднее.	Колебанія.	Среднее.
230—120	0—0,5	0,25	0—40	20
120—70	0,25—0,75	0,5	20—60	40
70—40	0,5—1,0	0,75	40—80	60
40—25	0,75—1,25	1,0	60—100	80
25—15	1,0—1,5	1,25	80—120	100
15—8	1,25—1,75	1,5	100—140	120
8—4	1,5—2,0	1,75	120—160	140

Важнымъ показателемъ къ началію коагулированія и къ опредѣленію дозъ коагулянта служатъ также данныя бактериологическаго анализа. Часто въ самомъ началѣ весенняго снѣготаянія, при еще высокой прозрачности рѣчной воды, анализъ даетъ возрастающее количество бактерій въ 1 куб. сант. рѣчной воды, съ нѣсколькихъ сотъ до нѣсколькихъ тысячъ, и тѣмъ даетъ показаніе къ началу коагулированія ранѣе уменьшенія степени прозрачности.

Съ момента начала коагулированія надежныя указанія къ уменьшенію или увеличенію дозы коагулянта даютъ: степень прозрачности отстоявшейся (желательная норма не ниже 100 сант.) и предварительно-фильтрованной воды (желательная норма не ниже 230 сант.), число промывокъ съ дутьемъ на предварительныхъ фильтрахъ, средній суточный приростъ потери напора на англійскихъ фильтрахъ и т. п. эксплуатаціонныя данныя.

Изъ многочисленныхъ опытовъ, а также изъ эксплуатаціонной практики съ несомнѣнностью установлено, что эффектъ, т. е. полезное дѣйствіе коагулированія находится въ прямой функциональной зависимости отъ дозы коагулянта (по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ 2 гр. на 1 ведро), т. е. чѣмъ выше доза коагулянта, тѣмъ быстрее и полнѣе совершается схватываніе и удаленіе изъ воды мути, бактерій и растворенныхъ органическихъ веществъ, тѣмъ больше осадковъ осѣдаетъ въ отстойникахъ, тѣмъ меньше хлопьевъ коагулянта—и относительно, и абсолютно—переплываютъ черезъ отстойники и попадаютъ на предварительные фильтры, тѣмъ чище и прозрачнѣе ихъ фильтратъ, тѣмъ продолжительнѣе, спокойнѣе и ровнѣе работа англійскихъ фильтровъ.

Сдерживающимъ моментомъ въ примѣненіи повышенныхъ дозъ коагулянта, помимо значительной стоимости коагулянта (коагулированіе каждаго милліона ведеръ, при дозѣ въ 1 гр. на ведро и цѣнѣ 1 р. 05 к.—1 р. 10 к. за пудъ, обходится 65—70 руб.), является слишкомъ низкая щелочность рѣчной воды, наблюдаемая обычно въ самый разгаръ весенняго паводка. Выше было отмѣчено, что для полного разложенія дозы коагулянта въ 1 гр. на ведро требуется наличность около 2 нѣмецкихъ градусовъ карбонатной жесткости или щелочности, между тѣмъ какъ щелочность рѣчной воды падаетъ въ весенніе паводки часто ниже 2 градусовъ (въ началѣ апрѣля 1912 года щелочность рѣчной воды падала до 1,24 градусовъ). Въ такихъ случаяхъ обычно выручаетъ склонность сѣрноокислаго глинозема къ образованію осадка, состоящаго изъ водной окиси алюминія, съ значительной примѣсью основной сѣрнокислой соли алюминія, хотя, конечно, не устраняется возможность въ единичныхъ случаяхъ, попаданія на англійскіе фильтры отдѣльныхъ порцій воды съ нѣкоторымъ избыточнымъ количествомъ сѣрноокислаго глинозема, оставшимся за нейтрализаціей всей щелочности воды, въ растворѣ.

При понятныхъ колебаніяхъ въ дозированіи коагулянта, случаи присутствія коагулянта въ растворѣ наблюдались иногда въ водѣ отстойниковъ и изъ предварительныхъ фильтровъ, но не были обнаружены въ фильтратѣ изъ англійскихъ фильтровъ.

Нежелательность и неудобство попаданія на англійскіе фильтры коагулянта въ растворѣ состоитъ въ томъ, что, при смѣшеніи на фильтрѣ съ водой, обладающей нѣкоторой щелочностью, оставшійся въ водѣ, въ растворенномъ состояніи, коагулянтъ разлагается съ выдѣленіемъ хлопьевъ водной окиси алюминія, закупоривающей фильтръ.

Ниже помѣщены таблицы съ данными о коагулированіи и о прозрачности рѣчной, отстаившейся и предварительно-фильтрованной воды Москворѣцкаго водопровода за 1912 годъ.

Данные о прозрачности и коагулировании воды за 1912 годъ.

ВРЕМЯ.	Прозрачность рѣчной воды въ сантиметрахъ водяного столба.		Количество прибавляе- маго коагулянта (въ грам. на 1 ведро воды).		Прозрачность воды въ сантиметрахъ.			
	Колебания.	Среднее.	Колебания.	Среднее.	Отстоявшейся.		Изъ предварительныхъ фильтровъ.	
					Колебания.	Среднее.	Колебания.	Среднее.
Январь	>230—>230	>230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Февраль	>230—200	228	0	0	>230—215	229	>230—>230	>230
Мартъ	208—4	105	0,5—1,5	1,1	220—86	187	230—206	228
Апрѣль	11—82	31	0,5—1,5	1,25	165—224	194	205—>230	218
Май	130—>230	193	0	0	220—>230	228	>230—>230	>230
Июнь	230—230	230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Июль	230—230	230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Августъ	230—230	230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Сентябрь	230—230	230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Октябрь	1—18	212—230	225	0	230—>230	230	>230—>230	>230
	19—24	207—225	218	0,5—1,0	230—230	230	>230—>230	230
	25—31	225—230	229	0	230—230	230	>230—>230	>230
Ноябрь	230—>230	230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230
Декабрь	>230—>230	>230	0	0	>230—>230	>230	>230—>230	>230

Кромѣ бактериологическихъ, производятся также систематическія, по два раза въ мѣсяцъ, изслѣдованія москворѣцкой воды въ главныхъ этапахъ ея пути по очистительнымъ сооруженіямъ Рублевскаго водопровода:

1) рѣчная вода берется изъ всасывающей трубы или изъ машины 1-го подъема;

2) «отстоявшаяся» вода берется изъ сливныхъ оконъ отстойниковъ;

3) «предварительно-фильтрованная» вода берется изъ отводящаго канала предварительныхъ фильтровъ или въ мѣстахъ поступления ея на англійскіе фильтры;

4) «чистая» вода, т. е. профильтрованная черезъ англійскіе фильтры, берется изъ сборнаго резервуара.

Въ водѣ опредѣляются: сухой остатокъ при 100° С., окись кальція, окись магнія, кремнекислота, сумма окисей желѣза и алюминія и сѣрная кислота—вѣсовымъ путемъ; окисляемость (по количеству кислорода), хлоръ, щелочность (=карбонатная жесткость), устранимая жесткость (по разности щелочностей сырой и кипяченой—1 часть съ обратнымъ холодильникомъ воды)—объемнымъ анализомъ; азотная кислота опредѣляется калориметрически при помощи сульфо-феноловаго реактива; азотистая кислота—йодоцинковымъ крахмальнымъ клейстеромъ и при помощи реактива Петера Гриса; амміакъ при помощи Нейслерова реактива.

Если вода замѣтно мутна, то опредѣляется вѣсовымъ путемъ количество взвѣшенныхъ веществъ или ихъ золы.

Результаты анализа выражаются въ миллиграммахъ на 1 литръ воды.

Общая жесткость вычисляется изъ количествъ окисей кальція и магнія и выражается въ нѣмецкихъ градусахъ жесткости. Щелочность воды выражается также въ нѣмецкихъ градусахъ жесткости.

Средняя годовая жесткость москворѣцкой воды бываетъ около 11—12 нѣмецкихъ градусовъ, при чемъ зимой жесткость возрастаетъ до 16—17 градусовъ, а весной, во время полои воды,—падаетъ до 2—3 и ниже градусовъ. Въ теченіе лѣта и осени жесткость претерпѣваетъ значительныя колебанія, въ зависимости отъ сухой или дождливой погоды. Жесткость москворѣцкой воды зависитъ, главнымъ образомъ, отъ присутствія въ водѣ двууглекислыхъ солей кальція и магнія и, потому, большая часть ея является временной, устранимой при кипяченіи.

Присутствіе въ рѣчной водѣ сѣрнаго ангидрида и хлора ничтожно и, даже, въ зимніе мѣсяцы не превышаетъ 5—8 мгр. SO_2 и 3—4 мгр. Cl на 1 литръ.

Азотная кислота присутствуетъ въ рѣчной водѣ почти въ видѣ слѣдовъ въ теченіе весны, лѣта и осени (не болѣе 0,1—0,3 мгр. на 1 литръ) и лишь зимой достигаетъ количествъ въ 2,0—5,0 мгр.

на литръ. Въ холодное время года количество азотной кислоты не мѣняется въ процессѣ очистки воды; въ теплое же время, при прохожденіи воды черезъ англійскіе фильтры, содержаніе азотной кислоты повышается, отъ слѣдовъ въ рѣчной водѣ, до 0,5—0,7 мгр. N_2O_5 въ фильтрованной, что свидѣтельствуеетъ о наличности процессовъ нитрификаціи въ толщѣ фильтровъ.

Въ связи съ нитрификаціей (хотя и слабой) слѣдуетъ отмѣтить повышенное расходованіе водой, при фильтрованіи раствореннаго кислорода, доходящее лѣтомъ до 2—3 куб. сант. и падающее зимой всего до нѣсколькихъ десятыхъ куб. сант. на 1 литръ.

Азотистой кислоты и амміака въ рублевской водѣ обычно не бываетъ.

Средне-годовая окисляемость рѣчной воды колеблется около 4—5 мгр. (по кислороду), при чемъ зимой падаетъ до 1—2 мгр., а весной и лѣтомъ часто поднимается, подъ влияніемъ паводковъ, до 10 и болѣе миллиграммовъ.

Количество взвѣшенныхъ веществъ, обычно не превышающее нѣсколькихъ миллиграммовъ на 1 литръ или присутствующихъ лишь въ видѣ «слѣдовъ» (зимой), поднимается во время весеннихъ, лѣтнихъ и осеннихъ паводковъ до 100—200 и болѣе миллиграммовъ на 1 литръ. Прозрачность воды колеблется въ обратной зависимости отъ количества взвѣшенныхъ веществъ.

Ниже приведены таблицы сравнительныхъ данныхъ химическаго изслѣдованія москворѣцкой воды, а также данныя одновременныхъ анализовъ воды въ главныхъ пунктахъ очистительныхъ сооружений за 1912 годъ.

Сравнительныя данныя химическихъ анализовъ москворѣцкой воды около Рублева.

Миллиграммы на 1 литръ.	Минимумъ.		Максимумъ.		Среднее.	
	1911 г.	1912 г.	1911 г.	1912 г.	1911 г.	1912 г.
Взвѣшенные вещества (при 105° Ц).	—	—	—	—	—	—
Зола взвѣшенныхъ веществъ	1.2	1.4	62.8	135.4	—	13.9
Плотный остатокъ (при 100° Ц.).	72.8	55.0	304.0	308.6	231.9	222.7
Окись кальція CaO	20.6	14.0	116.8	118.8	86.5	82.4
» магнія MgO	6.2	3.5	31.0	33.2	24.9	24.0
» жѣлѣза и алюминія $Fe_2O_3 + Al_2O_3$	слѣды	—	—	—	—	—
Кремнекислота SiO_2	1.4	—	12.8	—	—	—
Углекислота связанная CO_2	21.2	12.1	121.8	125.7	92.7	87.1
Сѣрный ангидридъ SO_3	1.3	0.96	5.8	8.1	4.0	4.15
Хлоръ (хлоридовъ) Cl	0.9	0.2	3.5	3.2	2.8	2.1
Окисляемость по количеству кислорода	1.7	1.6	8.7	8.9	4.2	4.2
Жесткость въ вѣмецкихъ градусахъ.	2.93	1.89	15.96	16.52	12.14	11.61
Щелочность въ вѣмецкихъ градусахъ жесткости	2.7	1.54	15.5	16.0	11.75	11.1
Азотная кислота N_2O_5	—	0.05	—	5.0	—	—
Азотистая кислота N_2O_3	н е	н е	б ы	л о.	—	—
Амміакъ NH_3	н е	н е	б ы	л о.	—	—

Минимальныя, максимальныя и среднія данныя одновременныхъ анализовъ воды:

1) рѣчной, 2) отстоявшейся, 3) предварительно-фильтрованной и 4) чистой—послѣ английскихъ фильтровъ.

1912 годъ.		Взвѣшенныя вещества.	Зола взвѣшенныхъ веществъ.	Плотный оста- токъ при 100° С.	Окись кальция СаО.	Окись магнія MgO.	Сѣрный ангидридъ (SO ₂).		Хлоръ Cl.	Окисля- емость		Жесткость въ нѣмец- кихъ градусахъ.
Число одновременныхъ наблюдений.			17	21	24	24	6	18	20	6	15	24
I. Москва-рѣка	{ Минимумъ .	—	1.4	55.0	14.0	3.5	0.9	3.1	0.2	4.2	1.6	1.89
	{ Максимумъ .	—	135.4	308.6	118.8	33.2	4.6	8.1	3.2	8.9	6.5	16.52
	{ Среднее .	—	13.9	215.0	82.4	24.0	3.6	4.7	2.0	6.8	3.5	11.61
II. Отстойникъ.	{ Минимумъ .	—	0.5	86.2	—	—	14.9	—	0.2	1.1	1.6	—
	{ Максимумъ .	—	24.2	309.0	—	—	39.4	—	3.2	8.5	6.5	—
	{ Среднее .	—	4.5	217.7	—	—	24.6	—	2.0	4.3	3.5	—
III. Предвари- тельные филь- тры.	{ Минимумъ .	—	—	87.0	—	—	17.4	—	0.2	1.2	1.6	—
	{ Максимумъ .	—	7.4	309.0	—	—	39.4	—	3.2	5.8	5.3	—
	{ Среднее .	—	1.0	217.1	—	—	25.1	—	2.0	3.3	3.0	—
IV. Англійскіе фильтры.	{ Минимумъ .	—	—	98.0	20.0	5.1	17.4	3.5	0.2	1.0	1.5	2.72
	{ Максимумъ .	—	—	308.6	118.8	33.8	38.2	7.8	3.2	3.6	4.1	16.71
	{ Среднее .	—	—	215.9	82.2	24.0	24.5	4.7	2.0	2.4	2.6	11.56

Кромѣ надзора за дѣйствіемъ очистительныхъ сооружений, лабораторія осуществляетъ также надзоръ за санитарнымъ состояніемъ Москвы-рѣки и ея притоковъ выше водопровода и выполняетъ всѣ относящіеся до сего бактериологическіе и химическіе анализы.

