

*Кд*  
1248

*Ти. Биманъ*

Инж. М. И. Биманъ.

# ОЧИСТКА СТОЧНЫХЪ ВОДЪ

г. Москвы.

---

МОСКВА.  
Городская Типографія.  
1909.

*Кд*  
1248

Инж. М. И. Биманъ.

# ОЧИСТКА СТОЧНЫХЪ ВОДЪ

г. Москвы.

МОСКВА.  
Городская Типографія.  
1909.

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

<b>1. Загородный каналъ.</b>	Стр.
Система канализациі. . . . .	1
Насосная станція. . . . .	1
Главный верхній каналъ . . . . .	1
Рѣшетка . . . . .	1
Главный загородный каналъ. . . . .	2
Опредѣлениe количества сточной воды . . . . .	2
Вода съ боенъ . . . . .	3
Стоимость . . . . .	3
<b>2. Устройство полей орошениія.</b>	
Выборъ мѣста . . . . .	3
Мѣсторасположеніе . . . . .	4
Описаніе мѣстности . . . . .	4
Москва-рѣка. . . . .	4
Весеній разливъ рѣки Москвы . . . . .	5
Вопросъ о береговой дамбѣ . . . . .	5
Укрѣплениe сооруженій . . . . .	5
Верхнія и нижнія поля. . . . .	6
Площадь нижніхъ полей . . . . .	6
, верхніхъ полей . . . . .	7
Почва на поляхъ орошениія . . . . .	7
Устройство полей орошениія:	
1. Отводныя канавы . . . . .	7
2. Осушительныя канавы. . . . .	8
Насыпи и дороги. . . . .	8
3. Дренажъ. . . . .	8
4. Планировка. . . . .	10
5. Разводныя канавы . . . . .	10
6. Усадьба . . . . .	11
7. Стоимость . . . . .	11
Устройство верхніхъ полей. . . . .	11
Стоимость на 1 годовое ведро . . . . .	12
<b>3. Искусственная біологическая очистка.</b>	
Опытная станція . . . . .	13
Постанавка опытовъ . . . . .	13
Цѣль опытовъ . . . . .	13
Описаніе опытной станції:	
Септикъ-танкъ. . . . .	14
Осадочный бассейнъ . . . . .	15
Періодическіе фільтры . . . . .	15

	Стр.
Опыты въ настоящее время . . . . .	15
Непрерывно-дѣйствующіе фильтры . . . . .	16
Опыты съ полями орошенія . . . . .	16
Бассейны съ разною одеждой откосовъ . . . . .	16
Результаты опытовъ . . . . .	17
Удаленіе осадка . . . . .	17
Биологическая станція на 500.000 ведерь . . . . .	17
Стоимость . . . . .	18
<b>Эксплоатација очистительныхъ приспособленій.</b>	
Мощность . . . . .	18
Количество водъ . . . . .	18
Колебанія притока . . . . .	19
Вліяніе колебанія притока . . . . .	20
Количество очищенной воды . . . . .	20
Спускъ въ Москву-рѣку во время паводковъ . . . . .	20
Очистка на 1 десятину . . . . .	21
Способъ использования полей орошенія . . . . .	21
Климатическая условия . . . . .	21
Способъ увеличенія мощности полей орошенія . . . . .	22
Стоимость эксплоатациї полей орошенія . . . . .	23
Стоимость эксплоатациї біологической очистки . . . . .	24
<b>Расширение очистительныхъ приспособленій . . . . .</b>	

# Очистка сточныхъ водъ гор. Москвы.

## 1. Загородный каналъ.

### Система канализациі.

Очистка сточныхъ водъ гор. Москвы упрощается тѣмъ обстоятельствомъ, что городъ канализованъ по раздѣльной системѣ канализациі. При этой системѣ не только составъ сточной воды является болѣе однообразнымъ и равномѣрнымъ, но и количество сточной воды подвергается сравнительно небольшимъ колебаніямъ.

### Насосная станція.

Но прежде чѣмъ приступить къ изложенію существующихъ для Московской канализациі приспособленій для очистки сточныхъ водъ, необходимо указать путь, который сточная вода должна пройти отъ города до мѣста, гдѣ расположены эти приспособленія. Послѣ устройства канализациі 1-й очереди, обхватывающей внутренній районъ города, имѣющій въ настоящее время около 600.000 жителей, всѣ сточные воды направлялись къ главной насосной станціи, гдѣ онѣ поднимались на высоту 5,6 саж. и направлялись при помощи 30" напорной трубы, на протяженіи 153 саж. въ самоточный верхній каналъ.

### Главный верхній каналъ.

Въ прошломъ 1908 году было приступлено къ устройству главнаго самоточного канала въ городѣ для верхняго яруса канализациі и къ концу года была окончена нижняя часть его, для пріема воды изъ IV бассейна. ~~Въ виду этого~~ въ настоящее время къ насосной станціи притекаетъ до 4 мил. ведеръ сточныхъ водъ, которые передаются при помощи перекачки въ главный верхній загородный каналъ, и около 1 мил. ведеръ поступаютъ самотокомъ изъ уличной сѣти въ тотъ же главный каналъ.

### Рѣшетка.

Выше указанное обстоятельство имѣетъ нѣкоторое вліяніе на составъ сточной воды, такъ какъ на насосной станціи вода проходить черезъ рѣшетку съ отверстіями въ 1", прежде чѣмъ поступить въ всасывающія трубы насосовъ, и поэтому всѣ крупныя примѣси воды задерживаются на рѣшеткѣ, гдѣ они механически дѣйствующими гра-

блями поднимаются и выбрасываются въ подвозку. Съ водою, поступающей самотокомъ въ главный загородный каналъ, всѣ попадающіе въ канализационную сѣть твердые предметы направляются на поля орошенія, и вѣроятно вызовутъ необходимость тамъ устроить приспособленія для ихъ удаленія.

#### Главный загородный каналъ.

Такимъ образомъ въ настоящее время сточныя воды, какъ съ насосной станціи, такъ и изъ самоточного коллектора, поступаютъ на Новоспасской площ. близъ Новоспасскаго монастыря въ верхній главный каналъ, который направляется по Сорокосвятской и Воронцовской улицамъ къ Спасской заставѣ, и имѣеть въ этой части протяженіе 254 саж. или  $\frac{1}{2}$  версты. Отъ Спасской заставы главный каналъ проложенъ по направленію Перервинскаго шоссе Московскаго Губернскаго Земства и лежитъ частью рядомъ съ шоссе, частью подъ полотномъ шоссе. На своемъ пути каналъ пересѣкаетъ Симоновскую вѣтвь Московско-Казанской жел. дор. на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  версты отъ заставы, линію Окружной дороги на разстояніи  $2\frac{1}{2}$  версты и Московскому-Курской жел. дор. на разстояніи  $3\frac{3}{4}$  версты отъ городской черты. На своемъ дальнѣйшемъ протяженіи каналъ переходитъ на 5-й верстѣ черезъ рѣчку Граворново, потомъ у фабрики Либишъ, на разстояніи 5 верстъ отъ заставы, черезъ рѣчку Коломенку. Въ недалекомъ разстояніи отъ послѣдняго мѣста каналъ оставляетъ шоссе влѣво, потомъ пересѣкаетъ его въ началѣ 7-й версты отъ заставы, и направляется параллельно Московскому-Курской жел. дор. къ Люблинскому пруду, пересѣкая его на  $6\frac{1}{2}$  верстѣ отъ заставы. Отсюда каналъ принимаетъ почти меридіанальное направленіе и идетъ къ югу до полей орошенія. Для прокладки главнаго канала въ этой послѣдней части, начиная отъ Граворновскаго моста, была отчуждена полоса земли, шириною 10 с., по которой, начиная отъ пересѣченія Перервинскаго шоссе до полей орошенія, проложена мощеная дорога, съ обсадкою дороги деревьями по обѣимъ сторонамъ. При пересѣченіи рѣчекъ Граворново и Коломенки, какъ и Люблинскаго пруда, построены проѣзжіе балочные мосты, подъ которыми, опираясь на устои мостовъ, каналъ сдѣланъ желѣзный клепаный, полнаго сѣченія. Вся загородная длина главнаго канала 4.833 саж. или  $9\frac{2}{3}$  версты.

Верхній главный загородный каналъ имѣеть яйцевидное сѣченіе, высотою 5'4", съ уклономъ  $i=0,0004$ . Разсчетный расходъ воды опредѣляется при наполненіи на  $\frac{2}{3}$  въ 24,27 куб. ф. въ сек., или 4.823.000 ведеръ въ сутки, при  $\frac{5}{6}$  наполненія, соответствующей наибольшей скорости, 34,56 куб. ф. въ сек. или 6.868.000 вед. въ сутки, и при полномъ каналѣ 37,00 куб. ф. или 7.353.000 ведеръ въ сутки.

#### Определеніе количества сточной воды.

Дѣйствительное количество поступающей на поля орошенія сточной воды опредѣляется слѣдующимъ образомъ. На насосной станціи

установленъ водомѣръ Вентури, и поэтомъ прежде, когда вся сточная вода поступала на насосную станцію, количество ея опредѣлялось по водомѣру Вентури. Въ началѣ 1908 г. было установлено на срединѣ протяженія загороднаго канала, близъ фабрики Либишъ, приспособленіе для регистрации уровня воды въ главномъ каналѣ. Приспособленіе состоить изъ поплавка, установленного въ отвѣтственіи канала, который передаетъ высоту наполненія канала на барабанъ, вращающійся при помощи часового механизма. На полученной диаграммѣ опредѣляется среднее наполненіе канала за сутки. Въ то время, когда еще вся сточная вода проходила черезъ водомѣръ Вентури, было определено соответствующее среднему наполненію канала за сутки количество сточной воды. Полученными данными для разныхъ среднихъ наполненій въ настоящее время пользуются для определенія количества воды, проходившей по главному каналу на поля орошенія.