Въ Рублевской лабораторіи производятся также многочисленныя анализы, относящіеся къ грунтовому мытищинскому водопроводу г. Москвы, а также анализы осадковъ изъ водоводовъ и изъ городской сѣти.

С. Озеровъ.

Городская сѣть трубъ Московскихъ водопроводовъ.

Городская сѣть трубъ Московскихъ водопроводовъ къ 1-му января 1913 года имѣла протяженіе, не считая общей длины домовыхъ вѣтокъ, 503 версты 362 саж.

Въ томъ числѣ имѣлось трубъ:

Діамет.	4"	27	верстъ	444,19	саж.	5, 50%
»	5"	126	»	396,60	»	25, 20%
»	6"	105	»	233,77	»	21, 00%
»	7"	70	»	304,04	»	14, 00%
»	8"	48	»	399,98	»	9, 70%
»	9"	16	»	67,04	»	3, 20%
»	10"	32	»	48,04	»	6, 40%
»	12"	19	»	129,39	»	3, 80%
»	14"	8	»	153,23	»	1, 60%
»	16"	6	»	123,30	»	1, 20%
»	18"	2	»	449,60	»	0, 60%
»	24"	—	»	99,45	»	0,040%
»	26"	3	»	154,78	»	0,660%
»	28"	6	»	26,01	»	1, 20%
»	30"	10	»	337,05	»	2, 10%
»	36"	18	»	495,43	»	3, 80%
Всего 503 версты 361,90 саж.						100%

Такимъ образомъ, большинство уличныхъ трубъ, а именно 70%, имѣетъ діаметры отъ 5" до 8".

Городская сѣть Московскихъ водопроводовъ питается въ настоящее время изъ двухъ водопроводовъ: Мытищинскаго и Москворѣцкаго. Вода Мытищинскаго водопровода поступаетъ въ городскую сѣть черезъ два резервуара, общей емкостью въ 300.000 ведеръ, помѣщенныхъ на Крестовскихъ водонапорныхъ башняхъ съ отмѣткою наивысшаго уровня воды въ нихъ 37,50 саж. надъ уровнемъ Москвы-рѣки у Данилова монастыря.

Вода Москворѣцкаго водопровода поступаетъ въ сѣть черезъ подземный резервуаръ на Воробьевыхъ горахъ, емкостью около 2.600.000 ведеръ, съ наивысшею отмѣткою уровня воды въ немъ 39 саж.

Въ отношеніи распредѣленія мытищинской и москворѣцкой воды по городской сѣти трубъ, послѣдняя дѣлится на два района. Первый районъ, такъ называемый Мытищинскій, занимаетъ пространство на лѣвой сторонѣ Москвы-рѣки въ чертѣ Садовой улицы, за исключеніемъ треугольника со сторонами: Садовая—отъ Высоко-Яузскаго моста до Большого Краснохолмскаго моста, набережная Москвы-рѣки—отъ Большого Краснохолмскаго моста до Устьинскаго и набережная рѣки Яузы—отъ Устьинскаго моста до Высоко-Яузскаго. Въ этотъ районъ поступаетъ вся мытищинская вода изъ Крестовскихъ башенъ, количество которой въ настоящее время измѣняется отъ 1.500.000 до 2.000.000 ведеръ въ сутки, но такъ какъ районъ этотъ потребляетъ воды значительно больше, то въ него постоянно добавляется москворѣцкая вода при помощи открытыхъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ по Садовой улицѣ задвижекъ, соединяющихъ Мытищинскій районъ съ Москворѣцкимъ.

Второй районъ — Москворѣцкій, занимаетъ всю остальную часть города и питается исключительно москворѣцкой водой изъ Воробьевскаго резервуара.

Объ сѣти, какъ Мытищинская, такъ и Москворѣцкая, одноярусныя, кольцевыя.

Двѣ главныя магистрали Мытищинской сѣти, діаметромъ 28", приводящія всю подаваемую Мытищами воду въ сѣть, расположены по обѣимъ сторонамъ 1-й Мѣщанской улицы до Трифоновскаго пер., затѣмъ одна изъ нихъ восточная идетъ по 1-й же Мѣщанской до Сухаревой башни, и западная отходитъ по Трифоновскому переулку до 3-й Мѣщанской и затѣмъ идетъ по 3-й Мѣщанской до Сухаревой площади.

Объ эти магистрали впадаютъ въ кольцевую магистраль, охватывающую всю часть города Москвы по Садовой улицѣ съ одной стороны до Высоко-Яузскаго моста, а съ другой стороны до Крымскаго съ діаметрами отъ 28 до 10 дюймовъ. (Кольцевая магистраль до января 1904 года переходила на правую сторону Москвы-рѣки по мостамъ и діаметры частей ея отъ указанныхъ мѣстъ шли въ Замоскворѣчье, увеличиваясь до 18 дюймовъ, такъ какъ при проектированіи Мытищинскаго водопровода предполагалось имѣть у Калужской заставы контръ-резервуаръ; съ января же 1904 года южныя части этой магистрали переведены подъ Москворѣцкое питаніе въ видѣ сопровождающихъ трубъ Москворѣцкихъ магистралей).

Отъ Крымскаго моста къ Высоко-Яузскому Мытищинская кольцевая магистраль завязана въ кольцо мелкими разводящими трубами до 7" въ діаметрѣ на длинѣ около 5-ти верстъ по лѣвымъ набережнымъ Москвы-рѣки и по правымъ рѣки Яузы.

Второстепенныя магистрали Мытищинской части сѣти прѣзываютъ ее: одна по діаметру (Срѣтенка, Лубянка, Никольская, Красная площадь, Москворѣцкая улица) съ діаметрами отъ 24" до 10"; двѣ на востокъ: 1 (Даевъ и Стрѣлецкій пер., Срѣтенскій, Чистопрудный, Покровский и Яузскій бульвары до Яузскихъ воротъ діаметромъ отъ 14" до 10") и 2 (Срѣтенскій бульваръ отъ Срѣтенскихъ воротъ, Милютинскій, Златоустовскій и Спасо-Глинищевскій пер., Солянка и Яузская улица до Яузскаго моста діаметромъ отъ 12" до 10"); и двѣ на западъ: 1 (Колосовъ пер., Драчевка, Неглинный пр., Кузнецкій мостъ, Кузнецкій пер., Камергерскій пер., Тверская улица, Моховая, Волхонка и Лѣнровка до Б. Каменнаго моста діаметромъ отъ 12" до 10") и 2 (Каретный рядъ, Страстной и Тверской бульвары, Мерзляковскій пер., Пречистенскій бульваръ и Остоженка діаметромъ отъ 14" до 10").

Всѣ перечисленныя магистрали, кромѣ послѣдней, соединены съ тѣми мелкими трубами, которыя связываютъ концы кольцевой магистрали, и тѣмъ самымъ поддерживаютъ въ ней требуемый напоръ.

Изъ главныхъ магистралей Москворѣцкой сѣти въ настоящее время устроены только слѣдующія:

1) Двѣ, приводящія всю Москворѣцкую воду изъ возвышеннаго Воробьевскаго резервуара черезъ Калужскую заставу по Калужской улицѣ къ Калужскимъ воротамъ, діаметромъ по 36", длиною по 2492,40 саж.

2. Кольцевая магистраль діаметромъ 36" и 30", идущая въ обѣ стороны отъ Калужскихъ воротъ по Замоскворѣцкой Садовой (Крымскій валъ, Коровій, валъ, Валовая, Зацѣпскій валъ и Краснохолмскій проѣздъ), переходящая рѣку Москву у Крымскаго и Б. Краснохолмскаго мостовъ желѣзными сифонами подъ дномъ рѣки, Водоотводный каналъ у М. Краснохолмскаго моста по желѣзнымъ фермамъ моста, идущая далѣе по внѣшнимъ сторонамъ Садовой улицы и замыкающаяся въ кольцо у Красныхъ воротъ. Встрѣчающійся на восточномъ пути ея Высоко-Яузскій мостъ она переходитъ по специальнымъ добавочнымъ фермамъ подъ настиломъ моста, а на западномъ кирпичную трубу рѣчки Неглинной она пересѣкаетъ въ кирпичномъ тоннелѣ, залегающемъ ниже лотка рѣчки.

3. Часть магистральной сѣверо-восточной петли отъ Красныхъ воротъ по Каланчевской улицѣ, Вокзальной площади, Краснопрудной улицѣ, Сокольничьему шоссе, Стромынкѣ и Преображенской улицамъ до Преображенской заставы и далѣе по Генеральной улицѣ до Введенской площади съ діаметрами 26" и 16". На пути своемъ магистраль эта пересѣкаетъ соединительную вѣтку

Курской желѣзной дороги съ Николаевской и уложена подъ путями въ кирпичномъ тоннелѣ. Черезъ рѣку Язу у Матросскаго моста магистраль эта переведена сифономъ подъ дномъ рѣки чугунными трубами діаметромъ 16".

До постройки Москворѣцкаго водопровода магистрали Мытищинскаго водопровода даже такихъ діаметровъ какъ 28" и 24" несли на себѣ какъ пожарные краны, такъ и краны домовыхъ отвѣтвленій, которые примыкали непосредственно къ ихъ фасоннымъ частямъ. Такое устройство представляетъ громадное неудобство для эксплуатаціи сѣти, такъ какъ всякій ремонтъ пожарнаго крана или устройство новаго присоединенія (по типу, практикующемуся на Московскихъ водопроводахъ) жилого водопровода неминуемо вызываетъ остановку работы магистрали, а, слѣдовательно, вызываетъ измѣненіе направленія питанія сѣти и связанное съ нимъ появленіе муты въ водѣ.

Для избѣжанія подобныхъ неудобствъ при проектированіи Москворѣцкаго водопровода принято было снабжать всѣ магистрали, діаметромъ 20" и болѣе, трубою сопровождающею, которая предназначается для присоединенія домовыхъ водопроводовъ и для постановки пожарныхъ крановъ.

Сопровождающая труба въ нѣсколькихъ мѣстахъ соединяется съ магистралію особыми трубами съ задвижками. По всему кольцу Садовой имѣется такая сопровождающая Москворѣцкую магистраль отъ Крымскаго моста до Высоко-Яузскаго по сѣверной части города діаметромъ не выше 7", а по южной части кольцевой магистрали отъ тѣхъ же мостовъ сопровождающая труба замѣнена, какъ уже было сказано выше, магистралями бывшей Мытищинской сѣти.

Городъ Москва расположенъ на холмистой поверхности съ отмітками отъ 24 саж. надъ уровнемъ Москвы-рѣки и до 4 саж., а слѣдовательно и напоры въ трубахъ, такъ какъ сѣти однострунные, колеблются отъ 10 саж. въ наивысшихъ мѣстахъ и до 33 саж. въ наинизшихъ мѣстахъ Мытищинской сѣти и до 35 саж. на Москворѣцкой сѣти.

Всѣ фасонныя части въ сѣти Московскихъ водопроводовъ, какъ-то: тройники и крестовины, находящіяся на пересѣченіяхъ улицъ, помѣщаются всегда къ колодцахъ и несутъ на себѣ еще отростки съ горизонтальными фланцами вверхъ, на которые ставятся пожарные краны; такъ что, слѣдовательно, на каждомъ перекресткѣ улицъ имѣется пожарный кранъ.

Между перекрестками же по улицамъ пожарные краны (тоже въ колодцахъ) ставятся съ тѣмъ расчетомъ, чтобы разстояніе между пожарными кранами было вообще около 50 саж.

Пожарный кранъ въ этихъ колодцахъ ставится на такъ на-

зываемой «пожарной подставкѣ», т. е. на короткой горизонтальной раструбной фасонной части съ однимъ фланцевымъ отросткомъ вверхъ для пожарнаго крана; эта же фасонная часть служить и для присоединенія къ уличнымъ трубамъ домовыхъ вѣтокъ, для чего въ ней имѣются двухдюймовыя отверстія съ нарѣзкой.

Задвижки на городскія сѣти трубъ Московскихъ водопроводовъ расположены такъ, что для выключенія во время поврежденія или вообще для какихъ бы то ни было работъ участка водопровода нужно запереть минимумъ 2, а максимумъ 8 задвижекъ. Задвижки помѣщаются въ колодцахъ. Типовъ задвижекъ имѣется три: первый типъ «Питта» употреблялся для трубъ діаметромъ отъ 4" до 10" включительно при первой постройкѣ водопровода до 1898 года, второй типъ Вѣнскаго водопровода въ тотъ же періодъ для трубъ отъ 10" до 28". Третій типъ «Лудло» для задвижекъ всѣхъ діаметровъ сталъ употребляться съ 1898 г., т. е. со времени расширенія сѣти Мытищинскаго водопровода. Къ 1 января 1913 г. всѣхъ задвижекъ на водопроводной сѣти было 2.406 шт., діаметромъ отъ 4-хъ до 36-ти дюймовъ.

Типъ пожарнаго крана до настоящаго времени остался тотъ же, который былъ принятъ въ 1891 году. Всѣхъ пожарныхъ крановъ имѣется на сѣти 4.210 шт. Употребляются пожарные краны трехъ длинъ: въ 6', 7' и 8', смотря по глубинѣ заложенія трубъ. Наибольшее число крановъ на сѣти длиною 7'.

Пользуются пожарнымъ краномъ при посредствѣ такъ называемой пожарной головки, которая наворачивается на пожарный кранъ и имѣетъ отростки для привертыванія рукавовъ. Головки эти выданы въ пожарныя команды и въ различныя городскія учрежденія для пользованія водою при производствѣ различныхъ наружныхъ работъ. У пожарныхъ имѣется 2 типа головокъ: одинъ для получения 2-хъ струй изъ 2-хъ рукавовъ, діаметромъ 2½ дюйма, и другой для присоединенія всасывающей трубы паровой пожарной машины непосредственно къ водопроводу.

Съ 1898 года, при расширеніи сѣти, кромѣ пожарныхъ подставокъ въ колодцахъ, располагавшихся попрежнему на разстояніи около 50 саж., начали вводиться въ линію трубъ добавочныя пожарныя подставки въ среднемъ на разстояніи 25 саж., но надъ этими подставками колодцы не ставились, а мѣста ихъ нахожденія только отмѣчались на планѣ. Эти подставки ставились для того, чтобы въ случаѣ надобности вѣтки домовыхъ водопроводовъ можно было присоединять въ болѣе близкомъ отъ дома пунктѣ. По присоединеніи къ засыпанной пожарной подставкѣ домовой вѣтки ставится за счетъ домовладѣльца колодецъ.