#### Вода съ боенъ.

Необходимо еще указать, что въ загородный каналъ спускаются еще сточныя воды отъ городскихъ боенъ, на разстояніи около  $1\frac{1}{4}$  версты отъ Спасской заставы, въ количествѣ до 70.000 вед. въ сутки,— временно, до устройства отдельной биологической очистной станціи для всѣхъ сточныхъ водъ съ боенъ.

#### Стоимость.

При постройкѣ главнаго канала часть его на протяженіи 1.217 пог. саж.. вслѣдствіе большой глубины, до 8 саж., прокладывалась въ тоннели, при чёмъ въ шахтахъ, числомъ 15, сдѣланы спускные колодцы съ желѣзными винтовыми лѣстницами, а въ остальной части канала имѣются обыкновенные смотровые колодцы, числомъ 70. Общая стоимость загороднаго канала, не включая пріобрѣтенія земель, равняется 780.000 руб., изъ которыхъ на устройство канала въ тоннели приходится 285.000 руб. Такимъ образомъ можно определить стоимость 1 пог. саж. канала въ открытой выемкѣ 137 р., а въ тоннели 234 руб.

#### 2. Устройство полей орошенія.

##### Выборъ мѣста.

Въ виду того, что по верхнему каналу при полной канализаціи сточная вода будетъ поступать на поля орошенія самотокомъ, то оказалось желательнымъ подъ поля орошенія отыскать мѣстность, лежащую на такой отмѣткѣ, чтобы возможно было воду распредѣлять по полямъ также самотокомъ. Площадь, необходимая подъ полями орошенія, была определена въ 1.100 десятинъ. Подходящая земля была найдена на лѣвомъ берегу р. Москвы отъ моста Московско-Курской жел. дор. къ востоку до деревни Чагино. Земля принадлежала по большей части крестьянскимъ обществамъ (836 дес.) и такъ какъ добровольного соглашенія не состоялось, то требовалось принудительное отчужденіе.

Всего было пріобрѣтено земли 1089,63 дес. за 3.040.172 руб. 05 коп., или въ среднемъ по 2.790 руб. за десятину. Впослѣдствіи было пріобрѣтено отъ Удѣльного Вѣдомства еще 71,66 дес. за 143.316 руб., или 2.000 руб. за десятину. Такимъ образомъ площадь всей земли для полей орошенія въ настоящее время опредѣляется въ 1161,29 дес.

#### Мѣсторасположеніе.

Поля орошенія расположены на лѣвомъ берегу р. Москвы, на протяженіи около 6 верстъ. Разстояніе отъ насосной станціи до полей орошенія  $10\frac{1}{2}$  верстъ по линіи главнаго канала; по р. Москвѣ же разстояніе до 20 верстъ. Вблизи полей орошенія лежать слѣдующія селенія: на правомъ берегу, отдѣленныя только рѣкою, лежитъ село Сабурово и село Братъево; на разстояніи менѣе  $\frac{1}{2}$  версты деревня Марьино и деревня Чагино, а на разстояніи около 1 версты дер. Батюнина, Курьянова, слобода Перерва и дачная мѣстность Люблинъ, Толоконниково и Кузьминки.

#### Описаніе мѣстности.

Мѣстность, занятая подъ поля орошенія, представляетъ изъ себя долину р. Москвы, окруженнную узкою береговою полосою. При такомъ расположениіи большая часть площади, а именно до 750 дес., заливаются весеннимъ разливомъ р. Москвы, наивысшая отмѣтка котораго, по даннымъ разлива 1908 года, была у Сабуровскаго моста +2,08, а у Чагина +1,73, при чёмъ межень рѣки лежитъ на отмѣткѣ —1,25 у Сабуровскаго моста и —1,48 у Чагина. Расходъ воды въ р. Москвѣ бываетъ при меженіи уровне около 1 куб. саж. въ сек., а въ половодье до 300 куб. саж.

Поверхнссть площади полей, въ предѣлахъ рѣчной долины, имѣеть ясно определенный тальвегъ, проходящій около  $\frac{1}{2}$  версты отъ берега рѣки, и соединяющійся съ рѣкою у Чагинскаго конца полей, гдѣ отмѣтка поверхности земли +0,25, а у Московско-Курской жел. дор. +0,86. Отъ тальвега къ рѣкѣ мѣстность поднимается и достигаетъ отмѣтку +1,50 и больше, при чёмъ однако берегъ понижается къ деревнѣ Чагино. Такимъ образомъ поля орошенія лежать какъ бы въ котловинѣ, и имѣютъ только одинъ выходъ для спуска водъ, а именно у Чагино, при посредствѣ устья р. Плинтовки. Помимо р. Плинтовки другихъ естественныхъ стоковъ въ р. Москву съ мѣстности занятой подъ поля орошенія не было.

#### Москва-рѣка.

Естественнымъ пріемникомъ всѣхъ водъ, стекающихъ съ площа-ди полей орошенія, служить рѣка Москва, отмѣтки межени и вы-сокой воды, а также расходъ воды въ которой уже были выше указаны. Послѣ прохода весеннихъ водъ, во второй половинѣ мая мѣсяца, устанавливаются на рѣкѣ плотины, изъ которыхъ ближайшія къ полямъ орошенія находятся у села Бесѣды, ниже полей орошенія, и

у слободы Перервы, выше полей орошения. Уровень воды въ рѣкѣ тогда стоитъ на отмѣткѣ 0,64. Плотины разбираются только по окончаніи судоходнаго періода, въ октябрѣ мѣсяцѣ.

#### Весенний разливъ рѣки Москвы.

Во время весеннаго половодья рѣки вода начинаетъ заливать поля орошения черезъ устье р. Плинтовки, и только, когда уровень воды поднимается до отмѣтки +0,86, вода выступаетъ на поля также черезъ резервъ Московско-Курской жел. дор. и двигается потомъ по тальвегу параллельно главному руслу. Ледъ въ рѣкѣ проходитъ обыкновенно, когда вода еще не выступаетъ на поля орошения, но бываютъ случаи, когда въ рѣкѣ образуются заторы противъ села Братѣева и тогда вода, быстро поднимаясь, вмѣстѣ съ льдомъ выступаетъ на поля орошения. Изъ наблюдений за послѣдніе годы выяснилось, что образованіе заторовъ бываетъ при раннемъ вскрытии рѣки, въ срединѣ марта мѣсяца, когда ледъ еще представляется изъ себя сплошную плотную массу, при позднихъ паводкахъ, въ апрѣлѣ мѣсяцѣ, образованіе заторовъ не наблюдалось. Послѣдствіемъ разлива является занесеніе канавъ пескомъ и иломъ, а также отмываніе откосовъ насыпей и канавъ. Кроме того просушка полей и приготовленіе ихъ для распределенія сточныхъ водъ задерживается.

#### Вопросъ о береговой дамбѣ.

Для устраненія указанныхъ неудобствъ было предположено устроить береговую дамбу, которая предохранила бы поля орошения отъ разлива рѣки Москвы, а на время высокой воды въ рѣкѣ, перекачать дренажныя воды черезъ дамбу. Но устройство дамбы могло бы вызвать неудобства другого рода. Было выяснено, что противоположный берегъ р. Москвы, у села Братѣева, ежегодно сильно подмывается и подвигается къ домамъ села. Причина подмыва могла бы быть впослѣдствіи отнесена на дѣйствіе береговой дамбы, и тѣмъ городъ могъ бы быть вовлеченъ въ невыгодное положеніе. Устройство дамбы стоило бы до 200.000 руб., и такъ какъ первые годы эксплуатации полей орошения выяснили, что денежный вредъ, причиненный затопленіемъ рѣчнымъ паводкомъ, сравнительно не большой, меньше 10.000 руб., то мысль объ устройствѣ береговой дамбы была оставлена, и были приняты мѣры къ предупрежденію сооруженій отъ порчи.

#### Укрепленіе сооруженій противъ весеннаго разлива.

Предстояло главнымъ образомъ обратить вниманіе на сооруженія, расположенные около тальвега. Поперекъ къ тальвегу, въ двухъ мѣстахъ, проложены высокія насыпи, на которыхъ расположены разводные канавы для подведенія сточной воды къ берегу р. Москвы. Въ этихъ насыпяхъ оставлены отверстія, шириной до 60 саж., черезъ которые разводные канавы проведены на съемныхъ мостахъ, которые вмѣстѣ съ разводными канавами каждый годъ, въ мартѣ мѣсяцѣ раз-

бираются, отвозятся въ незатопляемое мѣсто, и устанавливаются вновь по окончаніи разлива. Концы насыпей, прилегающихъ къ этимъ пропускамъ полыхъ водъ, укрѣплены каменными опорными стѣнами. Откосы тальвега на 200 саж. ниже пропуска, и поперечныхъ канавъ въ предѣлахъ пропуска, а также откосы прилегающихъ насыпей особенно тщательно укрѣплены. Смотря по надобности примѣнены слѣдующіе типы укрѣплений: 1) сплошная выстилка фашинаами, поверхъ нея плетневые заборы высотою 0,20 или 0,10 саж., съ застилкою бутовымъ камнемъ образовавшихся клѣтокъ размѣровъ  $0,50 \times 0,50$  саж.; 2) заборы и бутовая кладка какъ въ первомъ случаѣ, но безъ фашинной выстилки; 3) замощеніе бутовымъ камнемъ на мху; 4) засалка откоса иловыми черенками и 5) одерновка откосовъ сплошная или клѣтками. Ближайшіе къ пропускамъ мосты также передъ наступленіемъ половодья разбираются и отводятся на незатопляемое мѣсто. На остальныхъ мѣстахъ въ затопляемой мѣстности всѣ части скрѣплены со сваями устоевъ и водою не могутъ быть подняты. Кромѣ того, во всѣхъ насыпяхъ имѣются отверстія, для того чтобы во время подъема весеннихъ водъ вода могла бы выливаться свободно на участки полей, и не могла бы, переливаясь черезъ насыпь, повредить послѣднюю. Всѣ указанныя мѣропріятія сводятъ возможность поврежденія сооруженій до минимума.