Колодцы на сѣти съ 1891 и по 1902 годъ ставились дере-

вянные и только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ имѣлись крупныя задвижки и размѣры колодцевъ были значительныя, устраивались кирпичныя колодцы. Съ 1902 года деревянныхъ колодцевъ вновь совсѣмъ не устраивается, а поставленные ранѣе постепенно замѣняются кирпичными. Къ 1 января 1913 года на сѣти было 6.207 колодцевъ, изъ нихъ 2.383 деревянныхъ.

На 1 января 1913 года изъ 16.903 отдѣльныхъ владѣній въ городѣ Москвѣ пользуются проведенною водою всего только 7.553 владѣнія (полная длина всѣхъ водопроводныхъ отвѣтвленій равна 254 верст. 372,19 саж.) и главнымъ образомъ тѣ владѣнія, которыя находятся въ канализированной части города; остальные же 9.350 владѣній получаютъ воду при посредствѣ водовозовъ, которые берутъ воду изъ водоразборовъ и развозятъ ее жителямъ города за уторгованную плату. Такихъ водоразборовъ на всей площади города Москвы имѣется 46. Водоразборная будка дѣлается деревянная, такъ какъ водоразборы по мѣрѣ развитія водоснабженія домовъ постепенно перемѣщаются отъ центра города къ его окраинамъ и потому имѣютъ характеръ временныхъ сооружений.

Въ большинствѣ случаевъ домовыя отвѣтвленія устраиваются изъ двухъ дюймовыхъ чугунныхъ асфальтированныхъ трубъ и такихъ же фасонныхъ частей; пробочные краны, вентили и предохранительные клапаны ставятся мѣдные.

Съ 1901 по 1905 годъ домовые водопроводы дѣлались частью изъ желѣзныхъ оцинкованныхъ трубъ, діам. 2", и въ рѣдкихъ случаяхъ, діамет. 1½" и діамет. 1". Но затѣмъ желѣзныя трубы перестали употреблять для домовыхъ водопроводовъ, такъ какъ выяснилось, что въ Московскихъ грунтахъ онѣ не долговѣчны. Длина всѣхъ такихъ желѣзныхъ трубъ на домовыхъ водопроводахъ къ 1 января 1913 года была 25 вер. 43,68 саж., что составляетъ 10% отъ общей длины домовыхъ водопроводовъ.

Наконецъ, есть въ небольшомъ количествѣ (по длинѣ около 4% отъ общей длины д. в.) домовые водопроводы изъ чугунныхъ трубъ, діаметромъ отъ 4" до 10", главнымъ образомъ, въ различныя общественныя учрежденія: бани, театры, фабрики, желѣзныя дороги и т. п.

На Московскихъ водопроводахъ всѣ присоединенія вѣтокъ домовыхъ водопроводовъ къ уличнымъ трубамъ дѣлаются въ строго опредѣленныхъ мѣстахъ, а именно: или въ существующихъ колодцахъ отъ имѣющихся въ нихъ фасонныхъ частей, или отъ зарытыхъ пожарныхъ подставокъ, находящихся на разстояніи 25 саж. другъ отъ друга; тамъ, гдѣ нѣтъ зарытыхъ пожарныхъ подставокъ, отъ мѣста присоединенія къ уличной трубѣ обыкновенно вѣтка діаметромъ менѣе 4" укладывается вдоль улич-

ной трубы, въ одной съ послѣдней канавѣ, до того мѣста, гдѣ, повернувши подѣ прямымъ угломъ отъ уличной трубы, вѣтка попадаетъ въ то мѣсто, которое намѣчено для входа во владѣніе.

Подобное расположеніе домовой вѣтки практикуется во-первыхъ, въ виду того, что во всякое время, даже зимой, въ случаѣ поврежденія домовой вѣтки, ее весьма легко можно отыскать, и во-вторыхъ, для того, чтобы не пересѣкать трубами уличныхъ проѣздовъ подѣ различными углами, что весьма затрудняетъ прокладку какихъ-либо другихъ подземныхъ трубопроводовъ.

Домовыя вѣтки, діаметромъ 4" и болѣе, продольной части не имѣютъ, и для нихъ, слѣдовательно, врѣзается на уличной трубѣ тройникъ съ соответствующимъ отросткомъ, отъ котораго вѣтка ведется подѣ прямымъ угломъ къ уличной трубѣ.

Домовыя отвѣтвленія отъ уличныхъ трубъ до водомѣровъ устраиваются Городской Управой за счетъ домовладѣльцевъ. Водомѣры ставятся въ теплыхъ помѣщеніяхъ и по возможности ближе къ наружнымъ стѣнамъ зданій. По желанію домовладѣльца передъ водомѣромъ можетъ быть устроенъ отростокъ съ запломбированной задвижкой для того, чтобы въ случаѣ пожара домовладѣлецъ могъ расходовать воду безъ учета ея водомѣромъ и безъ потери напора въ послѣднемъ.

Вода изъ городскихъ водопроводовъ отпускается въ домовые водопроводы съ платой по 12 коп. за 100 ведеръ; количество ея учитывается объемными водомѣрами, которые заготавливаются и ставятся средствами города на арендныхъ началахъ. Арендная плата взимается по калибру водомѣра, зависящему отъ количества расходуемой во владѣніи воды. Для осмотра домовыхъ водопроводовъ и для снятія показаній съ водомѣровъ существуетъ штатъ контролеровъ, которые обязаны осмотрѣть каждый водопроводъ не менѣе одного раза въ мѣсяцъ.

Счета за израсходованную воду Городская Управа разсылаетъ домовладѣльцамъ 4 раза въ годъ, но тѣмъ, у которыхъ расходуетъ воды болѣе, чѣмъ на 1.000 руб. въ годъ, счета посылаются ежемѣсячно. На контролерахъ лежитъ также и наблюденіе за цѣлостію всѣхъ пломбъ, какъ на водомѣрахъ, такъ и на обводныхъ противопожарныхъ задвижкахъ.

Изъ водоразборовъ вода отпускается въ бочки съ платою по 12½ коп. за 100 ведеръ также по объемнымъ водомѣрамъ на марки, приобрѣтаемая водовозами въ кассѣ Городской Управы и въ ея отдѣленіяхъ. Для сбора погашенныхъ марокъ и для наблюденія за правильностью работы водомѣровъ на водоразборахъ имѣется одинъ контролеръ по водоразборамъ. Отпускъ воды производится съ 4-хъ часовъ утра до 10 час. вечера двумя смѣнами сборщиковъ марокъ.

Изъ всѣхъ водоразборныхъ будокъ вода разбирается бесплатно въ ручную посуду изъ специальныхъ ручныхъ крановъ, которые съ водомѣрами не соединены. Этимъ способомъ пользуется бѣднѣйшая часть населенія города Москвы.

Кромѣ водоразборныхъ будокъ для ручного разбора воды имѣются еще 13 ручныхъ бесплатныхъ водоразборовъ постоянныхъ и 40 открывающихся только на лѣтнее время.

Само собой разумѣется, что бесплатно-же вода расходуется и пожарными, какъ для тушенія пожаровъ, такъ и для хозяйственныхъ надобностей тѣхъ пожарныхъ командъ, помѣщенія которыхъ еще не присоединены къ городскому водопроводу.

Среднее суточное количество воды, поданной въ городъ изъ Мытищъ, въ 1912 году было 1.622.764 вед. и москворѣцкой изъ Рублева 5.911.633 вед., всего слѣдовательно 7.534.397 вед. Суммируя среднѣе суточные расходы воды во всѣхъ домовыхъ водопроводахъ, получаемъ 6.579.337 вед., а, суммируя среднѣйшій отпускъ воды съ водоразборовъ, получаемъ 326.282 вед.; на поливку улицъ 61.227 вед. Разность 567.551 вед. остается неучтенной, что составляетъ 7,53% отъ общаго количества поданной воды. Вода эта расходуется, во-первыхъ, на хозяйственные потребности бѣднѣйшаго класса населенія города Москвы, во-вторыхъ, на водопой лошадей ломовыхъ и легковыхъ извозчиковъ, въ-третьихъ, на промывку уличныхъ коллекторовъ городской канализации, въ-четвертыхъ, на тушеніе пожаровъ и въ-пятыхъ на различныя водопроводныя работы и на утечку ея изъ трубъ.

Переходы водопроводныхъ трубъ по мостамъ до 1898 года Московскихъ водопроводахъ устраивались слѣдующимъ образомъ: подъ настиломъ, а иногда и на настилѣ пѣшеходной части моста (Бородинскій мостъ и Б. Краснохолмскій) дѣлался деревянный досчатый ящикъ квадратнаго сѣченія; внутри его помѣщалась обернутая по вершковымъ брускамъ двумя рядами войлока и толемъ водопроводная труба, все пространство между трубой и внутреннимъ очертаніемъ ящика засыпалось древесными опилками. Устройство это выходило очень громоздко, а потому съ 1898 года оно было нѣсколько измѣнено, а именно: для переходовъ стали употреблять желѣзныя асфальтированныя трубы, а для предохраненія отъ замерзанія въ нихъ воды ихъ обкладываютъ пробковыми корками толщиною въ 40 мм., затѣмъ пробку обертываютъ двумя рядами толя и оцинкованнымъ желѣзомъ. Соединенія отдѣльных звеньевъ такого трубопровода дѣлаются на чугунныхъ фланцахъ. Изолированную такимъ способомъ трубу вѣшаютъ на желѣзныхъ хомутахъ гдѣ-нибудь между фермами моста. Этотъ способъ изоляціи оказался практичнымъ и примѣняется уже въ продолженіи 14 лѣтъ.

Завѣдываніе городской сѣтью трубъ возложено на инженера и его двухъ помощниковъ и сосредоточено въ центральной конторѣ, въ которой имѣется 1 смотритель техники, 3 писца, 3 телефониста, сторожъ и рассыльный.

Кромѣ конторы городской сѣти трубъ, находящейся въ Западной Крестовской башнѣ, въ которой сосредоточено центральное управленіе сѣтью, непосредственный надзоръ за сѣтью и домовыми водопроводами сосредоточенъ въ 3-хъ водопроводныхъ участкахъ, которые находятся въ Міуссахъ, на Земляномъ валу и у Калужскихъ воротъ. Въ каждомъ участкѣ находятся: смотритель участка (техникъ), два телефониста, кладовщикъ, 8—9 слесарей, 2 колодезника, 21—23 рабочихъ и 1 сторожъ. Эти служащіе, кромѣ, собственно, надзора за водопроводомъ, заняты исправленіемъ поврежденій, различными ремонтными работами и передѣлками на сѣти, присоединеніемъ домовыхъ водопроводовъ и новыхъ уличныхъ трубъ къ работающей сѣти и т. п.

Регулярный осмотръ всѣхъ колодцевъ съ пробой пожарныхъ крановъ, задвижекъ, вентилей и проч. производится разъ въ годъ, а когда позволяетъ свободное время отъ другихъ работъ, то и чаще; такъ въ 1912 году всего осмотрѣно 6.437 колодцевъ, 4.439 пожарныхъ крановъ и 1.930 задвижекъ.

Для характеристики занятій служащихъ участковъ приведемъ здѣсь краткій перечень работъ, исполненныхъ въ 1912 г. на сѣти.

1) Промывались уличные и домовые водопроводы въ 64 мѣстахъ.

2) Запломбировано противопожарныхъ приспособленій въ 140 домахъ.

Изъ нихъ: Запломбировано новыхъ	36
Послѣ освидѣтельствованія Комиссіей и періодическаго осмотра	33
Вслѣдствіе неосторожнаго обращенія	29
Послѣ ремонта	9
Послѣ пожара	30
Самовольно снято	3

3) Измѣнялся напоръ въ сѣти въ 28 случаяхъ.

4) Ставились взаменъ испортившихся и для временныхъ изслѣдованій самопишущіе манометры «Бристоль», а также производилось наблюденіе за ихъ работой въ 153 случаяхъ.

5) Производились испытанія домовыхъ водопроводовъ и уличныхъ трубъ контрольнымъ водомѣромъ:

Домовыхъ водопроводовъ	69 шт.
Уличныхъ трубъ	18 »

6) Смѣнено испортившихся водопроводныхъ за- движекъ	10 шт.
7) Исправлено на мѣстѣ водопроводныхъ задви- жекъ (набивка сальниковъ, смѣна винтовъ и втулокъ, разгонка тугихъ задвижекъ и проч.)	599 »
8) Возстановлены работавшіе въ 1911 г. лѣт- ніе ручные водоразборы	40 »
9) Произведенъ крупный ремонтъ деревянныхъ водоразборныхъ будокъ, при которомъ ставились для отпуска воды временныя будки	4 »
10) Перенесено на новыя мѣста водоразборныхъ будокъ	3 »
11) Произведено мелкаго ремонта въ водораз- борныхъ будкахъ	867 »
(Смѣна рукавовъ, ручныхъ крановъ, вентиляхъ, на- бивка сальниковъ и смѣна кожи у вентиляхъ, испра- вление звонковъ и проч.).	
12) Произведено мелкаго ремонта ручныхъ водо- разборовъ	69 »
13) За мѣнено гнилыхъ деревянныхъ колодцовъ кирпичными	169 »
14) Исправлено и очищено водопроводныхъ ко- лодцевъ	126 »
15) Смѣнено чугунныхъ крышекъ надъ водопро- водными колодцами	231 »
16) Смѣнено и переставлено чугунныхъ люковъ на водопроводныхъ колодцахъ	69 »
17) Смѣнено испортившихся пожарныхъ крановъ на сѣти	51 »
18) Отремонтировано на мѣстѣ пожарныхъ кра- новъ	27 »
19) Произведено мелкаго ремонта домовыхъ во- допроводовъ (смѣна вентиляхъ, маховиковъ, кожи у вентилей, резинъ, набивка сальниковъ у вентиляхъ, подчеканка раструбовъ и проч.)	367 »

Въ 1912 году на домовыхъ водопроводахъ было 117 повре-
жденій, которыя состояли въ слѣдующемъ:

Переломъ чугунныхъ трубъ діам. 2"	53 случ.
» » » » 4"	1 »
Вышелъ свинець изъ раструба діам. 2"	4 »
Разорвало морозомъ чугуныя трубы діам. 2"	5 »
Свищъ на чугунной трубѣ діам. 2"	1 »
Проржавѣли желѣзныя трубы	53 »

Поврежденій на уличныхъ водопроводныхъ трубахъ въ 1912 г. было 56 случаевъ, которыя состояли въ слѣдующемъ:

Переломъ чугунной трубы діам.	4"	4
» » » »	5"	5
» » » »	6"	2
» » » »	7"	2
» » » »	9"	1
» » » »	10"	1

Вышелъ свинецъ изъ раструба діам.	5"	12
» » » »	6"	2
» » » »	7"	2
» » » »	8"	3
» » » »	18"	5
» » » »	28"	1
» » » »	30"	5
» » » »	36"	5

Изъѣдена чугунная труба діам. 5" (въ нѣкоторыхъ мѣстахъ повидимому отъ электролиза) 1

Трещины вдоль на чугунной трубѣ діам.	8"	1
» » » »	16"	1
» » » »	18"	1

Разорвало морозомъ желѣзную трубу на Полужарославскомъ мосту, діам. 5". 1

Разбита при работахъ чугунная труба діам. 6". 1

При нѣкоторыхъ изъ поврежденій уличныхъ трубъ и домовыхъ водопроводовъ произошли затопленія подваловъ и Городской Управѣ вслѣдствіе этого пришлось въ 1912 году заплатить 9.624 руб. 77 коп.

На прилагаемыхъ двухъ діаграммахъ, отдѣльно для домовыхъ водопроводовъ и для уличныхъ трубъ, показано за послѣднія 5 лѣтъ общее число поврежденій въ каждомъ году и раздѣленіе этихъ поврежденій по отдѣльнымъ группамъ. Какъ видно изъ діаграммъ, поврежденія на домовыхъ водопроводахъ состоятъ, главнымъ образомъ, изъ двухъ большихъ группъ: поперечныхъ переломовъ и проржавливаній желѣзныхъ оцинкованныхъ трубъ; при чемъ въ среднемъ за послѣднія 5 лѣтъ поперечные переломы составляли 44%, а проржавливанія 43% отъ общаго годового числа поврежденій на домовыхъ водопроводахъ. Выпираніе свинца въ раструбахъ домовыхъ трубъ составляло только 5%, и на долю всѣхъ остальныхъ поврежденій (трещины, разорвало морозомъ, и различныя другія случайныя поврежденія) остается всего 8% отъ общаго годового числа поврежденій на домовыхъ водопроводахъ.

На уличныхъ трубахъ распределе́ніе группъ поврежде́ній иное. Здѣсь наиболѣе крупная группа поврежде́ній—выпира́ніе свинца изъ раструба и течь въ растребу́, составляла въ среднемъ за послѣднія 5 лѣтъ 64% отъ общаго годового числа поврежде́ній на уличныхъ трубахъ; почти половина этой цифры, а именно 31%, относится къ магистральямъ крупнаго діаметра отъ 18" до 36", и слѣдовательно остальные 33% были на трубахъ отъ 4" до 16". Слѣдующая по величинѣ группа поврежде́ній на уличныхъ трубахъ—поперечные переломы—составляла въ среднемъ за послѣднія 5 лѣтъ 17% отъ общаго годового числа поврежде́ній на уличныхъ трубахъ. Поврежде́нія, состоявшія въ томъ, что на чугу́нной уличной трубу́ оказывались продольныя или косыя трещины, или вырвало бо́къ у трубы, давали въ среднемъ за послѣднія 5 лѣтъ 12%. Слѣдовательно, на долю всѣхъ остальныхъ, въ большинствѣ случайныхъ, поврежде́ній (напримѣръ, разбита при разныхъ работахъ, свищъ на чугу́нной трубу́, лопнула отъ мороза и проч.) остается 7% отъ общаго годового числа поврежде́ній на уличныхъ трубахъ.

Если за послѣдніе 5 лѣтъ подсчитать въ каждомъ году число поврежде́ній на уличныхъ трубахъ, которое приходится на каждыя 100 верстъ общей длины сѣти уличныхъ трубу́ (считая длину сѣти въ концѣ того года, въ которомъ подсчитывается число поврежде́ній), то въ среднемъ за послѣдніе 5 лѣтъ получается, что на каждыя 100 верстъ приходится въ годъ 9,4 поврежде́ній на уличныхъ трубахъ.

Для поврежде́ній на домовыхъ трубахъ подобная цифра (считая слѣдовательно на каждыя 100 верстъ общей длины домовыхъ трубу́) будетъ 41. Послѣдняя цифра получается очень большою вслѣдствіе большаго числа проржавливаній желѣзныхъ оцинкованныхъ трубу́, и если отбросить эти проржавливанія и отнести всѣ остальные поврежде́нія на домовыхъ чугу́нныхъ трубахъ къ общей длинѣ чугу́нныхъ только домовыхъ трубу́, то на 100 верстъ ихъ въ среднемъ за послѣдніе 5 лѣтъ будетъ 26,6 поврежде́ній.

На каждую 1.000 всѣхъ домовыхъ водопроводовъ (чугу́нныхъ и желѣзныхъ) въ среднемъ въ послѣднія 5 лѣтъ (считая въ каждомъ году число домовыхъ водопроводовъ въ концѣ года) приходится въ годъ 13,6 поврежде́ній на домовыхъ водопроводахъ (не выключая проржавливанія).

Наблюде́ніе за температурой воды въ сѣти въ 1913. году производилось также, какъ и ранѣе, на каждомъ водопроводномъ участкѣ по 1 разу въ мѣсяцъ, а зимой и весной по 2 раза. Измѣнялась температура въ 36 мѣстахъ на Москворѣцкой сѣти и въ 5 мѣстахъ на Мытищинской. Самая низкая температура 0,6° С. наблюдалась на Суворовской улицѣ 15 и 29 февраля и 15 марта.

При вступленіи въ городскую москворѣцкую сѣть (на Калужской площади) вода имѣла низшую температуру 1,6°—въ февралѣ и при дальнѣйшемъ своемъ движеніи по сѣти вода мѣстами нагрѣвалась отъ грунта, достигая 3,7° С., въ другихъ же мѣстахъ отъ грунта охлаждалась до вышеуказанной низшей температуры; зависѣло это отъ различныхъ глубинъ промерзанія грунта въ разныхъ мѣстахъ и отъ глубины заложенія трубъ.

Лѣтомъ москворѣцкая вода при вступленіи въ сѣть на Калужской площади достигала наивысшей температуры 19,8° С. іюля 16-го, а при дальнѣйшемъ движеніи въ сѣти охлаждалась въ это же время отъ грунта до 10,5° С. (въ Ивановскомъ тупикѣ).

Температура поступающей въ сѣть мытищинской воды гораздо болѣе постоянная: на Крестовскомъ водоразборѣ вблизи Крестовскихъ башенъ она колебалась отъ 6,3° С. 1-го декабря до 8,8°—16 іюня.

Въ 1912 году пришлось отогрѣвать пожарные краны въ 205 случаяхъ; изъ нихъ въ 117 случаяхъ на москворѣцкой сѣти.

Домовые водопроводы замерзали въ 64 случаяхъ; изъ нихъ 50 случаевъ были на водопроводахъ съ москворѣцкой воды.

Когда отогрѣтый 1 разъ домовый водопроводъ замерзалъ вторично, на немъ ставилась, если это было возможно, спускная трубка діам. $\frac{1}{4}$ " до водомѣра, по которой пускался постоянный токъ воды куда-либо въ раковину, и такимъ образомъ избѣгали повторенія замерзаній. Такіе спуски въ 1912 году устраивались на 13 водопроводахъ.

Въ 1912 году на домовыхъ водопроводахъ было испорчено морозомъ 75 водомѣровъ, что слѣдуетъ объяснить холодными помѣщеніями водомѣровъ.

На содержаніе служащихъ городской сѣти трубъ въ 1913 г. ассигновано 34.098 руб., а на содержаніе слесарей и рабочихъ—48.198 руб.

Вода изъ Московскихъ водопроводовъ отпускалась во всѣ дома исключительно по водомѣрамъ, и для учета израсходованной воды контролеры Городской Управы обходятъ ежемѣсячно всѣ водомѣры и снимаютъ съ нихъ показанія, записывая послѣднія, кромѣ своей контрольной карточки, еще и въ предъявляемую имъ контрольную книжку домовладѣльца.

Въ 1912 году кромѣ старшаго контролера и его замѣстителя было 11 контролеровъ, а къ концу года 12. Съ 1910 года контрольныя книжки, въ которыя контролеры при обходахъ домовъ записывали показанія съ водомѣровъ, были замѣнены особыми карточками для каждаго водопровода, при чемъ карточки сдѣланы были: бѣлыя, зеленныя, красныя и желтыя. Бѣлыя—для частныхъ водопроводовъ съ среднимъ расходомъ воды не болѣе, чѣмъ на

1.000 руб. въ годъ; зеленая—то же для частныхъ водопроводовъ съ расходомъ воды болѣе 1.000 руб. въ годъ; красная—для водопроводовъ въ казенныхъ учрежденіяхъ, и, наконецъ, желтая—для водопроводовъ въ городскихъ учрежденіяхъ. Сдѣлано это было для ускоренія выборки изъ маршрутовъ тѣхъ домовъ, которымъ счета подаются ежемѣсячно и счета которыхъ заканчиваются въ послѣднихъ числахъ декабря. Ежемѣсячно счета подаются частнымъ владѣніямъ, расходующимъ воды болѣе, чѣмъ на 1.000 руб. въ годъ и нѣкоторымъ казеннымъ, остальнымъ же водопроводамъ счета посылаются 4 раза въ годъ. Заканчиваются же счета въ послѣднихъ числахъ декабря для водопроводовъ всѣхъ городскихъ и всѣхъ казенныхъ учреждений, а также для частныхъ владѣній, расходующихъ воды болѣе, чѣмъ на 1.000 руб. въ годъ.

Контрольные карточки всѣхъ домовыхъ водопроводовъ распределены по маршрутамъ. Число маршрутовъ дошло къ концу 1912 года до 240 и въ каждомъ маршрутѣ было отъ 30 до 33 домовыхъ водопроводовъ. Кромѣ того карточки водопроводовъ, у которыхъ водомѣры помѣщаются въ колодцахъ, выдѣлены въ отдѣльныя двѣ папки, въ одной изъ нихъ—карточки водопроводовъ, дѣйствующихъ круглый годъ, и въ другой—водопроводовъ, на зиму запирающихся.

Всѣ маршруты разбиты на 12 районовъ города по числу контролеровъ; у каждаго контролера есть свой районъ, владѣнія котораго контролеръ обходитъ въ теченіе нечетныхъ мѣсяцевъ года, т. е. январь, мартъ, май и т. д., въ остальные же—четные мѣсяцы этотъ районъ обходится другими контролерами по очереди.

Кромѣ снятія показаній съ водомѣровъ, контролеры осматриваютъ водомѣры и пломбы на нихъ и на противопожарныхъ задвижкахъ, съ цѣлью удостовѣренія въ правильности работы водомѣровъ и сохранности пломбы.

На обязанности старшаго контролера лежитъ общій надзоръ за обходомъ домовъ контролерами, провѣрка по заявленіямъ домовладѣльцевъ водомѣровъ при посредствѣ мѣрнаго бака въ домахъ или на контрольной станціи, надзоръ за движеніемъ водомѣровъ, пломбировка противопожарныхъ приспособленій, выясненіе недоразумѣній домовладѣльцевъ на мѣстахъ, осмотръ помѣщеній водомѣровъ у вновь построенныхъ водопроводовъ и проч.

Замѣститель старшаго контролера снимаетъ показанія съ водомѣровъ въ случаяхъ какой-либо экстренности, даетъ справки относительно показаній столу по учету воды въ Управѣ, подкладываетъ новыя карты и планы въ маршруты, заноситъ въ маршруты свѣдѣнія о движеніи водомѣровъ и проч.

Всего въ 1912 году контролерами снято 75.286 показаній съ водомѣровъ.

На содержаніе контролеровъ въ 1913 году ассигновано 22.200 руб.

Къ 1-му января 1913 года на городской сѣти имѣлось 46 большихъ водоразборовъ, отпускавшихъ воду въ бочки и въ ручную посуду, и 13 ручныхъ.

Отпускъ воды какъ изъ ручныхъ водоразборовъ, такъ и изъ особаго крана въ большихъ водоразборахъ, производится бесплатно и круглыя сутки; отпускъ [же воды въ бочки производится изъ большихъ водоразборовъ по покупаемымъ въ городскихъ кассахъ маркамъ черезъ водомѣры, при чемъ воду отпускаютъ такъ называемые сборщики марокъ.

Изъ 46 большихъ водоразборовъ въ 36, съ двойной смѣной сборщиковъ, вода отпускалась въ бочки съ 4 часовъ утра до 10 часовъ вечера, а въ остальныхъ 10-ти водоразборахъ съ однимъ сборщикомъ, отъ 5 час. утра до 11 час. дня и отъ 2 час. дня до 5 час. вечера. Отпускъ воды въ бочки, не считая отпуска войскамъ, для которыхъ въ нѣкоторыхъ будкахъ имѣются особые краны, колеблется для разныхъ водоразборовъ отъ 1.821 до 21.648 вед. въ сутки, а въ среднемъ для всѣхъ водоразборовъ по 7.175 ведеръ въ сутки.

Особый контролеръ по водоразборамъ слѣдитъ за правильностью отпуска воды сборщиками и за правильностью работы водомѣровъ, и отбираетъ отъ сборщиковъ марки, которыя и доставляетъ вмѣстѣ съ записями показаній водомѣровъ въ Канцелярію главнаго инженера. Всѣхъ сборщиковъ марокъ на городской сѣти въ 1912 году было 93 человекъ. На содержаніе контролера, сборщиковъ марокъ и служащихъ по разбору марокъ въ 1913 году ассигновано 49.014 руб.

Кромѣ этихъ постоянныхъ водоразборовъ, въ лѣтнее время производится бесплатный отпускъ воды изъ 40 временныхъ ручныхъ лѣтнихъ водоразборовъ въ разныхъ мѣстахъ города.

Отпускъ воды для поливки производился безъ водомѣровъ изъ особыхъ поливочныхъ столбовъ или же изъ пожарныхъ крановъ черезъ пожарныя головки.

На промывку уличныхъ канализаціонныхъ трубъ воду брали изъ пожарныхъ крановъ черезъ пожарныя головки также безъ учета расходуемой воды вслѣдствіе непримѣнимости въ этихъ случаяхъ водомѣровъ. На тушеніе пожаровъ вода расходовалась пожарными также безъ всякаго учета.

Въ теченіе 1912 года вслѣдствіе нежеланія домовладѣльцевъ пользоваться водой закрывались водопроводы въ 176 случаяхъ. Изъ нихъ въ 109 домахъ вода пущена вновь.

За невзносъ въ установленный срокъ денегъ за воду прекращалось водоснабженіе 213 домовъ впредь до уплаты денегъ.

Въ 1912 году было 400 случаевъ, когда водомѣры по тѣмъ или инымъ причинамъ переставали работать и водоснабженіе домовъ временно (въ среднемъ около 3-хъ дней) происходило безъ водомѣровъ.