#### Дѣленіе полей орошенія на верхнія и нижнія поля.

Главный загородный каналъ подходитъ къ срединѣ сѣверной границы полей орошенія. Отмѣтка дна канала въ устьѣ +3,854, и поэтому сточная вода можетъ быть распределена самотокомъ на ту площадь полей, которая лежитъ ниже 4-й горизонтали, на всю же остальную площадь вода должна быть перекачиваема. Соответственно этому площадь полей раздѣлена на нижнія и на верхнія поля орошенія. Вся площадь земельныхъ участковъ, приобрѣтенныхъ подъ поля орошенія, составляетъ 1.089,63 дес., изъ нихъ считается для нижніхъ полей 938,37 дес., а подъ верхними полями 151,26 дес. Впослѣдствіи приобрѣтенная земля въ 71 дес. сюда не отнесена, такъ какъ ея использование потребуется только послѣ устройства нового загородного канала.

#### Площадь нижніхъ полей.

Изъ всей площади нижніхъ полей занято подъ усадьбою 18 дес., подъ бечевникомъ, озерами и неудобною землею 51 дес., подъ лугами вдоль берега Москвы рѣки 43 дес. Въ виду этого подъ приспособленіе нижніхъ полей отходитъ 826 дес. Изъ этой площади еще не приспособлено, занято подъ выгонъ скота и занято канавами, дорогами и насыпями 139 дес. Поэтому полезная орошаемая площадь составляетъ 687 дес. Изъ всей площади нижніхъ полей 938 дес. могутъ быть еще приспособлены подъ орошеніе 71 дес., на остальной площади 867 дес. составляетъ полезная площадь 79%, занято усадьбою 2%, сооруженіями 13% и неудобной для пользованія земли 6%.

### Площадь верхнихъ полей.

На площади верхнихъ полей орошенія, приспособленіе которыхъ еще не окончено, полезная орошаемая площадь исчислена въ 118 дес., изъ которыхъ 2 дес. отведены подъ новую біологическую станцію на 500.000 ведеръ.

### Почва на поляхъ орошенія.

Почва нижнихъ полей орошенія разнообразна. На окружающихъ долину рѣки участкахъ имѣется песчаная почва, въ восточной части преобладаетъ торфъ, и въ западной части глина и суглинокъ. Полезная площадь послѣ 687 дес. распределется по почвамъ: песчаной 16 дес., торфяной 255 дес., глинистой 243 дес. и суглинистой 173 дес. Торфяная почва представляетъ нѣкоторыя неудобства при использованіи, такъ какъ она, помимо своей небольшой производительности, часто даетъ трещины, чрезъ которыя можетъ попасть въ дренажъ прямо неочищенная вода. Для уничтоженія вреднаго вліянія трещинъ торфяные участки въ настоящее время обсыпаются песчаною землею, получающею отъ срыва холмовъ на верхнихъ поляхъ. Слой обсыпки 0,20 саж., и имѣющійся уже опытъ съ такими обсыпанными участками даетъ основаніе ожидать, что качественная очистка торфяныхъ участковъ послѣ обсыпки значительно улучшится, и при укладкѣ частаго дренажа производительность также увеличится.

На верхнихъ поляхъ преобладаетъ песчаная и суглинистая почва, точная площадь которыхъ еще не выяснена, такъ какъ устройство верхнихъ полей еще не окончено.

### Устройство полей орошенія.

Для приспособленія земельныхъ участковъ подъ орошеніе необходимо было произвести нижеслѣдующія работы:

#### Отводныя канавы.

1) Устраненіе притока поверхностныхъ водъ съ сосѣднихъ, окружающихъ поля орошенія, местностей произведено при помощи канавы, глубиною въ среднемъ 0,50 с., устроенной по всей межѣ полей орошенія, съ насыпкою дороги вдоль канавы. Ближайшіе къ рѣкѣ участки пограничной канавы имѣютъ выпускъ водъ непосредственно въ рѣку Москву: у Моск.-Курской ж. д. и у дер. Чагино. Изъ пограничной канавы, проходящей по сѣверо-восточной и восточной части полей орошенія, и окружающей верхнія поля, вода до устройства верхнихъ полей выпускалась въ прежде существовавшіе ручьи: Лѣсной, Средній, Плинтовка и въ Гурьевское болото, а теперь въ осушительныя канавы верхнихъ полей. Всѣ эти ручьи были перехвачены главною отводною канавою, которая, проходя по 4-й горизонтали, отмежевываетъ верхнія поля отъ нижнихъ.

Въ средней части сѣверной границы полей орошенія вода изъ

межевой канавы спускается при помощи 4-хъ отводныхъ канавъ въ осушительные канавы нижнихъ полей.

Для определенія количества воды, отводимой отводными канавами, было принято: 1) наибольшій выпадающій дождь въ 1 часъ въ  $1\frac{1}{2}$ " и 2) отъ всего выпавшаго дождя поступаетъ въ русло  $\frac{1}{3}$  и 3) время притока верховой воды въ 4 раза болѣе продолжительности дождя. Рассчетъ размѣровъ и уклоновъ производился по формулѣ Гангилье-Куттера, съ коэф. шероховатости  $n=0,025$ .

Длина всѣхъ отводныхъ канавъ определена 14,5 верстъ.

#### Осушительные канавы.

2) Удаленіе грунтовыхъ и дренажныхъ водъ совершается при помощи осушительныхъ канавъ. До устройства полей орошения вышеуказанные ручьи, попадая на территорію нижнихъ полей, которая не имѣла правильнаго стока, образовали болота и около  $\frac{1}{3}$  теперешнихъ нижнихъ полей орошенія была покрыта торфянымъ болотомъ, въ остальной части нижнихъ полей грунтовая вода стояла также высоко. Въ виду этого требовалось прежде всего позаботиться о понижении грунтовыхъ водъ, для какой цѣли были выкопаны осушительные канавы, глубиной отъ 3 до 4 арш., на разстояніи 200 до 250 саж. Вода изъ этихъ осушительныхъ канавъ, согласно орографіи мѣстности, собирается въ 2 главныя канавы, изъ которыхъ одна называется просто «главной осушительной канавою», а другая получила название «Тальвегъ», потому что проходитъ по тальвергу рѣчной долины. Всѣхъ второстепенныхъ осушительныхъ канавъ имѣется 34, изъ нихъ 26 на нижнихъ и 8 на верхнихъ поляхъ орошенія. Для расчета осушительныхъ канавъ принято максимальное количество дождевыхъ осадковъ 120 мм. въ мѣсяцъ, которое должно быть отведено въ теченіе 14 дней. Количество дренажной воды, отъ напусковъ сточной воды, принято до 100% отъ сточной воды.

#### Насыпи и дороги.

Земля, полученная при копаніи осушительныхъ канавъ, служила для насыпки ограждающихъ участки насыпей или насыпей для разводныхъ канавъ, а также для устройства дорогъ; недостающая земля для насыпей и дорогъ была получена при планировкѣ участковъ.

Общая длина всѣхъ осушительныхъ канавъ на нижнихъ поляхъ определена въ 25 верстъ, на верхнихъ поляхъ 5 верстъ, всего 30 верстъ. Насыпей разныхъ назначеній имѣемъ на нижнихъ поляхъ орошенія 45 версты; на верхнихъ длина насыпей еще не определена, такъ какъ устройство ихъ не окончено.

По подошвѣ откосовъ осушительныхъ канавъ проложены по 2 ряда фашинъ, для предохраненія откосовъ отъ оползанія.

#### Дренажъ.

3) Дренажъ на поляхъ орошенія служить главнымъ образомъ для удаленія очищенной сточной воды изъ почвы, и такъ какъ боль-

шая часть московскихъ полей орошения эксплоатируются по способу перемежающейся фильтрации, то дренирование всей площади полей орошения было необходимо.

Дренажъ сдѣланъ изъ 3" дренажныхъ трубъ, длиною 1 фут., безъ кольцевъ и безъ муфтъ, и безъ всякой задѣлки стыковъ. Дренажные трубы укладываются, при соблюдении возможно меньшихъ стыковъ, на дно вырытой обыкновеннымъ способомъ траншеи, на глубинѣ отъ 2 до  $2\frac{1}{2}$  арш., при чемъ подъ стыкъ кладется небольшой кусокъ глины, для возможности выправления при помощи визирки, стыка при укладкѣ и предохраненія отъ сдвига при засыпкѣ.

Уложенная дренажная линія или дрена засыпается вынутой изъ траншеи землею, при чемъ однако, если земля состояла изъ мелкаго песка, то сначала поверхъ дрены, на высотѣ 0,20 саж., насыпался слой торфа. Дрены выпускаются или непосредственно въ осушительные канавы, или при помощи коллекторовъ изъ 6" глазурованныхъ канализационныхъ трубъ, уложенныхъ съ задѣлкою раструбовъ паклою и мятою глиной; присоединеніе дрень къ коллектору произведено при помощи особыхъ фасонныхъ частей. Устье дрень и коллекторовъ положено въ деревянные ящики, чтобы предохранить отъ разрыва при замерзаніи почвы.