Остановки водоснабженія улицъ и отдѣльныхъ домовъ вслѣдствіе водопроводныхъ работъ можно раздѣлить на двѣ группы: 1) когда продолжительность остановки предполагается не болѣе 2 часовъ—въ этихъ случаяхъ дворники домовъ, пользующихся водой, извѣщаются устно путемъ обхода домовъ слесарями передъ самой работой; 2) когда продолжительность остановки предполагается болѣе 2-хъ часовъ—въ этихъ случаяхъ, наканунѣ производства работъ, извѣщаются письменно съ указаніемъ подлежащихъ остановкѣ улицъ и предполагаемаго времени остановки слѣдующаго учрежденія и лица: Городская Управа, главный инженеръ, градоначальникъ, брендъ-майоръ, а также и всѣ дома, въ которыхъ должна произойти остановка водоснабженія.

Въ 1912 году остановокъ, относящихся ко 2-й группѣ, было произведено 77, при чемъ время остановки колебалось отъ 4 час. до 12 часовъ.

Остановка водоснабженія при поврежденіяхъ производилась безъ увѣдомленія, при чемъ, если оказывалось возможнымъ, земляныя работы производились безъ остановки водоснабженія, пользуясь для откачки инжекторами.

Продолжительность остановокъ водоснабженій домовъ при поврежденіяхъ колебалось отъ нѣсколькихъ часовъ до 2—3 дней въ зависимости отъ того, насколько удачно попадали канавой на поврежденное мѣсто въ землѣ и отъ глубины промерзанія грунта въ зимнее время.

Для учета воды въ домахъ и на водоразборахъ употребляются исключительно объемные водомѣры слѣдующихъ системъ: Фраже, Фраже bis, Фростъ-Тавене, Шрейберъ; для противопожарной системы Гринель рѣшено употреблять водомѣры Вольмана и Мейнеке усовершенствованной конструкции. Изъ вышеозначенныхъ водомѣровъ больше всего Фраже bis и Фраже, они же и наиболѣе надежны въ отношеніи точности учета воды.

Всѣхъ водомѣровъ къ 1-му января 1913 года было:

Фраже	502
Фраже bis	7.272
Фростъ-Тавене	203
Шрейбера	27
Разныхъ системъ	61

Итого 8.065

По истеченіи двухъ лѣтъ, каждый водомѣръ, хотя бы онъ работалъ исправно, снимается съ водопровода и отправляется на контрольную станцію для ремонта и провѣрки. Въ 1912 году смѣнено водомѣровъ послѣ двухлѣтней работы ихъ 922.

Смѣнено водомѣровъ въ домахъ по заявленіямъ домовладельцевъ и вслѣдствіе неисправности водомѣровъ 2.254.

Смѣнено водомѣровъ на водоразборахъ 93.

Когда домовладелецъ сомнѣвается въ вѣрности находящагося у него городского водомѣра и желаетъ его провѣрить, то подаетъ въ Управу о томъ заявленіе, по полученіи котораго старшимъ контролеромъ производится провѣрка водомѣра на мѣстѣ при посредствѣ мѣрнаго бака или же на контрольной станціи.

Въ отчетномъ году провѣрялось 169 водомѣровъ. Результаты провѣрки оказались слѣдующіе:

Работающіе безъ всякой ошибки	44 шт.
Съ ошибкой въ пользу потребителя отъ $\frac{1}{4}\%$ до 1%	35 »
» » » » » » $1\frac{1}{4}\%$ » 2 »	22 »
» » » » » » $2\frac{1}{4}\%$ » 3 »	10 »
» » » » » » » свыше 3 »	23 »
Всего съ ошибкой въ пользу потребителей . . .	90 шт.
Съ ошибкой въ пользу водопровода отъ $\frac{1}{4}\%$ до 1%	18 шт.
» » » » » » $1\frac{1}{4}\%$ » 2 »	14 »
» » » » » » $2\frac{1}{4}\%$ » 3 »	2 »
» » » » » » » свыше 3 »	1 »
Всего съ ошибкой въ пользу водопровода . . .	35 шт.

По существующимъ правиламъ водомѣръ считается работающимъ правильно, когда ошибка въ ту или другую сторону не превышаетъ 3% . Такимъ образомъ изъ числа 169 провѣренныхъ водомѣровъ 23 оказались работающими неправильно въ пользу потребителя и одинъ въ пользу водопровода, что составляетъ всего 9% .

На содержаніе служащихъ контрольной станціи въ 1913 г. назначено по смѣтѣ 5.928 руб., а на содержаніе слесарей и рабочихъ—16,725 руб.

Въ вѣдѣніи завѣдующаго городской сѣтью трубъ Московскихъ водопроводовъ находится особый отдѣлъ по устройству домовыхъ водопроводовъ, непосредственное завѣдываніе которымъ поручено третьему помощнику завѣдующаго сѣтью.

Въ отдѣлѣ имѣется 6 постоянныхъ техниковъ, а на строи-

тельный сезонъ нанимаются, по мѣрѣ надобности, десятники, которыхъ въ 1912 году было 23 человѣка, въ томъ числѣ 8 десятниковъ техникувъ, кромѣ того было два ночныхъ десятника и два разсылныхъ. На содержаніе отдѣла, кромѣ десятниковъ и разсылныхъ, по смѣтѣ на 1913 г. назначено 10.980 руб.

Работы производятся черезъ подрядчиковъ по особымъ уторгованнымъ сдѣльнымъ цѣнамъ, утвержденнымъ Московской Городской Управой, въ случаяхъ же, когда работы приходится производить въ ненормальныхъ условіяхъ, онѣ оплачиваются поденно.

По полученіи заявленія отъ домовладѣльца о желаніи провести воду, технику производить въ натурѣ осмотръ владѣнія, выбираетъ совмѣстно съ домовладѣльцемъ или уполномоченнымъ отъ него лицомъ мѣсто для водомѣра и дѣлаетъ обмѣръ и эскизъ. По этому эскизу въ канцеляріи главнаго [инженера составляется предварительная смѣта, которая и посылается черезъ Городскую Управу домовладѣльцу. По внесеніи домовладѣльцемъ денегъ по этой смѣтѣ, въ канцеляріи и чертежной составляется рабочій чертежъ и посылается въ отдѣлъ постройки въ работу. Къ постройкѣ приступаютъ, по возможности, немедленно въ порядкѣ ихъ поступленія и въ зависимости отъ свободныхъ подрядчиковъ и десятниковъ.

Когда домовладѣльцу водопроводъ нуженъ очень [спѣшно, къ постройкѣ его можетъ быть приступлено безъ предварительной смѣты, по внесеніи домовладѣльцемъ въ кассу Городской Управы опредѣленной суммы авансомъ. Въ томъ и другомъ случаяхъ окончательный расчетъ съ домовладѣльцемъ производится по исполнительной смѣтѣ, составляемой согласно произведенныхъ въ дѣйствительности работъ по обмѣру ихъ въ натурѣ.

Въ 1912 году предварительныхъ осмотровъ для устройства и переустройства домовыхъ водопроводовъ было произведено 921.

Построено новыхъ домовыхъ водопроводовъ разныхъ діаметровъ 623.

Перестроено домовыхъ водопроводовъ и переставлено водомѣровъ, не измѣняя діаметра, 144.

Тоже, съ увеличеніемъ діаметра—10.

Присоединеніе новыхъ домовыхъ водопроводовъ къ [уличнымъ трубамъ производилось городскими рабочими.

Поставлено противопожарныхъ запломбированныхъ задвижекъ въ домахъ 20, вентиляхъ—16.

Въ числѣ устроенныхъ въ 1912 году домовыхъ водопроводныхъ отвѣтвленій два были устроены специально для автоматическихъ противопожарныхъ системъ.

До 1912 года было устроено 17 водопроводныхъ отвѣтвленій для автоматическихъ противопожарныхъ системъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда уличныхъ трубъ не имѣется, вблизи дома, въ который желаютъ провести воду, домовладѣльцамъ предоставляется согласно существующимъ правиламъ возможность проложить уличные трубы за свой счетъ.

Инженеръ А. Мамоновъ.

В. В. В.

Распределение расходов городского водопровода по

№ п/п	Наименование расходов	Сумма в рублях			
		1912	1911	1910	1909
1	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
2	Административные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
3	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
4	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
5	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
6	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
7	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
8	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
9	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
10	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
11	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
12	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
13	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
14	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
15	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
16	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
17	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
18	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
19	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16
20	Общественные расходы	102330.16	102330.16	102330.16	102330.16

ВЪДОМОСТЬ

распределенія расходовъ городского водопровода по станціямъ за 1912 годъ.

Главы.	Статьи.	Очередные №№.	НАИМЕНОВАНИЕ РАСХОДА.	Управление.	С т а			
					Мѣстич- ская.	Алексѣв- ская.	Рублевская.	
				Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	
	20		Аренда земли	—	35	—	3405	78
	21		На отпускъ воды для Мѣшанскаго училища и богадѣльни Купеческаго Общества	2262 60	—	—	—	—
	22		Содержаніе сторожевыхъ будокъ на желѣзныхъ дорогахъ	—	—	—	1014	25
II			ЭКСПЛОАТАЦІЯ	39658 75	39026 64	56432 24	240466 64	
1			Содержаніе слушающихъ по эксплуатаціи	38234 70	—	—	—	—
	23		Служащіе по отпуску воды въ дома	32370 83	—	—	—	—
	24		Служащіе по отпуску воды изъ водоразборовъ	3612 67	—	—	—	—
	25		Процентное вознагражденіе за продажу водоразборныхъ марокъ и вознагражденіе за надзоръ за печатаніемъ ихъ въ Городской Типографіи	2251 20	—	—	—	—
	26		Отопленіе водоразборовъ	—	—	—	—	—
	27		Освѣщеніе водоразборовъ	—	—	—	—	—
31	28		Случайные расходы по городской сѣти	—	—	—	—	—
4			Доставка вода	—	38404 73	56117 92	238655 72	
	29		Топливо для подъема воды	—	24241 67	38810 56	148560 86	—
	30		Машинисты, кочегары, смазчики и ихъ временные замѣстители	—	10560 21	14244 84	17691 41	—
	31		Смазка и набивка машинъ	—	1754 08	1109 81	13973 25	—
	32		Чистка машинъ	—	580 43	867 56	1432 62	—
	33		Чистка паровыхъ котловъ	—	897 67	965 88	756 25	—
	34		Содержаніе и очистка резервуаровъ колодезь и т. п.	—	23 14	44 94	842 29	—
	35		Содержаніе водоводовъ	—	347 53	74 33	221 83	—
	36		Очистка воды (коагулированіе), содержаніе и очистка фильтровъ	—	—	—	54327 89	—
	37		Исслѣдованіе воды	—	—	—	849 32	—
538			Содержаніе инвентаря	140 70	621 91	314 32	1810 92	—
639			Заготовка марокъ и книгъ для продажи воды изъ водоразборовъ	1283 35	—	—	—	—
III			РЕМОНТЪ	61 85	8726 02	9999 18	29998 22	
1			Ремонтъ сооружений	—	3827 27	6673 71	12330 03	—
	40		Ремонтъ зданій	—	3639 84	6338 12	6737 23	—
	41		„ дорогъ и дворовъ	—	97 61	166 16	4801 96	—
	42		„ телефоновъ и электрическихъ аппаратовъ	—	89 82	169 43	790 84	—

Н ц і и.				С к л а д ы.				Воробьевский резервуаръ.	И т о г о.
Крестовская башни.	Контроль- ная.	Ремонтная мастерская.	Городская сѣтъ.	Кунцевскій.	Вино-Со- ляной дворъ.	Алексѣв- скій.			
Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Рубли. К.
—	—	—	399 17	—	—	—	—	—	3839 95
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2262 60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1014 25
1 40	143 10	2170 74	46724 27	—	82 66	66 67	—	—	424773 11
—	—	—	42372 28	—	—	—	—	—	80606 98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32370 83
—	—	—	42372 28	—	—	—	—	—	45984 95
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2251 20
—	—	—	1935 70	—	—	—	—	—	1935 70
—	—	—	378 90	—	—	—	—	—	378 90
—	—	—	1025 90	—	—	—	—	—	1025 90
—	—	957 12	—	—	—	—	—	—	334135 49
—	—	693 80	—	—	—	—	—	—	212306 89
—	—	—	—	—	—	—	—	—	42496 46
—	—	—	—	—	—	—	—	—	16837 14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2880 61
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2619 80
—	—	—	—	—	—	—	—	—	910 37
—	—	22 34	—	—	—	—	—	—	666 03
—	—	240 98	—	—	—	—	—	—	54568 87
—	—	—	—	—	—	—	—	—	849 32
1 40	143 10	1213 62	1011 49	—	82 66	66 67	—	—	5406 79
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1283 35
5223 91	23079 49	10971 09	46306 69	—	163 12	784 95	2 88	—	135317 40
5136 81	258 35	223 71	—	—	—	109 47	—	—	28559 35
5136 81	258 35	210 23	—	—	—	109 47	—	—	22430 05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5065 73
—	—	13 48	—	—	—	—	—	—	1063 57

Главы.	Статьи.	Очередные №№.	НАИМЕНОВАНИЕ РАСХОДА.	Управление.	С т а			
					Мылтин- ская.	Алексѣв- ская.	Рублевская.	
					Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.
2			Ремонтъ оборудованія станцій.	—	4194 61	2905 32	16391 72	
43			Ремонтъ водоподъемныхъ машинъ.	—	1544 94	858 32	2135 20	
44			» вспомогател. машинъ, станковъ, приборовъ и аппаратовъ.	—	56 70	141 87	575 91	
45			Ремонтъ паровыхъ котловъ и экономайзеровъ.	—	906 50	624 68	11508 82	
46			Ремонтъ обмуровки котловъ.	—	379 45	188 36	112 50	
47			» трубопров. на станціяхъ.	—	913 71	712 85	1511 71	
48			» резервуаровъ, колодцевъ и т. п.	—	241 25	38 60	64 65	
49			Ремонтъ водоводовъ.	—	152 06	340 64	232 04	
50			» фильтровъ.	—	—	—	250 89	
3			Ремонтъ и содержаніе городской сѣти.	—	—	132 31	6 02	
51			Ремонтъ и содержаніе трубопроводовъ.	—	—	—	—	
52			Ремонтъ и содержаніе колодцевъ.	—	—	—	—	
53			Ремонтъ и содержаніе пожарныхъ крановъ.	—	—	—	—	
54			Ремонтъ и содержаніе задвижекъ.	—	—	—	—	
55			» домовыхъ водопроводовъ.	—	—	—	2 20	
56			Ремонтъ и содержаніе водоразборовъ.	—	—	55 87	—	
57			Ремонтъ водомѣровъ для домашнихъ водопроводовъ.	—	—	76 44	—	
58			Ремонтъ водомѣровъ для водоразборовъ.	—	—	—	3 82	
4 59			Возобновленіе инвентаря.	35	365 70	67 76	695 29	
5 60			Общіе расходы по мастерскимъ и станціямъ.	26 85	338 44	220 08	575 16	
IV			КАПИТАЛЬНЫЯ ЗАТРАТЫ.	620 76	810 91	2217 60	6766 96	
1			Затраты, увеличивающія доходность.	—	—	2 30	—	
61			Приобрѣтеніе новыхъ водомѣровъ.	—	—	2 30	—	
2			Затраты, не увеличивающія доходность.	620 76	810 91	2215 30	6766 96	
62			Приобрѣтеніе и поставка добавочныхъ задвижекъ на городской сѣти.	—	—	—	—	
63			Замѣна пришедшихъ въ ветхость деревянныхъ водопроводныхъ колодцевъ каменными.	—	—	—	—	
64			Замѣна желѣзныхъ 2" водопроводовъ чугунными.	—	—	—	—	
65			Замѣна цѣльныхъ поршней въ водомѣрахъ Фраже составными.	—	—	—	—	