Что касается разстоянія между дренами, то на поляхъ орошения вообще дренажъ долженъ быть частый, такъ какъ долженъ служить быстрому удалению обезвреженной воды изъ почвы, чтобы предоставить почвѣ больше времени для переработки оставленныхъ въ ней грязныхъ веществъ. Въ почвѣ, легко пропускающей воду, т. е. песчаной, разстояніе между дренами можетъ быть больше, чѣмъ въ почвѣ глинистой и торфяной. Разстояніе дренажа, конечно, находится въ связи съ количествомъ напускаемой сточной воды, поэтому при использованіи полей орошения по способу перемежающейся фильтраціи дренажъ долженъ быть частый. Зная слой ожидаемаго напуска и время, въ которое желательно удалить очищенную воду дренажемъ, можно имѣть сужденіе о разстояніи въ связи съ длиною дрень, имѣя въ виду, что при извѣстныхъ условіяхъ все напускаемое количество воды должно попасть въ дренажную сѣть. При устройствѣ верхнихъ полей орошения такой расчетъ былъ сдѣланъ, при чемъ разстояніе между дренами было установлено въ 5 саж. На нижнихъ поляхъ орошения, въ виду разнородности грунта и невозможности заранѣе определить пропускную способность почвы, дренажъ сначала былъ проложенъ на 15-саж. разстояніи, съ тѣмъ, чтобы потомъ путемъ опыта выяснить наивыгоднѣйшее разстояніе дренажа. Опытъ былъ произведенъ съ разстояніями дренажа въ  $7\frac{1}{2}$ , 5 и  $2\frac{1}{2}$  саж. на песчаной, торфяной, глинистой и суглинистой почвѣ. Результаты опыта въ настоящее время подводятся и будутъ въ непродолжительномъ времени опубликованы.

На нижнихъ поляхъ орошения дренажная сѣть состоитъ изъ 288 верстъ 3" дрень и 19 верстъ коллекторовъ, при чемъ стоимость 1 пог. саж. дренажной линіи была 2 руб. Число устьевъ дрень на нижнихъ поляхъ—1.051.

### Планировка.

4) Планировка поверхности полей орошения необходима для удобства правильного распределения сточной воды. Для уменьшения земляных работ поля орошения раздѣлены на участки отъ 1 до 10 дес., смотря по уклону местности. Поверхность каждого такого участка, представляющего единицу орошающей площади, спланирована горизонтально. Каждый участокъ окружены насыпями высотою 0,30 до 0,50 саж., и въ большинствѣ случаевъ прилегаетъ къ одной изъ осушительныхъ канавъ и имѣетъ также самостоятельную систему дренажа. Къ каждому участку подходитъ также дорога. Сточная вода подводится по крайней мѣрѣ къ одному мѣсту участка, и потомъ распредѣляется внутри участка при помощи земляныхъ распределительныхъ канавъ. Послѣднія расположены такъ, чтобы получилась бы возможность раздѣлить участокъ на болѣе мелкія единицы, дѣлянки, площадью  $10 \times 20$  саж., при чмъ вода по распределительной канавѣ подводится къ срединѣ дѣлянки, поступаетъ въ борозды, заполняетъ ихъ, но на поверхность грядъ не выступаетъ. Раздѣление поверхности на дѣлянки надо считать необходимымъ для полученія хорошаго распределенія водъ, и для возможности равномѣрнаго использованія всей поверхности поля. Если поле занято культурными растеніями, напр. хлѣбными злаками, или лугами, то конечно распределеніе воды при помощи бороздъ невозможно, и тогда сдѣланы черезъ 5 саж. распределительные желоба, которые заполняются водою, вода, переходя черезъ край желоба заливаетъ всю поверхность дѣлянки.

Общее число участковъ, самостоятельныхъ единицъ, на нижнихъ поляхъ орошения— 70!.

### Разводныя канавы.

5) Разводныя канавы служатъ для распределенія сточной воды по полямъ орошения. Загородный каналъ заканчивается на поляхъ орошения посрединѣ сѣверной границы и переходитъ въ 2 главные разводныя канавы. Для направленія и урегулированія притока воды по обѣимъ главнымъ разводнымъ канавамъ установлены чугунные задвижки, поднимающіяся при помощи маxового колеса и винта. Для удобства управления затворами, особенно въ зимнее время, надъ ними устроена особая каменная постройка, называема распределителемъ, и зимою отапливаемая. Изъ главныхъ разводныхъ канавъ одна имѣетъ направленіе къ востоку, и потомъ къ югу, и служитъ подведенію воды къ восточной части полей орошения, и къ верхнимъ полямъ; другая имѣетъ юго-западное направленіе и отъ нея отходятъ 3 магистрали: одна вдоль главной осушительной канавы, и двѣ пересѣкаютъ долину рѣки и подводятъ сточную воду къ магистрали, идущей по берегу рѣки Москвы. Отъ магистральныхъ разводныхъ канавъ отвѣтвляются второстепенные, разныхъ размѣровъ, направляющія сточную воду къ каждой самостоятельной единицѣ полей орошенія.

нія. Всѣ разводные канавы открытыя, и только на зиму закрываются щитами изъ тесу для того, чтобы предохранить ихъ отъ снѣжныхъ заносовъ. Разводные канавы, одѣтые кирпичемъ или деревомъ, имѣютъ прямоугольное сѣченіе, земляные же, одѣтые дерномъ, имѣютъ трапециoidalное сѣченіе. Въ видѣ опыта примѣненъ также бетонъ и желѣзобетонъ для устройства разводныхъ канавъ.

Скорость воды въ разводныхъ канавахъ принята въ 2 фута въ секунду. Общая длина всѣхъ разводныхъ канавъ на нижнихъ поляхъ орошения опредѣлена въ 41,5 верстъ и число выпусковъ около 3.800. Изъ выпусксовъ стокъ воды регулируется деревянными затворами.

#### Усадьба.

6) Усадьба полей орошения находится по срединѣ сѣверной границы къ западу отъ распределителя, и занимаетъ площадь около 18 дес. На усадьбѣ возведенъ рядъ зданій, какъ для помѣщенія служащихъ и рабочихъ, такъ и для разныхъ хозяйственныхъ надобностей и для веденія сельского хозяйства. Жилые дома построены большою частью двухъ-этажные, деревянные, но есть и каменные дома. Всѣхъ жилыхъ зданій 10 и разныхъ хозяйственныхъ построекъ 25. Усадьба полей орошения снабжена водою изъ артезіанскаго колодца, и имѣеть для этого свою водокачку, приспособленную также для тушенія пожаровъ. Ежедневная потребность воды достигаетъ 10.000 ведеръ въ сутки. Вода проведена при помощи сѣти трубъ во всѣ зданія, имѣющія надобность въ этомъ. Для отвода отработанныхъ водъ устроена особыя канализационная сѣть, выпускающая воду на особый участокъ полей орошения. Водопроводъ и канализація устроены въ 20 зданіяхъ, и кромѣ того установлено на водопроводной сѣти 18 разборныхъ крановъ, которые служатъ частью для поливки скверовъ, а частью для отпуска воды подрядчикамъ.

#### Стоимость устройства нижнихъ полей.

7) Стоимость устройства нижнихъ полей на 1 десятину приспособляемой площади опредѣлена на сумму 2.075 руб., изъ которыхъ около 1.350 руб. израсходовано на приспособленіе полей, 435 руб. на устройство зданій, и на накладные расходы и содержаніе служащихъ для постройки 290 руб.

#### Устройство верхнихъ полей.

Устройство верхнихъ полей орошениія предположено окончить въ текущемъ 1909 году. Особенность устройства верхнихъ полей заключается въ томъ, что сточная вода сперва проходитъ черезъ небольшіе осадочные бассейны, со скоростью 20 до 40 мм., потомъ перекачивается центробѣжными насосами на высоту до 6 метровъ. Насосовъ 2; одинъ для перекачки 1 мил. ведеръ въ сутки, а другой на 2 мил. ведеръ. Насосы приводятся въ дѣйствіе при помощи двигателей Дизель, изъ которыхъ одинъ отдаетъ 35 силъ, а другой

70 силь, при чём послѣдній двухъ цилиндровый. Для удаленія осадка изъ осадочныхъ бассейновъ установленъ особый насосъ, двухъ цилиндровый, вертикальный, скальчатый, съ шаровыми клапанами; на общей фундаментной плитѣ съ насосомъ находится приводящій насосъ въ дѣйствіе электромоторъ постояннаго тока, получающій энергию отъ динамо-машины при помощи надземныхъ проводовъ, такъ какъ насосъ съ моторомъ находится въ особомъ маломъ зданіи надъ входнымъ концомъ осадочныхъ бассейновъ. Динамо-машина постояннаго тока, развивающая 8 килоуаттъ при 110 вольтѣ напряженіи, служить также для освѣщенія зданій на верхнихъ поляхъ. Динамо-машина, какъ и рабочіе станки въ мастерской приводится въ дѣйствіе отъ вышеуказанныхъ двигателей при помощи приводнаго вала и ременной передачи, между тѣмъ какъ на центробѣжные насосы сила передается непосредственно отъ соответствующаго двигателя при помощи ремня.

Кромѣ 2 машинныхъ зданій на верхнихъ поляхъ построены еще жилой домъ для служащихъ, и службы: прачечная и сараи.

Полезная площадь верхнихъ полей послѣ ихъ окончанія будетъ около 106 десятинъ, такъ какъ часть площади въ настоящее время не приспособляется, а будетъ присоединена къ уже купленнымъ и вновь покупаемымъ землямъ для расширенія полей орошенія. Стоимость верхнихъ полей орошенія опредѣляется около 10.000 р. на 1 десятину, при чёмъ получено въ верхнихъ поляхъ съ 1 десятины лишней земли обсыпаются около 2 десятинъ торфяныхъ участковъ нижнихъ полей. Напуски на верхнихъ поляхъ исчислены въ 13.830 ведеръ на 1 десятину въ сутки, а на нижнихъ поляхъ около 3.900 ведеръ<sup>1)</sup>). Поэтому на 1 десятину верхнихъ полей и 2 десятинахъ обсыпанныхъ пескомъ торфяныхъ нижнихъ полей можно обезвредить 21.630 ведеръ сточной воды, если не принимать во вниманіе увеличеніе обезвреживаемаго количества воды, которое, несомнѣнно, можно ожидать отъ улучшенія поверхности почвы на торфяныхъ участкахъ.

#### Стоимость на 1 годовое ведро.

Стоимость 1 десятины верхнихъ полей 10.000 руб. и 2 десятинъ нижнихъ полей  $2 \times 2.075 = 4.150$  р., всего 14.150 р. На 1 годовое ведро поэтому стоимость верхнихъ полей можетъ быть опредѣлена въ 65 коп., между тѣмъ какъ устройство нижнихъ полей стоило 52 коп.

#### Общая мощность полей орошенія.

Общая очистительная мощность полей орошенія опредѣляется слѣдующа:

1. На нижнихъ поляхъ орошенія 686 десятинъ	2.686.000 вед.
2. На верхнихъ поляхъ орошенія 13.830 $\times$ 106 =	1.466.000 »
3. На приспособляемыхъ береговыхъ участкахъ	218.000 »
Всего . . .	4.360.000 вед.

<sup>1)</sup> Общая мощность нижнихъ полей 2.686.000 ведеръ въ сутки на 686 десятинъ или на 1 десятину 3.900 ведеръ.

### 3. Искусственная биологическая очистка.

Въ настоящее время на московскихъ поляхъ орошения дѣйствуютъ двѣ биологическія очистныя станціи: одна на нижнихъ поляхъ орошения, мощностью 86.000 ведеръ въ сутки, бывшая опытная станція, и другая на верхнихъ поляхъ орошения, мощностью до 500.000 ведеръ въ сутки. Вмѣстѣ съ полями орошения общая мощность всѣхъ очистительныхъ приспособленій для московской канализаціи 1-й очереди поэтому будетъ 4.950.000 ведеръ.

#### Опытная станція.

Данныя по устройству и эксплоатации биологической опытной станціи подробно изложены въ отчетахъ Комиссіи по производству этихъ опытовъ. Какъ видно изъ отчетовъ, къ обслѣдованию биологического способа Городскою Управою было приступлено въ 1903 г., такъ какъ 17 ноября 1903 г. былъ инженеру М. Биману разрѣшено кредитъ въ 100 руб. для производства предварительного опыта надъ дѣйствиемъ открытыхъ фильтровъ въ зимнее время.

#### Постановка опытовъ.

Опытъ показалъ возможность примѣненія открытыхъ фильтровъ въ зимнее время, и на основаніи этого былъ въ теченіе 1904 г. разработанъ и внесенъ въ Городскую Думу проектъ объ устройствѣ биологической опытной станціи, при чемъ для разработки вопросовъ была учреждена особая Комиссія по производству опытовъ биологической очистки сточныхъ водъ, подъ предсѣдательствомъ члена Городской Управы Д. Д. Дувакина, а въ случаѣ его отсутствія—Главнаго Инженера по канализаціи А. А. Семенова. Комиссіи было впослѣдствіи поручено также главное руководство опытами. Часть опытной станціи начала дѣйствовать 24 января 1905 года, а въ полномъ объемѣ опытная станція была открыта 26 октября 1905 года.

#### Цѣль опытовъ.

Цѣль опытовъ была выяснить, при какихъ условіяхъ возможно примѣненіе биологическихъ способовъ, имѣя въ виду суровыя климатические условия г. Москвы, не требуется ли устройство закрытыхъ бассейновъ. Далѣе необходимо было выяснить, имѣя въ виду составъ московскихъ канализаціонныхъ водъ, требуется ли подготовка сточныхъ водъ въ септикѣ-танкахъ, или будетъ достаточно простое удаление взвѣшенныхъ веществъ при помощи осадочныхъ бассейновъ; въ связи съ этимъ предположено было выяснить наилучшій, для данного случая, способъ удаленія и обезвреживанія осадка. Важнымъ вопросомъ, требующимъ выясненія при опытахъ, былъ также вопросъ о числѣ напусковъ на фильтры, о числѣ ступеней, о примѣненіи периодическихъ и непрерывно-дѣйствующихъ фильтровъ, о примѣнимости разныхъ фильтрующихъ материаловъ и разные другие вопросы, рѣше-

ние которыхъ имѣеть большое вліяніе на стоимость устройства и эксплоатациі біологической очистки. Кромѣ того требовалъ выясненія вопросъ объ сравнительной пропускной способности полей орошенія при разныхъ способахъ предварительной очистки.

Комиссія въ своемъ распоряженіи имѣла на опытной станціи химическую и бактеріолого-біологическую лабораторію. Опыты по главнейшимъ вопросамъ были закончены 1 октября 1907 года, и результаты ихъ изложены въ отчетахъ Комиссіи, при чмъ 1-й отчетъ за время до 1 апрѣля 1906 года уже изданъ, а 2-й отчетъ готовъ и будетъ выпущенъ въ самомъ непродолжительномъ времени.

#### Описаніе опытной станціи.

Опытная станція расположена на незанятомъ подъ орошеніе участкомъ полей орошенія, имѣющимъ большой уклонъ и поэтому позволяющемъ помѣстить всѣ ступени безъ большихъ земляныхъ работъ и безъ перекачекъ воды. Станція прилегаетъ въ верхней части къ сѣверо-восточной главной разводной канавы полей орошенія, а съ нижнею частью къ осушительной канавѣ полей орошенія. Изъ разводной канавы вода выпускается на станцію черезъ небольшую решетку, для удержанія крупныхъ предметовъ, несомыхъ водою, и направляется по двумъ отвѣтвленіямъ: въ септикъ-танкъ и въ осадочный бассейнъ. Притокъ воды устанавливается по возможности равномѣрнымъ.

#### Септикъ-танкъ.

Септикъ-танкъ, рассчитанный на суточный объемъ воды, въ первоначальномъ устройствѣ состоялъ изъ трехъ отдѣленій: 1) осадочнаго, емкостью 11,20 куб. с. въ двухъ параллельныхъ бассейнахъ, 2) главнаго отдѣленія—37,25 куб. с. и 3) сборнаго ок. 20 куб. саж. Осадочные отдѣленія отдѣлены отъ главнаго поперечною стѣною съ окнами по срединѣ высоты для прохода воды.

Сточная вода поступаетъ въ осадочныя отдѣленія черезъ сливную стѣну и выходитъ изъ главнаго отдѣленія въ сборную по такой же сливной стѣнѣ, расположенной на одномъ уровне съ первою. Въ первое время дѣйствія бассейновъ выяснилось, что осадочныя отдѣленія часто засариваются и ихъ приходилось чистить каждыя 2 недѣли, что при значительной ихъ емкости представляло дорогостоящую работу,—и кромѣ того, вслѣдствіе большой емкости осадочныхъ отдѣленій, главная доля взвѣшенныхъ веществъ оставалась здѣсь. Въ виду этого былъ въ 1906 году построенъ особый песочникъ, который могъ бы задержать всѣ болѣе тяжелыя и трудно разлагающіяся взвѣшенные вещества, и очистка котораго, вслѣдствіе небольшой емкости, всего 1,40 куб. саж., не вызвала бы большого неудобства.

Осадочныя отдѣленія были присоединены къ главному отдѣленію.

Въ главномъ отдѣленіи септикъ-танка въ томъ же году были поставлены перегородки, черезъ 2 саж., изъ которыхъ поперемѣнно одна не доходитъ до верху, а другая до дна.

### Осадочный бассейнъ.

Осадочный бассейнъ разсчитанъ на 5-ти кратный обмѣнъ воды въ сутки, и имѣеть емкость 9,85 куб. саж., за нимъ расположено также сборное отдѣленіе для удобства наполненія фильтровъ. Вода также поступаетъ равномѣрно черезъ сливную стѣнку и выходитъ чрезъ такую же стѣнку на одномъ уровнѣ съ первой.

### Періодические фильтры.

Биологические фильтры распределены въ одинаковомъ числѣ по обѣимъ системамъ: септикъ-танковой и осадочного бассейна. Въ каждой системѣ имѣется 3 фильтра первой ступени и 4 фильтра второй ступени; ниже второй ступени имѣется еще въ каждой системѣ по 1 отстойнику и по 2 песчаныхъ фильтра. По одному изъ фильтровъ верхней ступени получалъ первоначально по 4 напуска, изъ которыхъ, однако, на фильтръ второй ступени поступало по 2 напуска; по одной парѣ фильтровъ имѣла 3 напуска и по одной 2 напуска.

Фильтры съ 4-мя напусками быстро засорились, были промыты и назначены подъ новая комбинаціи опытовъ; 3-хъ и 2-хъ напусковые фильтры системы септикъ-танка еще продолжаютъ дѣйствовать съ осени 1905 года, а фильтры 3-хъ напусковые осадочной системы теперь промыты и назначены подъ новая комбинаціи; 2-хъ напусковые осадочной системы, дѣйствующіе уже съ января 1905 г., были лѣтомъ 1908 года промыты, и опыты продолжаются по прежнему съ 2-мя напусками.

Всѣ бассейны сдѣланы изъ кирпичной кладки, но имѣютъ бетонное дно. Два фильтра системы осадочного бассейна загружены коксомъ, всѣ остальные шлакомъ. Крупность зерна въ первой ступени принята 10—25 мм., а во второй ступени 3—10 мм.; песчаные же фильтры имѣютъ зерно 1—3 мм., при чемъ по одному изъ нихъ загружены мелкимъ шлакомъ. Глубина фильтровъ верхней ступени 0,75 саж., нижней—0,60 саж., а песчаныхъ—0,30 саж.