Н ц і и.				Склады.			Воробьевский резервуаръ.	Итого.
Крестовская башни.	Контроль- ная.	Ремонтная мастерская.	Городская сѣть.	Кунцевскій.	Вино-Со- ляной дворъ.	Алексѣв- скій.		
Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.		
—	—	4997 87	1017 45	—	—	—	—	29506 97
—	—	820 94	—	—	—	—	—	5359 40
—	—	3837 03	1017 45	—	—	—	—	5628 96
—	—	48 01	—	—	—	—	—	13088 01
—	—	249 27	—	—	—	—	—	680 31
—	—	—	—	—	—	—	—	3387 54
—	—	34 99	—	—	—	—	—	344 50
—	—	7 63	—	—	—	—	—	759 73
—	—	—	—	—	—	—	—	258 52
—	21414 14	3963 05	43786 59	—	—	—	—	69302 11
—	—	109 88	9372 29	—	—	—	—	9482 17
—	—	—	3524 67	—	—	—	—	3524 67
—	—	2039 89	4810 54	—	—	—	—	6850 43
—	—	53 77	1850 30	—	—	—	—	1904 07
—	—	18 24	6539 80	—	—	—	—	6560 24
—	—	—	3458 24	—	—	—	—	3514 11
—	20598 36	1741 27	13952 07	—	—	—	—	36368 14
—	815 78	—	278 68	—	—	—	—	1098 28
80 10	87 98	—	697 06	—	—	20 38	—	2049 27
7	1319 02	1786 46	805 59	—	163 12	655 10	2 88	5899 70
—	76136 61	2751 68	30219 68	—	49	217 62	—	119790 82
—	66447 73	—	—	—	—	—	—	66450 03
—	66447 73	—	—	—	—	—	—	66450 03
—	9688 88	2751 68	30219 68	—	49	217 62	—	53340 79
—	—	15 26	3391 89	—	—	—	—	3407 15
—	—	—	14516 13	—	—	—	—	14516 13
—	—	—	1894 75	—	—	—	—	1894 75
—	9558 48	—	—	—	—	—	—	9558 48

[illegible][illegible]

В ѣ д о

распределенія расхода Ремонтныхъ

Очередные №№.	Наименование расходов.	Управление.	Мытищин- ская стан- ция.	Алексеев- ская стан- ция.	Рублевская станция.
		Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.
2	Содержание служащихъ станцій	—	—	—	—
3	Награды и пособия служащимъ	—	—	—	—
4	Отпускъ, болѣзнь и прогулъ ра- бочихъ.	—	—	—	—
5	Разѣзды служащихъ.	—	—	3787 94	—
7	Лѣченіе служащихъ	—	—	—	—
10	Освѣщеніе помѣщений	—	—	56 98	—
14	Канторскіе и чертежные расходы.	—	—	—	—
17	Содержаніе лошадей и перевозка матеріаловъ	—	—	—	—
29	Топливо для подъема воды	—	—	—	693 80
35	Содержаніе водоводовъ.	—	—	8 19	14 15
36	Очистка воды и содержаніе филь- тровъ	—	—	—	240 98
38	Содержаніе инвентаря	—	62 59	21 07	48 24
40	Ремонтъ зданій.	—	—	124 95	—
42	„ телефонъ и электр. апар.	—	—	8 04	5 44
43	Ремонтъ машинъ.	—	179 26	252 05	389 63
44	„ вспомогательныхъ ма- шинъ, станковъ и проч.	—	—	96 72	2212 86
45	Ремонтъ паровыхъ котловъ	—	—	21 47	26 54
47	„ трубопроводовъ на стан- ціяхъ.	—	162 85	82 90	3 52
49	Ремонтъ водоводовъ	—	—	34 99	—
50	„ фильтровъ	—	—	—	7 63
51	„ и содержаніе трубопро- водовъ	—	—	—	—
53	Ремонтъ и содержаніе пожарныхъ крановъ	—	—	—	—
54	Ремонтъ и содержаніе задвижекъ. „ „ домовыхъ	—	—	—	—
55	„ „ водопроводовъ	—	—	—	—
57	Ремонтъ и содержаніе водомѣровъ для домовыхъ водопроводовъ	—	—	—	—
60	Общіе расходы по мастерскимъ и станціямъ	—	—	—	—
62	Приобрѣтеніе и постановка доба- вочныхъ задвижекъ	—	—	—	—
66	Увеличеніе инвентаря	—	—	—	—
67	Перестановка водоразборовъ	—	—	—	—
75	Устройство 2-хъ пожарн. лѣстницъ	—	—	269 67	—
85	Устройство домовыхъ водопрово- довъ	—	—	—	—
86	Отпускъ матеріаловъ и работъ за счетъ частныхъ лицъ и учреждений:	—	—	—	—
	За сч. частныхъ лицъ и учреждений.	—	—	—	—
	„ „ Москворѣцкаго водопровода.	—	—	—	—
	„ „ Мытищинскаго водопровода.	—	—	—	—
	Всего	—	404 70	4764 97	3642 79

М О С Т Ъ

мастерскихъ по станціямъ за 1912 годъ.

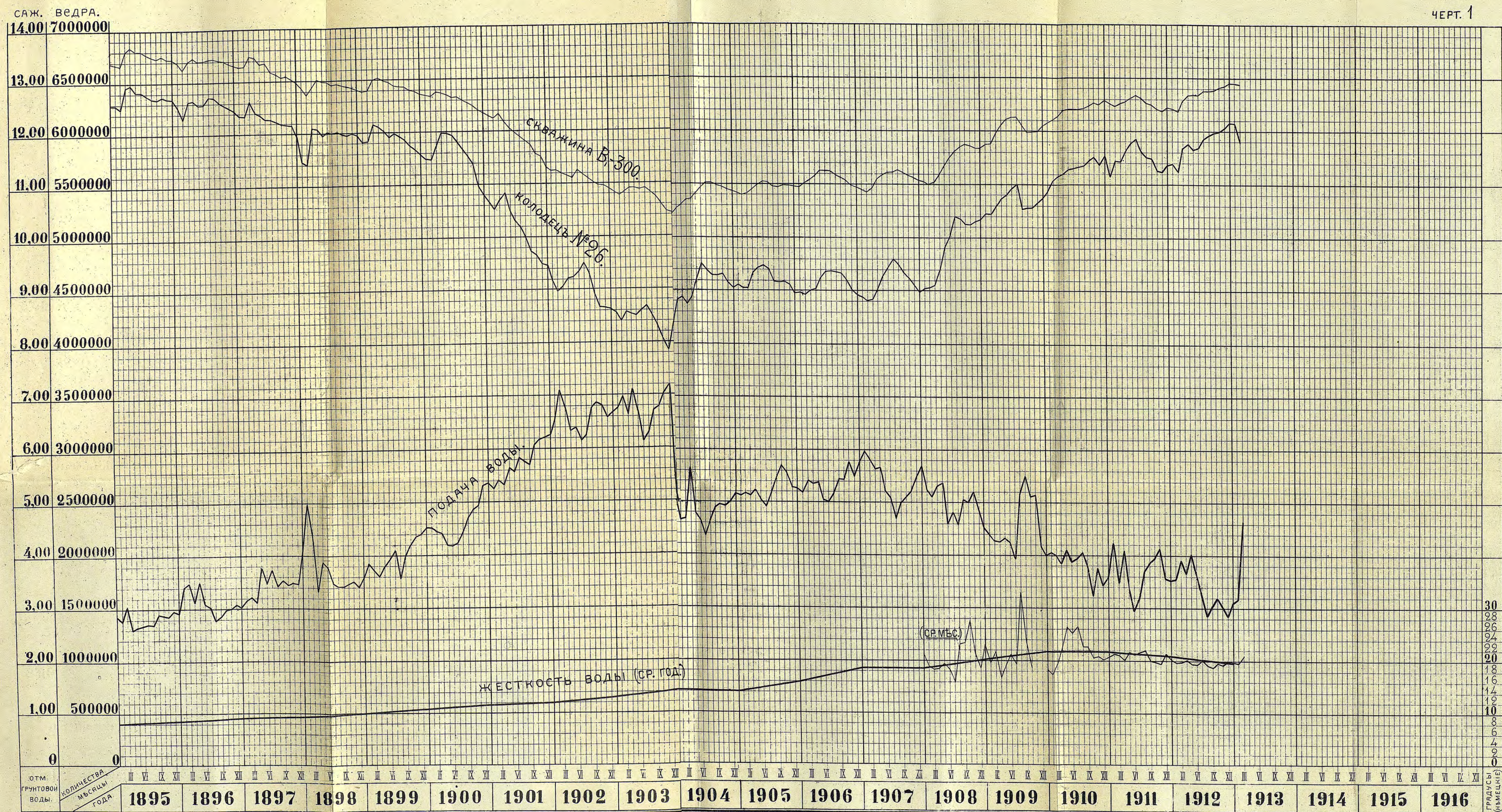
Крестовская башни.	Контроль- ная станция.	Ремонтная мастерская.	Городская сѣть.	Кунцевскій складъ.	Вино-Со- ляной дворъ	Алексѣв- скій складъ.	Итого
Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Руб. К.	Рубли. К.	Рубли. К.	Рубли. К.	Рубли. К.
—	—	5362 —	—	—	—	—	5362 —
—	—	1349 50	—	—	—	—	1349 50
—	—	1377 86	—	—	—	—	1377 86
—	—	21 53	—	—	—	—	3809 47
—	—	192 —	—	—	—	—	192 —
—	—	—	—	—	—	—	56 98
—	—	46 14	—	—	—	—	46 14
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	3 28	—	—	—	—	3 28
—	—	—	—	—	—	—	693 80
—	—	—	—	—	—	—	22 34
—	—	—	—	—	—	—	240 98
18 90	119 76	573 66	112 09	—	276 21	—	1213 62
—	—	66 38	—	—	—	—	210 23
—	—	—	—	—	—	—	13 48
—	—	—	—	—	—	—	820 94
—	—	1527 45	—	—	—	—	3837 03
—	—	—	—	—	—	—	48 01
—	—	—	—	—	—	—	249 27
—	—	—	—	—	—	—	34 99
—	—	—	—	—	—	—	7 63
—	—	—	109 88	—	—	—	109 88
—	—	—	2039 89	—	—	—	2039 89
—	—	—	53 77	—	—	—	53 77
—	—	—	18 24	—	—	—	18 24
—	1741 27	—	—	—	—	—	1741 27
—	—	1786 46	—	—	—	—	1786 46
—	—	—	15 26	—	—	—	15 26
—	—	2457 40	—	—	—	—	2457 40
—	—	—	9 35	—	—	—	9 35
—	—	—	—	—	—	—	269 67
—	—	—	87 56	—	—	—	87 56
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	4382 75	—	—	—	—	4382 75
—	—	16878 06	—	—	—	—	16878 06
—	—	125 62	—	—	—	—	125 62
18 90	1861 03	35960 01	2446 04	—	276 21	—	49374 65

Общій планъ Москворецкаго и Мытищинскаго водоснабженіи г. Москвы



Диаграммы

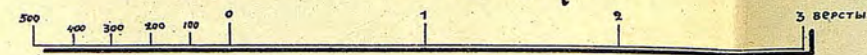
среднего месячного колебания грунтовых вод, количества откачиваемой воды и жесткости воды
в Мытищах.



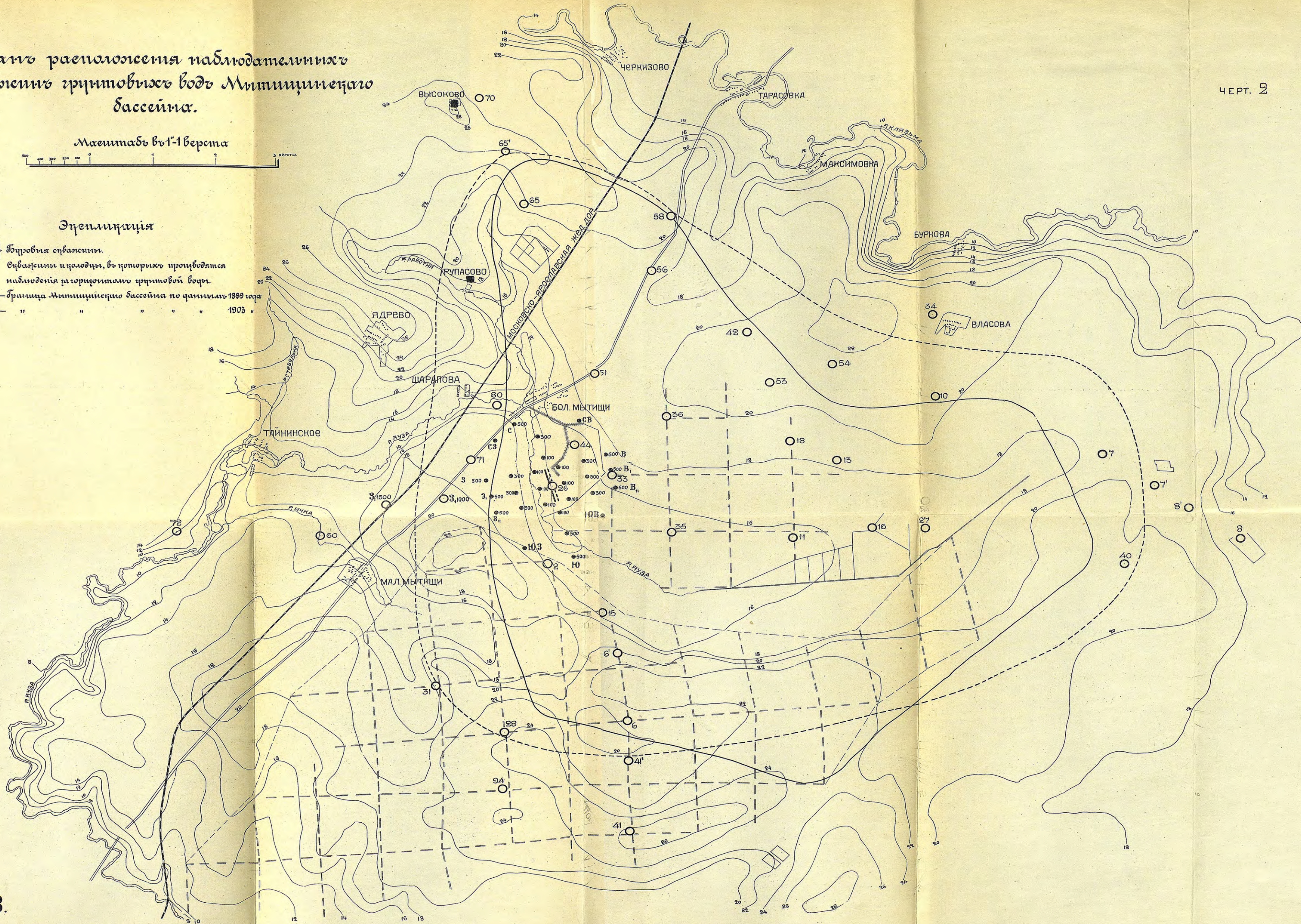
Планъ разположенія наблюдательныхъ
экспедицій приготовленъ въ Митининскомъ
бассейнѣ.