### Опыты въ настоящее время.

Указанные фильтры періодического дѣйствія въ настоящее время приспособлены къ слѣдующимъ опытамъ. Въ системѣ септикъ-танка одинъ фильтръ верхней ступени наполняется 2 раза въ день и при спускѣ вода идетъ на опытная поля орошенія; одинъ изъ фильтровъ нижней ступени загруженъ дренажными трубами и наполняется 2 раза въ день водою изъ разводной канавы; другой фильтръ нижней ступени разделенъ на 2 части, при чемъ одна половина загружена шлакомъ 25—50 мм., а другая 3—50 мм., двѣ остальные пары наполняются по прежнему 2 или 3 раза въ день. Въ системѣ осадочного бассейна одна пара, послѣ промывки, работаетъ по прежнему съ 2-мя наполненіями въ сутки; два фильтра верхней ступени получаютъ по два напуска, и до декабря мѣс. оба напуска шли на 1 фильтръ второй

ступени, получившій такимъ образомъ 4 наполненія, но въ настоящее время только изъ одного идутъ напуски на нижній фильтръ, а изъ другого идетъ также на фильтръ нижней ступени, но загруженный шлакомъ крупностью зерна 10—25 мм., при глубинѣ 0,50 саж., получившимъ раньше воду изъ осадочного бассейна; одинъ фильтръ нижней ступени загруженъ гравіемъ 10—25 мм. и наполняется 3 раза въ сутки водою изъ осадочного бассейна.

#### Непрерывно-дѣйствующіе фильтры.

Съ непрерывно-дѣйствующей біологической фильтраціей произведены опыты на двухъ фильтрахъ. На одномъ изъ нихъ, получающимъ воду изъ осадочного бассейна, произведены опыты съ слѣдующимъ распределениемъ водъ: а) мелкій распределющій слой матеріала, б) деревянными лотками, продыривленными съ боковъ и по дну при периодическомъ выливаніи водъ при помощи сифона, в) продыривленные желѣзныя трубы и г) разбрзгиватели, также дѣйствующіе при помощи сифона, въ 10 минутныхъ періодахъ, въ продолженіи 3 минутъ.

Другой непрерывно дѣйствующій фильтръ имѣетъ круглую поверхность, и вода изъ септикъ-танка на немъ распредѣляется при помощи колеса Фиддіана.

Вода, вышедшая изъ одного непрерывно-дѣйствующаго фильтра, отстаивается въ отстойникѣ, а изъ другого идетъ на песчаные фильтры.

#### Опыты съ полями орошенія.

Для опытовъ съ полями орошенія, или върнѣе съ фильтраціей черезъ естественную почву, приспособлены 5 участковъ, каждый площадью около 60 кв. саж. На 1 участокъ поступаетъ вода изъ разводной канавы, безъ предварительной очистки, на 1 изъ септикъ-танка, на 1 изъ осадочного бассейна и на 2 изъ фильтра верхней ступени. Фильтры естественной почвы имѣютъ песчаный грунтъ, и на этихъ фильтрахъ можно было, на одинаковой площади, напускать  $1\frac{1}{2}$  раза больше воды изъ септикъ-ташка и осадочного бассейна или  $2\frac{1}{4}$  раза больше воды изъ первичнаго окислителя, чѣмъ воды безъ предварительной очистки.

#### Бассейны съ разною одеждой откосовъ.

На опытной станціи были произведены также опыты съ устройствомъ бассейновъ безъ проницаемыхъ стѣнъ и дна. Для этой цѣли были построены небольшіе бассейны въ песчаной почвѣ, съ откосами, съ одеждой откосовъ и дна дерномъ, бутовою кладкою на мху и кирпичемъ плашмя на цементномъ растворѣ. Такіе бассейны черезъ сравнительно короткое время (1 до 2 мѣсяцевъ) перестали пропускать воду и поэтому вполнѣ исполняли цѣль какъ и бассейны съ непроницаемыми стѣнами. Однако, такіе бассейны требуютъ значительно больше мѣста, и поэтому непримѣнимы тамъ, где приходится дорожить мѣстомъ.

Результаты опытовъ.

Результаты опытовъ, какъ выше указано, изложены въ отчетахъ Комиссии и поэтому я укажу только на нѣкоторые общіе выводы. Оказывается, что открытые периодические фильтры почти одинаково хорошо дѣйствуютъ какъ лѣтомъ, такъ и зимою, поэтому покрытия такихъ фильтровъ не требуется. Непрерывно-дѣйствующіе фильтры необходимо зимою защитить отъ сильного охлажденія. Подготовка воды, при условіяхъ московской станціи, въ септикъ-танкахъ не требуется, такъ какъ вода изъ осадочного бассейна очищается лучше на фильтрахъ, чѣмъ вода изъ септикъ-танка; однако, при примѣненіи песочника съ септикъ-танкомъ получается количество удаляемаго осадка значительно менѣе, и кромѣ того фильтры засариваются медленнѣе, что нѣсколько отдалаетъ срокъ ихъ промывки. Число ежедневныхъ наполненій периодическихъ фильтровъ выгоднѣе всего считать 2 въ сутки.

Удаленіе осадка.

Что касается удаленія осадка, то на Московской опытной станціи былъ преимущественно примѣненъ способъ обезвреживанія осадка на песчаной почвѣ. Для этой цѣли были выкопаны глубокія борозды, въ которыхъ осадокъ выливался, и когда просохъ, то обсыпался землею. Въ однѣ и тѣ же борозды можно было 2 раза напускать жидкий осадокъ, потомъ борозды были заполнены землею и выкопаны новыя борозды промежду прежнихъ. Считаютъ, что на одной и той же площасти возможно опять обезвредить осадокъ черезъ 2 года, въ періодъ же отдыха полезно занять площадь подъ культурныя растенія. Для обезвреживанія осадка отъ 1 мил. годовыхъ ведеръ сточной воды (или 365 мил. ведеръ воды въ годъ), прошедшей черезъ осадочный бассейнъ, требуется площадь поля въ 13,5 десятинъ; для обезвреживанія же осадка отъ такого же количества сточной воды, но изъ песочника съ септикъ-танкомъ, требуется не больше 3-хъ десятинъ земли.

Біологическая станція на 500.000 ведерь воды.

Новая біологическая станція на верхнихъ поляхъ орошенія, для очистки 500.000 ведерь въ сутки, состоить изъ 3-хъ паралельныхъ осадочныхъ бассейновъ, каждый длиною 15 саж., шириной 4 саж. и средняя глубина 1,0 саж., т. е. емкостью 60 куб. саж., при чемъ предполагается, что дѣйствовать будутъ одновременно 2 бассейна, а одинъ будетъ находиться въ чисткѣ. Дальнѣйшая очистка производится на 2-хъ ступеняхъ периодическихъ фильтровъ, причемъ въ каждой ступени 6 фильтровъ. Фильтры верхней ступени имѣютъ площадь  $13,5 \times 13,5$  саж., а нижней ступени  $13,5 \times 16,5$  саж. Глубина верхней ступени 0,75 саж., а нижней—0,60 саж. Объемъ каждого фильтра верхней или нижней ступени одинаково 140 куб. саж. Въ каждой ступени по 3 фильтра загружена коксомъ и по 3 шлакомъ, причемъ крупность

зерна въ верхней ступени принята  $\frac{1}{8}$ "—1", а въ нижней ступени  $\frac{1}{8}$ "— $\frac{3}{8}$ ". Сточная вода на осадочные бассейны подается при помощи насоса по 12" напорнымъ трубамъ. Очищенная вода отводится по 18" гончарнымъ трубамъ въ отводную канаву полей орошения. Осадокъ изъ осадочныхъ бассейновъ будетъ спущенъ самотокомъ на особо для этого приготовленный участокъ нижнихъ полей орошения.

Всѣ бассейны новой станціи сдѣланы изъ бетонной кладки. Дренажъ по дну фильтровъ сдѣланъ изъ кирпича, а распределительные желоба—деревянные.

Работы по устройству новой станціи были начаты въ концѣ іюня мѣсяца 1908 г. и закончены въ октябрѣ мѣсяцѣ того же года; загрузка болѣйшей части фильтровъ была окончена въ ноябрѣ и наполнение фильтровъ начато 7 ноября; всѣ 12 фильтровъ были готовы и поступили въ эксплоатацію въ началѣ января 1909 г. Данныхъ по работе станціи еще очень мало и поэтому сообщеніе ихъ не представляло бы никакого интереса.

#### Стоимость.

Стоимость станціи, включая еще нѣкоторые дополнительные работы, можетъ быть исчислена около 300.000 р. или 60 к. на 1 суточное ведро.

#### 4. Эксплоатація очистительныхъ приспособленій.

##### Мощность очистительныхъ приспособленій.

По окончанію устройства верхнихъ полей орошения въ 1909 г. и по приспособленію береговыхъ участковъ на нижнихъ поляхъ въ 1910 г. городъ будетъ имѣть слѣдующую мощность очистительныхъ приспособленій:

716 дес. нижнихъ полей на . . . . .	2.894.000 вед.
106 , верхнихъ полей на . . . . .	1.466.000 ,
Нижняя біологическая станція . . . . .	86.000 ,
Верхняя , . . . . .	500.000 ,
Итого . . . . .	4.946.000 вед.

Это количество соотвѣтствуетъ расчетному среднему наполненію верхняго главнаго канала (4.823.000 ведеръ), и поэтому для этого канала дальнѣйшихъ приспособленій не потребуется. Въ настоящее время, однако, еще не приспособлены еще 32,5 дес. верхнихъ полей на 450.000 ведеръ и береговые участки на 218.000 ведеръ и поэтому имѣется очистительныхъ приспособленій на 4.278.000 ведеръ.

##### Количество воды.

Правильное дѣйствіе полей орошения началось съ 1-го августа 1988 г. Количество сточной воды, поданное на поля орошения, было:

Въ 1899 г. за годъ	184	мил. вед., въ средн. въ сутки	516.000	вед.
» 1900 » » »	456	» » » » »	1.264.000	»
» 1901 » » »	745	» » » » »	2.042.000	»
» 1902 » » »	879	» » » » »	2.408.000	»
» 1903 » » »	989	» » » » »	2.732.000	»
» 1904 » » »	1.100	» » » » »	3.009.000	»
» 1905 » » »	1.200	» » » » »	3.284.000	»
» 1906 » » »	1.348	» » » » »	3.796.000	»
» 1907 » » »	1.451	» » » » »	3.976.000	»
» 1908 » » »	1.572	» » » » »	4.296.000	»

Увеличеніе средняго суточнаго количества за послѣдніе 5 лѣтъ составляетъ ежегодно въ среднемъ 260.000 ведеръ, поэтому можно ожидать въ 1909 г. въ среднемъ воды 4.556.000 ведеръ, и такъ какъ нормальная мощность очистительныхъ приспособленій указана въ 4.278.000 ведеръ, то послѣднія должны будуть работать съ перегрузкою до окончанія верхнихъ полей.

#### Колебаніе притока.

Притокъ воды въ теченіе года подвергается значительнымъ колебаніямъ, причемъ въ лѣтніе мѣсяцы притокъ меньше, чѣмъ въ зимніе мѣсяцы. Такъ, напр., за 1908 годъ среднее суточное за іюнь мѣсяцъ было 4.159.000 вед., а за декабрь мѣсяцъ 4.817.600 вед. Наименьшее среднее суточное было 3.218.000 вед. (15 іюня), что составляетъ 25% менѣе средняго годоваго, и наибольшее 6.118.000 вед. (24 декабря), что составляетъ на 42% больше средняго годоваго.

Въ воскресные и праздничные дни количество воды бываетъ наименьшее, а въ подпраздничные дни наибольшее; такъ, напр., 24 декабря поступило на поля орошенія 6.118.000 вед., а 25 декабря только 3.937.000 ведеръ, и 28 декабря только 3.718.000 ведерь; послѣ праздниковъ сейчасъ количество воды повысилось и было 29-го декабря 4.494.000 ведерь.

Значительнымъ колебаніямъ подвергается притокъ воды также въ продолженіе сутокъ, какъ это можно видѣть изъ діаграммъ, показывающихъ уровень воды въ главномъ каналѣ. Наименьшій притокъ воды на поля орошенія бываетъ отъ 8 до 10 часовъ утра, а наибольшій притокъ отъ 12 час. дня до 1 час. ночи. Превышеніе максимальнаго часового количества воды въ теченіе сутокъ надъ среднимъ суточнымъ составляетъ отъ 20 до 25%.

Колебанія притока сточной воды, конечно, должны отразиться на разсчетѣ очистительныхъ сооруженій. При этомъ оказывается большое неудобство: наибольшее количество сточныхъ водъ бываетъ въ зимніе времена, какъ разъ въ то время, когда очистительныя приспособленія менѣе всего способны работать съ перегрузкою. Въ виду этого разсчетъ размѣровъ очистительныхъ приспособленій долженъ имѣть въ основаніи дѣйствіе этихъ сооруженій въ зимніе времена.

Вліяніе колебаній на расчетъ очистительныхъ приспособленій.

Поля орошенія, разсчитанныя для средняго зимняго количества воды, будуть вполнѣ отвѣтчать своему назначению и могутъ быть легко приспособляемы ко всякимъ колебаніямъ притока воды соотвѣтствующимъ распределеніемъ площиади полей.

Біологические фільтры могутъ безъ затрудненія и безъ нарушения правильнаго дѣйствія приспособляться безъ особыхъ мѣропріятій только къ колебаніямъ притока воды въ теченіе сутокъ, колебанія же притока по днямъ недѣли, и, конечно, также, по временамъ года, должны быть приняты во вниманіе при проектированіи сооруженій.

Количество очищенной воды въ 1908 году.

Въ 1908 году поступило на поля орошенія сточной воды 1.572 мил. ведеръ, которые были слѣдующимъ образомъ распределены по очистительнымъ приспособленіямъ:

	мил. вед.	или всего количества.
На нижнихъ поляхъ орошенія . . . . .	1.091	69,4%
› верхнихъ поляхъ орошенія . . . . .	316	20,1%
› опытной біологической станціи. . . . .	24	1,5%
› новой біологической станціи (открытой въ ноябрѣ мѣсяца) . . . . .	17	1,1%
Спущенено въ Москву-рѣку во время весеннаго половодья и лѣтнихъ паводковъ . . . . .	124	7,9%

Спускъ въ Москву-рѣку во время паводковъ.

По поводу спуска воды въ Москву-рѣку необходимо указать, что непосредственный спускъ производится во время весеннаго половодья, когда въ рѣкѣ расходъ воды составляетъ до 200 и болѣе куб. саж. въ сек., или болѣе 10.000 мил. вед. въ сутки, т. е. 2.000 разъ болѣе количества сточной воды. Кромѣ того Правительственной Комиссіей\*) считается вообще возможнымъ спускъ неочищенныхъ сточныхъ водъ во время паводковъ, когда въ рѣкѣ уровень воды подымается на 0,35 с. выше межени, причемъ расходъ воды въ рѣкѣ тогда составляетъ 9 куб. саж. въ 1 сек., соотв. 596 мил. ведеръ въ сутки. Но такъ какъ при уровнѣ воды въ 0,35 саж. выше межени скорость въ рѣкѣ меньше 2 фут. въ сек., въ канавахъ же полей орошенія 2 фут. въ сек., то такой спускъ при скорости воды въ рѣки меньше 2 фут. производится только послѣ предварительного осажденія воды. Для этой цѣли сточная вода выпускается на 1 или 2 участокъ полей орошенія и спускается въ осушительную канаву только послѣ прохода воды черезъ участокъ, на которомъ такимъ образомъ остается осадокъ, который послѣ просыханія запахивается. Для той же цѣли, освѣтленія сточной воды передъ спускомъ въ рѣку во время паводковъ, начато приспособленіе въ осадочный бассейнъ имѣющейся на

\*) Высочайше учрежденная Комиссія по надзору за устройствомъ нового водопровода и канализациіи г. Москвы.

поляхъ орошения торфяной выемки, которая ограждена отъ осушительной канавы насыпью, дающею возможность образовать бассейнъ глубиною 0,50 саж. и емкостью суточного количества сточныхъ водъ.

**Очистка на 1 десятину.**

Въ 1908 году очищено въ среднемъ въ сутки на 1 десятину полезной площади нижнихъ полей 4.350 ведеръ, а на 1 дес. верхнихъ полей 15.460 ведеръ. Средний годовой слой обезвреженной жидкости составляетъ на нижнихъ поляхъ 0,84 саж., а на верхнихъ поляхъ 2,98 саж. Такъ какъ нормальная мощность нижнихъ полей исчислена въ 3.900 ведеръ, а верхнихъ полей 13.830 ведеръ въ сутки, то видимъ, что поля орошения въ прошломъ году работали съ нѣкоторою перегрузкою, что и видно было по поверхности полей орошения, которая просыхала, особенно въ осенне время, очень медленно. Необходимо имѣть, однако, въ виду, что зимою до 200 дес. нижнихъ полей не орошается, такъ какъ они заняты подъ лугами, ивою и питомниками, и поэтому слой напуска на орошеныхъ весь годъ участкахъ былъ нѣсколько больше. Въ виду затрудненія въ площади прошедшую зимою была съ февраля мѣсяца часть луговъ пущена въ орошеніе. Несоответствіе орошающей площади съ количествомъ обезвреживаемой воды можетъ быть объяснено замедленіемъ приспособленія новыхъ земельныхъ участковъ вслѣдствіе затрудненій въ реализаціи предназначеныхъ на это суммъ.

**Способъ непользованія полей орошения.**

За исключеніемъ луговъ вся остальная площадь полей орошения эксплуатируется по способу перемежающейся фільтраціи. Въ лѣтнее время имѣются еще посѣвы и огородная культура на площади около 50 дес., на всемъ же остальномъ полѣ производится только обработка подъ перемежающуюся фільтрацію, при чемъ поле весною и осенью вспахивается, боронится, и на немъ проводятся окучникомъ борозда; лѣтомъ же приходится заниматься удалениемъ сорной растительности. Использованіе московскихъ полей орошения подъ культуру въ болѣе широкихъ размѣрахъ невозможно вслѣдствіе недостаточной площади при данныхъ почвенныхъ условіяхъ.

**Климатическая условія.**

Большая затрудненія въ правильномъ дѣйствіи полей орошения имѣютъ наши климатическія условія, особенно зима и весна. Сточная вода приходитъ на поля орошения зимою съ температурою не менѣе  $+8^{\circ}$  Ц., но выпитая на холодную почву быстро охлаждается, особенно, если почва мало проницаема и вода долго остается на поверхности почвы. Дренажная вода въ зимнее время имѣетъ иногда температуру даже ниже  $1^{\circ}$  Ц., что указываетъ на условія, затрудняющія работу микроорганизмовъ въ почвѣ, и тѣмъ очистку сточной воды, и поэтому нерѣдко зимою происходитъ простая фільтрація воды черезъ почву, дренажная вода же является не всегда вполнѣ очищенной.