ЧЕРТ. 2

Маминады въ 1-1 верста

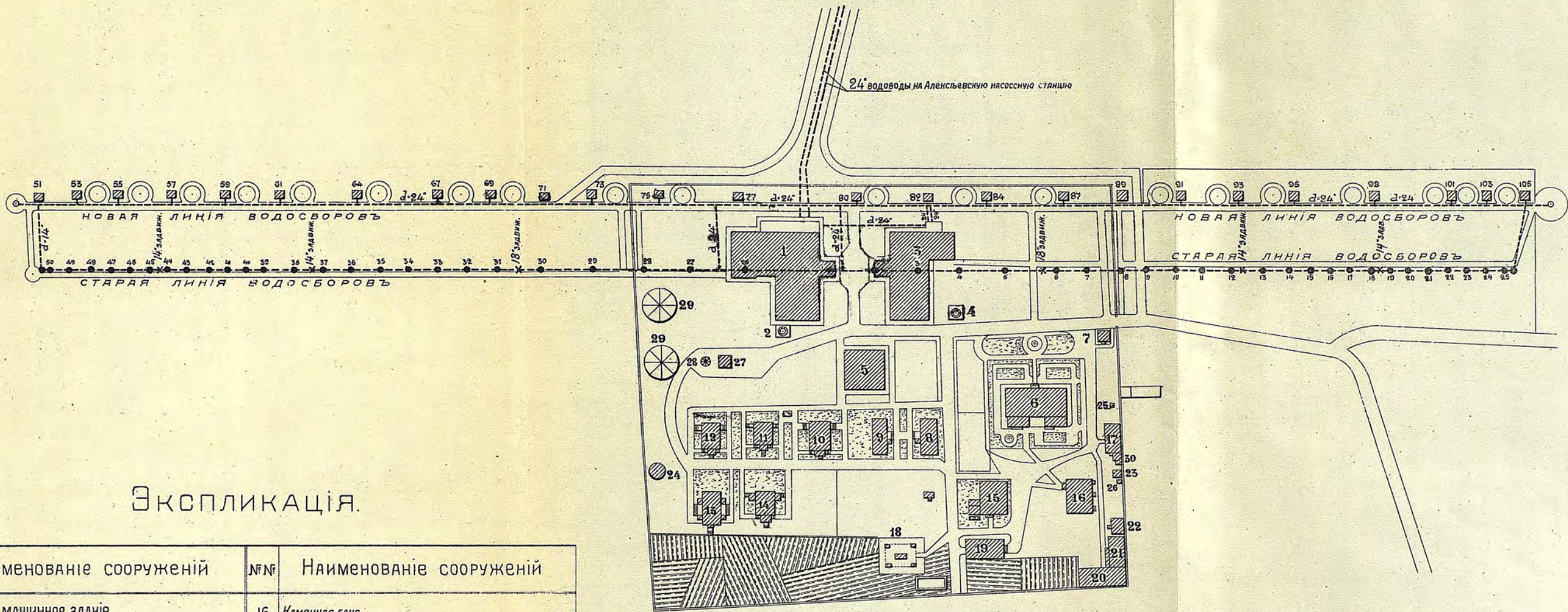
[illegible]

- d·4° } Бирювия сѣвѣннии.
● d·2°r }
○ ● ■ Сѣвѣннии и колоды, въ которыхъ производятся
наблюдения за горизонталью ирригивной воды.
- Таблица Минимизированого бассейна по качеству
- " — " — " — "



Планъ Митицкской насосной станціи.

ЧЕРТ. 3



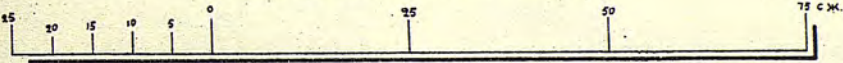
Экспликація.

№№	Наименованіе сооруженій	№№	Наименованіе сооруженій
1	Первое машинное зданіе.	16	Каменная баня
2	Дымовая труба	17	Деревянная кладовая
3	Второе машинное зданіе	18	Каменный погребъ
4	Дымовая труба	19	Деревянный сарай
5	Электрическая станція.	20	" "
6	Деревянный одноэтажный домъ завѣдующаго станціей	21	" "
7	Каменная сторожка.	22	" "
8	Деревянная одноэтажная казарма для рабочихъ.	23	" "
9	" " " " "	24	" ретирадъ
10	Деревянный одноэтажный домъ для машинистовъ.	25	Деревянная бесѣдка
11	" " " " "	26	Каменная яма для помой
12	" " " " кочегаровъ.	27	Деревянная будка съ вѣсами.
13	" " " " машинистовъ	28	Сливной бакъ для нефти
14	" " " " кочегаровъ	29	Нефтяные бани на 50000 пуд. каждый
15	Каменная конюшня	30	Деревянный ретирадъ.

Деревянные будки съ насосами „Фарко“
на новой линіи водосборовъ.

№№ 53, 55, 57, 59, 61, 64, 67, 69, 71, 73, 75, 80, 84, 87, 91, 93, 95, 98, 101, 103, и 105.

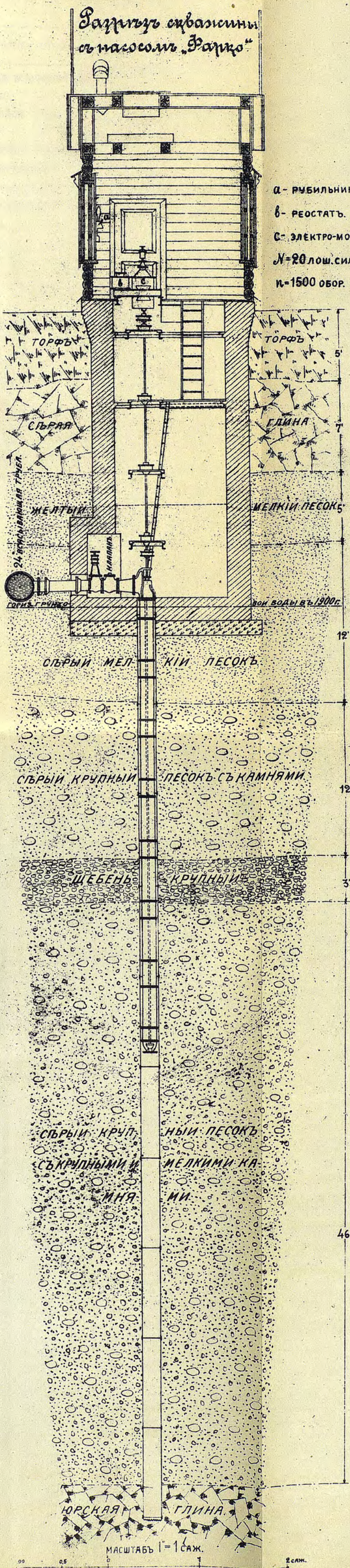
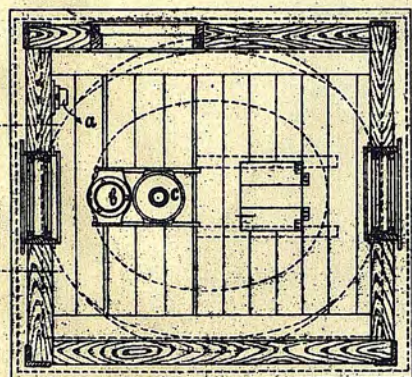
Масштабъ въ 1"-25сж.



Шахтная установка насоса „Фарко“

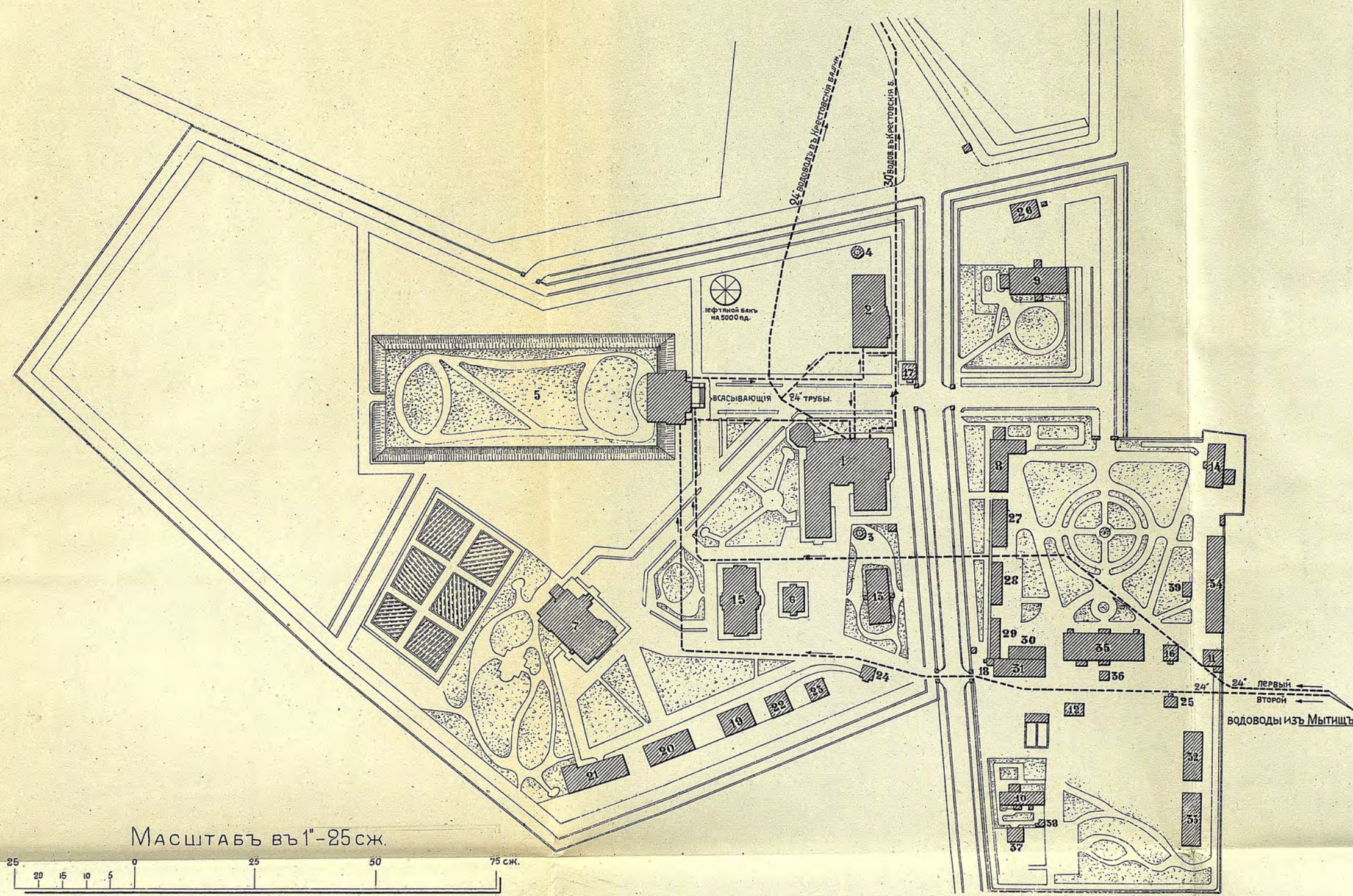
при водосборной станции в Митищах.

Планъ.



Планъ Алексеевской насосной станции.

Экспликація



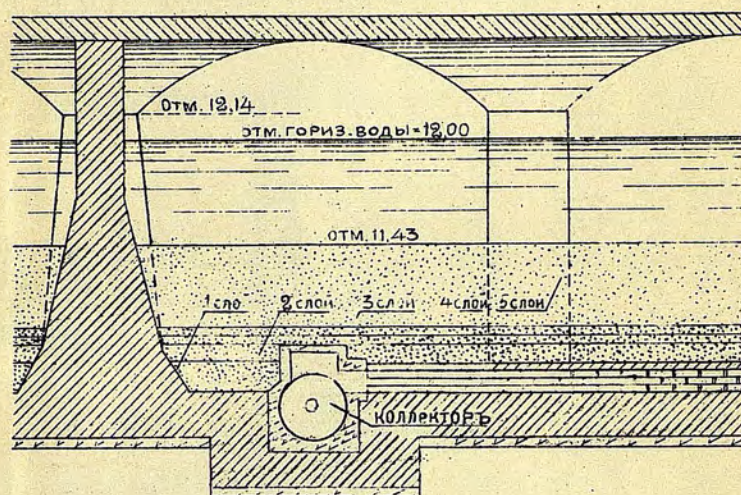
№№	Наименование сооружений
1	Первое машинное здание
2	Второе „ „
3	Дымовая труба
4	„ „
5	Запасный резервуаръ
6	Каменная кузница.
7	Каменный двухэтажный домъ администраціи.
8	Деревянный одноэтажный жилой домъ съ мезанин.
9	„ „ „ „
10	„ „ „ „
11	„ „ „ „
12	„ „ „ „
13	„ двухэтажный „ „
14	„ „ „ „
15	Каменная двухэтажная казарма для рабочихъ.
16	„ старая кузница
17	„ сторожка.
18	Деревянная сторожка
19	Каменная прачечная и баня.
20	„ конюшня и каретный сарай
21	„ кладовая, сарай и погребъ
22	Каменный погребъ.
23	Деревянный сарай.
24	Деревянные вѣсы.
25	Деревянный ретирадъ
26	„ сарай
27	Деревянная конюшня
28	Деревянный сарай
29	„ „
30	Деревянная кладовая
31	„ „
32	„ „
33	„ „
34	Деревянный сарай
35	Каменное бывшее машинное здание
36	Дымовая труба бывшаго машиннаго здания
37	Погребъ обсыпанный землей
38	Деревянная кладовая.
39	Деревянный сарай

Чертежъ части жел. бетон. англ. фильтра
съ показаніемъ загрузки на Руднев. нас. ст.