Возможность фильтрации через почву въ зимнее время обусловлена нѣкоторыми особыми мѣропріятіями. На поверхности поля должны быть осенью до наступленія морозовъ проведены по возможности глубокія борозды. При наступленіи морозовъ необходимо напустить полныя борозды, которые тогда сверху покрываются слоемъ льда, оставляя внизу пустоту для воды. Послѣдующіе напуски необходимо производить только въ такой мѣрѣ, сколько воды помѣщается подъ ледяной покрышкою. Поверхность поля между бороздами остается сухой и такимъ образомъ доступъ воздуха въ почву обеспеченъ. Если поле покрывается снѣгомъ, то конечно почва отъ замерзанія еще болѣе предохраняется. При указанныхъ условіяхъ, какъ практика на московскихъ поляхъ орошенія показала, возможна фильтрація черезъ почву въ продолженіе всего зимняго периода. На практикѣ такой способъ фильтраціи въ зимнее время оказывается довольно сложнымъ и требуетъ тщательной подготовки бороздъ и весьма тщательного наблюденія за распределеніемъ сточной воды. Затрудненія особенно возрастаютъ при малой проницательности нѣкоторыхъ почвъ, на которыхъ возможна зимняя фильтрація только при напускѣ небольшого слоя воды, но за то черезъ небольшіе промежутки.

Въ виду большой стоимости производства правильной фильтраціи, на московскихъ поляхъ орошенія примѣняется въ зимнее время способъ послойнаго намораживанія сточной воды. Этотъ способъ заключается въ слѣдующемъ. Послѣ замерзанія почвы напускается на поверхность поля слой сточной воды; часть воды проходитъ черезъ почву, но другая часть успѣваетъ замерзать на поверхности почвы. При слѣдующемъ напускѣ повторяется то же самое, и такимъ образомъ на поверхности поля образуется слой льда, толщина которого обусловлена высотою окружающихъ участки насыпей. Весною ледъ быстро таетъ, и образующаяся вода можетъ быть спущена въ осушительные канавы при наступленіи весеннаго половодья въ Москвѣ-рѣкѣ.

Затрудненія съ распределеніемъ сточныхъ водъ бываютъ также въ весенне время. Для начала правильного орошенія необходимо почву обработать, что тѣмъ болѣе надо, имѣя въ виду, что поверхность поля покрыта осадкомъ, накопившимся за зиму. Къ обработкѣ почвы, однако, возможно приступить только послѣ оттаиванія и просушки почвы.

Въ лѣтнее время, когда происходит интенсивное испареніе воды, поля орошенія находятся всегда въ наилучшемъ состояніи и нерѣдко служатъ мѣстомъ прогулки для живущихъ въ ближайшихъ дачныхъ мѣстностяхъ, Перервѣ и Люблинѣ. Дурного запаха поля орошенія не распространяются, и если, при извѣстномъ состояніи погоды, запахъ отъ сточной воды въ открытыхъ разводныхъ канавахъ и бываетъ, то онъ слышенъ не далѣе какъ саженей 10—20 отъ разводной канавы.

#### Способы увеличенія мощности полей орошенія.

Городскою Управою приняты разныя мѣры для облегченія рабо-

ты полей орошения. Прежде всего надо отмѣтить, что опыты надъ разными разстояніями дренажа въ настоящее время окончены, и предстоитъ подвести итоги и установить, на основаніи опытныхъ и практическихъ данныхъ, наивыгоднѣйшее разстояніе между дренами, въ зависимости отъ почвенныхъ условій. Затѣмъ была признана польза предварительной очистки сточной воды передъ ея поступленіемъ на поля орошения. Въ виду этого на верхнія поля перекачивается сточная вода, прошедшая черезъ осадочные бассейны. Но это устройство осложняетъ эксплоатацию, такъ какъ требуется удаленіе осадка изъ бассейновъ, что производится 1 разъ въ недѣлю, при полной работе верхнихъ полей. Количество жидкаго осадка составляетъ здѣсь  $\frac{1}{500}$  часть прошедшей черезъ бассейны воды. Обезвреживание осадка производится перекачиваниемъ его насосъдній участокъ нижнихъ полей орошения, где онъ распредѣляется по бороздамъ и послѣ просыпанія присыпается землею, а потомъ и запахивается. Необходимую площадь земли можно считать равною 12 десятинъ на 1 мил. годовыхъ ведеръ, стоимость же распределенія осадка и подготовка бороздъ стоитъ на 1 мил. годовыхъ ведеръ около 1.000 р. въ годъ, не включая сюда стоимости перекачки.

Польза отъ предварительной очистки воды ясна, такъ какъ поверхность почвы не заиливается и не покрывается корою, и поэтому можетъ пропускать значительно больше сточной воды, и такъ какъ при этомъ доступу воздуха въ почву имѣеть менѣе препятствій, то и очистка воды должна быть лучше.

Важно было получить сравнимыя данныя, по выгодности разныхъ способовъ предварительной очистки. Для этой цѣли были произведены опыты на біологической станціи, какъ обѣ этомъ уже было упомянуто.

#### Стоимость эксплоатациіи полей орошения.

Разсмотримъ теперь нѣсколько данныхъ по экономической оцѣнкѣ полей орошения. Изъ отчетовъ Московской Городской Управы за 1905—1907 гг. имѣемъ слѣдующія данныя:

	1905 г.	1906 г.	1907 г.
Общий расходъ на содержаніе полей орошения (за исключеніемъ % на капиталъ) . . . . .	238.282 р.	252.198 р.	258.776 р.
Доходы отъ сельскаго хозяйства . . . . .	60.842 ,	44.263 ,	64.276 ,
Чистый расходъ . . .	177.440 ,	207.935 ,	194.500 ,
Обезвреживание годовыхъ ведеръ . . . . .	3.269 583 вед.	3.639.985 вед.	3.894.373 вед.
Стоимость обезвреживания 1 годового ведра . .	5,4 коп.	5,7 коп.	5,0 коп.

Въ среднемъ за 3 года очистка 1 годового ведра полями орошения стоила 5,4 коп., не считая % на капиталъ на приобрѣтеніе земли и на устройство сооруженій.

### Стоимость эксплоатациі біологической очистки.

О стоимости очистки біологическимъ способомъ еще данныхъ не имѣется, такъ какъ біологическая станція на 500.000 ведеръ начала дѣйствовать только съ конца 1908 г. По сметѣ на 1909 г. эксплоатационный расходъ исчисленъ въ 45.165 руб. для обѣихъ станцій на 586.000 годовыхъ ведеръ, что на 1 годовое ведро составитъ 7,7 коп. Но при этомъ принято, что необходимо будетъ промыть фильтръ 1-й ступени каждый годъ, а второй ступени въ 3 года. Если же имѣть въ виду, изъ данныхъ опытной станціи, промывку первичныхъ черезъ 2 года, и вторичныхъ черезъ 4 года, то тогда расходъ на эксплоатацию будетъ 30.175 руб. или на 1 годовое ведро 5,1 коп. По опытной станціи расходъ по эксплоатациі составилъ за 1907 годъ 4.920 руб. и за 1908 годъ 5.150 руб.; если исключить расходы по содержанію зданія лабораторіи, то собственно расходъ на очистку воды составилъ въ 1907 году 4.134 руб. и въ 1908 году 4.280 руб. Такъ какъ въ 1907 году было очищено 81.207, а въ 1908 году 66.380 годовыхъ ведеръ, то на 1 годовое ведро расходъ составляетъ въ среднемъ за 2 года по 5,7 коп. въ годъ, не считая также % на затраченный капиталъ, и не включая расхода на производство анализовъ.

### Производство анализовъ.

Анализы воды съ полей орошениія производились до 1 апрѣля 1908 г. въ лабораторіи проф. В. Р. Вильямса въ Московскомъ Сельско-Хозяйственномъ Институтѣ, и проф. В. Р. Вильямсъ заготовляетъ обширный трудъ по изслѣдованію полей орошениія. Съ 1 апрѣля 1908 г. анализы всѣхъ водъ какъ съ полей орошениія, такъ и съ біологической станціи сосредоточены въ лабораторіи при опытной біологической станціи. Въ настоящее время предполагается организовать при Управѣ особую Комиссію по очисткѣ сточныхъ водъ, которая будетъ въ дальнѣйшемъ руководить какъ очисткою, такъ и санитарнымъ контролемъ надъ очистительными приспособленіями.

### 5. Расширеніе очистительныхъ приспособленій.

Городу Москвѣ приходится въ скоромъ времени рѣшить вопросъ о расширѣніи очистительныхъ приспособленій для канализациіи 2-й очереди, осуществленіе которой составляетъ задачу ближайшаго будущаго. Въ настоящее время ведутся переговоры о пріобрѣтеніи новыхъ земель, и если это кончилось бы неудачей, то, конечно, приходится примѣнить искусственный біологический способъ очистки. Имѣя въ виду, что общее количество сточныхъ водъ, послѣ канализованія всего города, въ будущемъ достигнетъ 20 мил. ведеръ въ сутки и болѣе, между тѣмъ какъ количество воды, протекающей въ Москвѣ рѣкѣ при меженномъ уровне, только 60 мил. ведеръ въ сутки, то приходится притти къ заключенію, что способъ очистки сточныхъ водъ долженъ быть достаточно совершеннымъ, чтобы не загрязнить совершенно

Москву-рѣку. При этихъ условіяхъ предпочтеніе должно быть отдано полямъ орошенія, или комбинированному способу. Если же полей орошенія имѣть нельзя будетъ, то можетъ быть придется біологическую станцію связывать или съ фильтрами изъ естественной почвы, или съ искусственными песчаными фильтрами, устройство которыхъ однако упрощается тѣмъ, что такая совершенная очистка можетъ быть потребована только при меженнемъ уровнѣ, въ лѣтнее время. Но эти предположенія, конечно, вопросъ далекаго будущаго, къ которымъ придется обратиться только тогда, если, въ случаѣ примѣненія искусственного біологического способа, по мѣрѣ расширенія сооруженій, оказалось бы необходимымъ примѣнить указанное усовершенствованіе.

20/II—1909 года.

Инженеръ **М. Биманъ.**