Чертежъ

части кирпич. англ. фильтра съ
показаніемъ загрузки на Рудневской нас. ст.

Разрѣзъ коллектора



Разрѣзъ дренажа

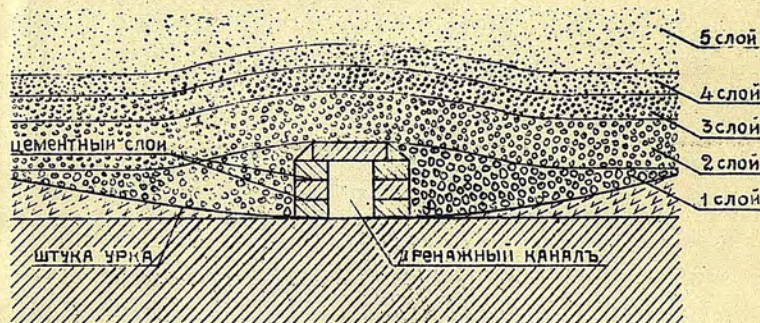
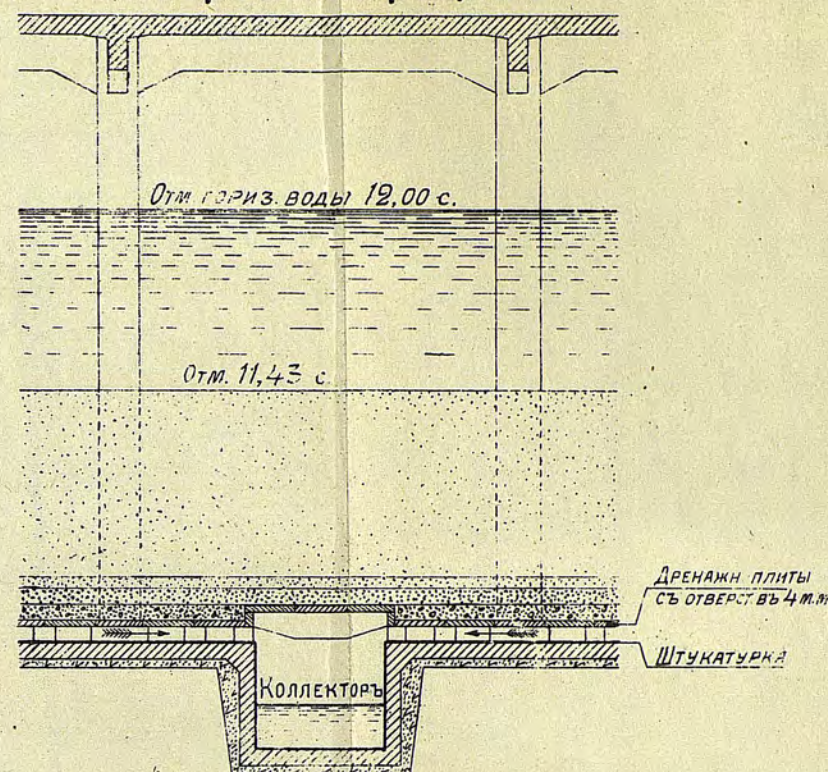


Таблица загрузки фильтровъ

№ № слоевъ	Толщина слоевъ	Наименованіе слоевъ	Величина зеренъ
1	7 дюймов.	Гравій	20-30 "м
2	7 "		10-16 "м
3	4 "		4 "м
4	2 1/2 "	Песокъ	2 "м
5	3'-5'		0,50 "м

Поперечный разрѣзъ



Поперечный разрѣзъ

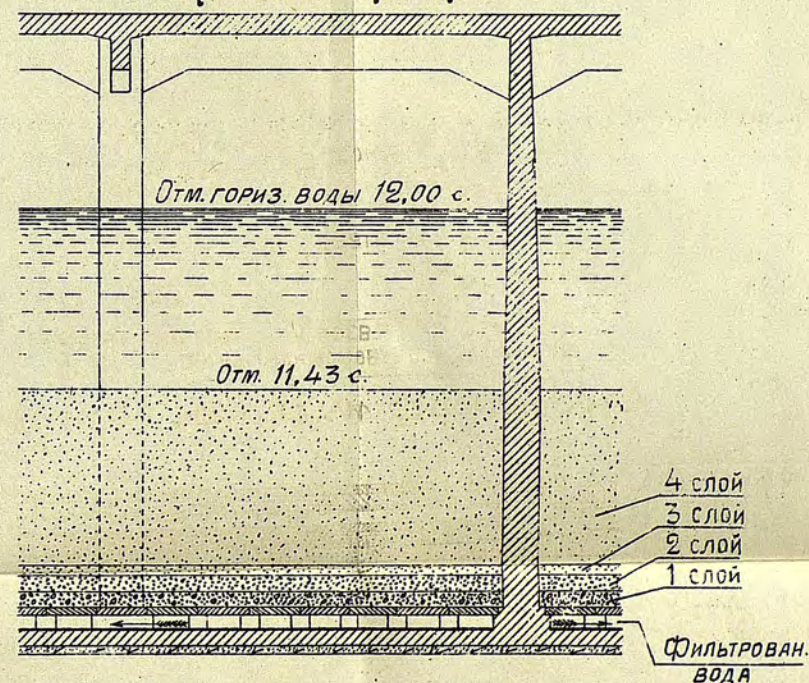
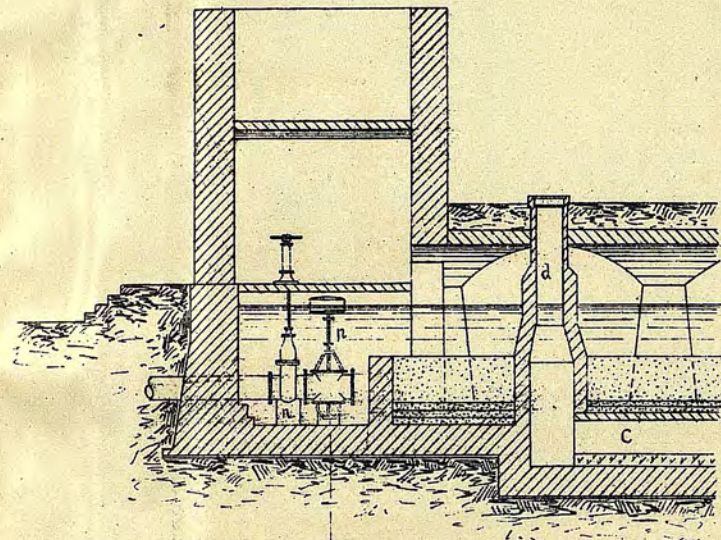


Таблица загрузки фильтровъ

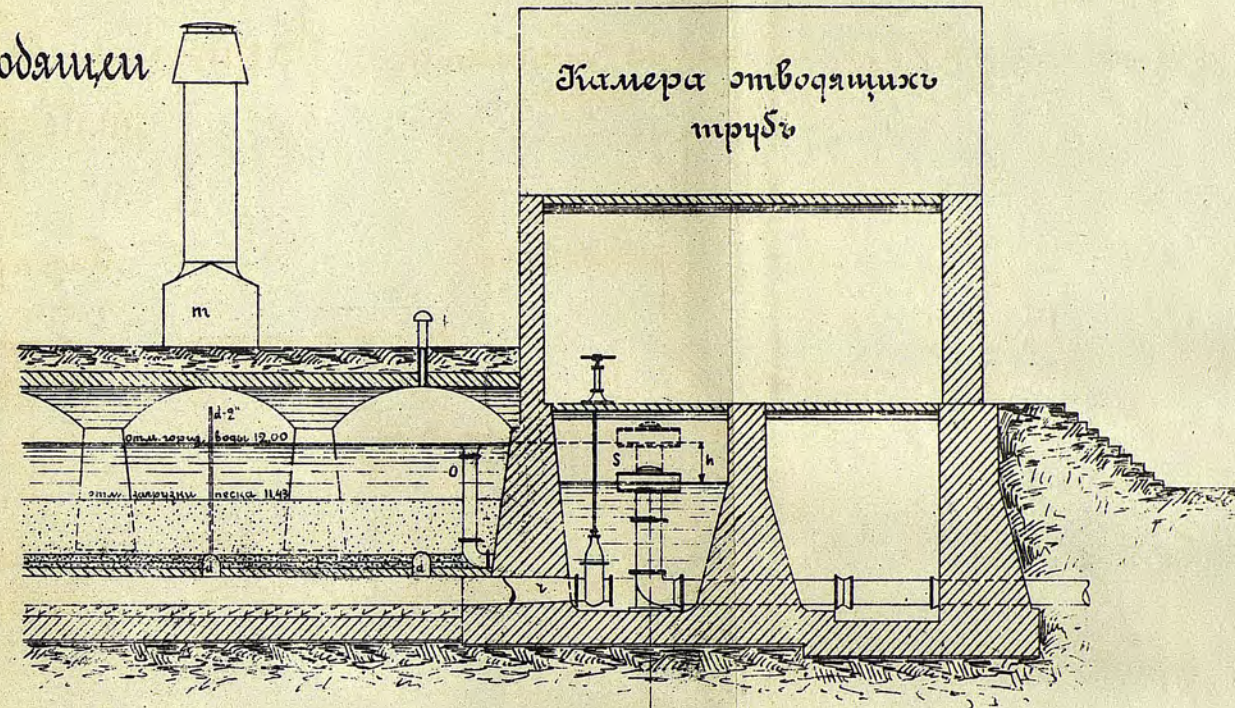
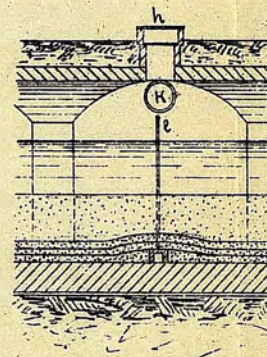
№ № слоевъ	Толщина слоевъ	Наименованіе слоевъ	Величина зеренъ
1	100 мил.	Гравій	8-15 мил.
2	100 "		4-8 "
3	70 "		2-4 "
4	отъ 1138 до 1202	Песокъ	0,3-1 "

Камера приводящих
труб

Разрост приводящей и отводящей
камер и фильтра.



Разрост фильтра



54,5 см

Диаграмма по водоснабжению г. Москвы.

за 1890-1912 гг.

ЧЕРТ. 10

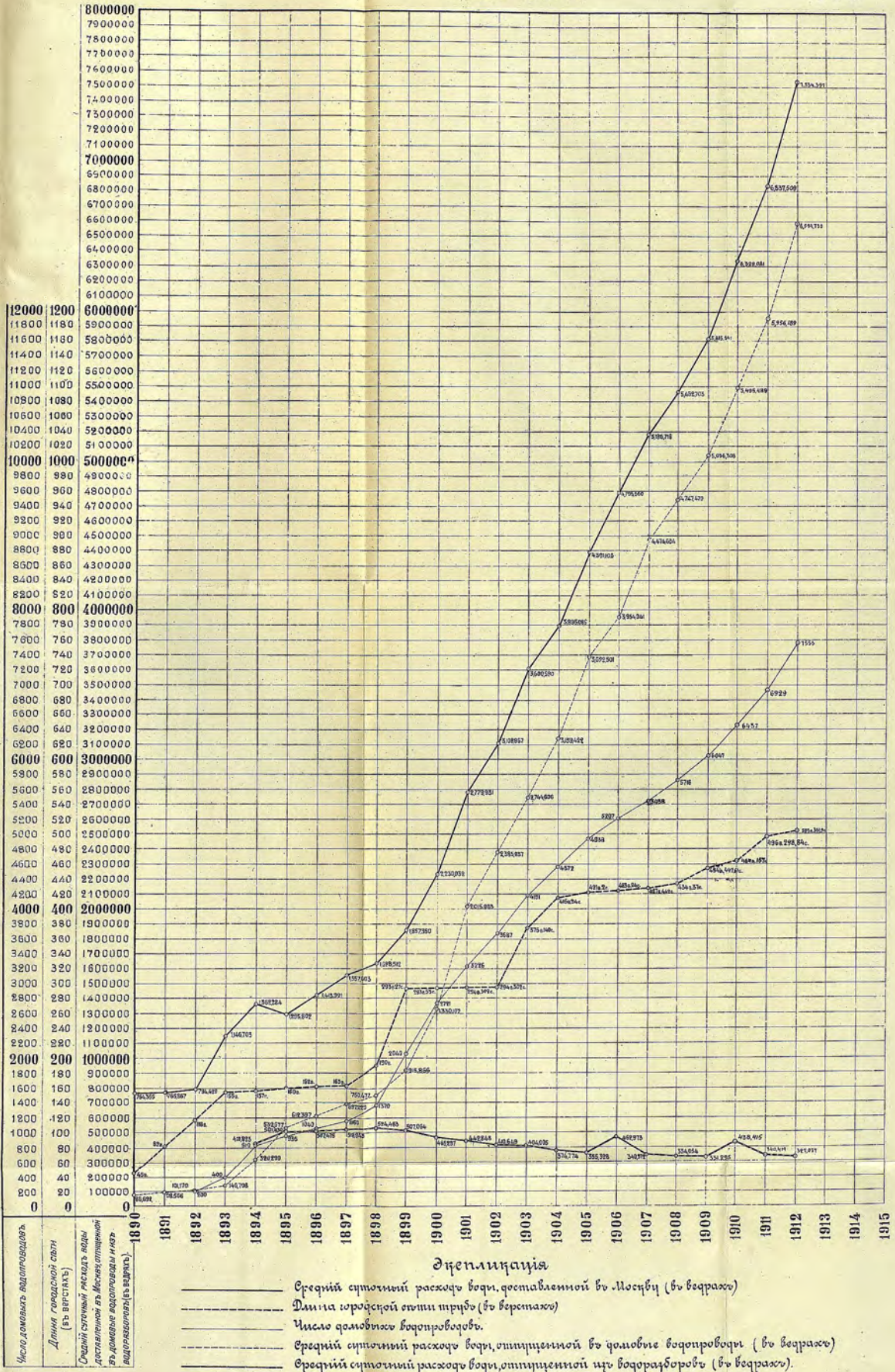


Диаграмма доходов и расходов Московских водопроводов

за 1890-1912 г.г.

ЧЕРТ. 11

