

18.317.3.87

**ГЛУХАЯ ЗАПРУДА ВЪ ОТВОДНОМЪ КАНАЛѢ Р. СЕСТРЫ, БЛИЗЪ
СЕСТРОРЪЦКАГО ОРУЖЕЙНАГО ЗАВОДА.**

Лѣтомъ 1863 года въ водоотводномъ каналѣ р. Сестры устроена глухая земляная запруда, посредствомъ которой горизонтъ рѣки поднять на 28 фут. выше ея прежняго уровня. Съ поднятіемъ горизонта и самое теченіе рѣки было измѣнено и направлено въ сестрорѣцкое заводское водохранилище.

Наружный видъ этой оконченной въ настоящее время постройки представляетъ одну только земляную насыпь, пересекающую глубокой оврагъ съ высокими отвѣсными берегами. Передній откосъ этой насыпи закрытъ подпорною водой, задній же, непокрытый водою откосъ, вымощенъ булыжнымъ камнемъ и упирается въ высохшее дно прежняго канала. Впереди запруды подпертая вода, при глубинѣ до $4\frac{1}{2}$ саж., стоитъ въ уровень съ краями берега бывшаго канала, но вода изъ береговъ не выступаетъ. Въ строительномъ отношеніи эта запруда, по всей справедливости, заслуживаетъ вниманія, въ особенности если принять въ соображеніе, при какихъ мѣстныхъ условіяхъ и данныхъ она возведена. Смѣло можемъ сказать, что эта запруда составляетъ исключеніе изъ общаго рода подобныхъ построекъ, не протяженіемъ своимъ, но способомъ

устройства, высотой подпора воды и быстрымъ подня-
тіемъ горизонта ея впереди запруды.

По произведенному нами въ сороковыхъ годахъ
изслѣдованію грунта буреніемъ, до 22-хъ фут. ниже дна
канала, оказалось, что мѣстный грунтъ, служащій осно-
ваніемъ насыпи, — мелкій сыпучій песокъ, весьма плот-
наго напластыванія. Сваи углубляются въ немъ весьма
туго. Этотъ песчаный пластъ сверху желтоватаго, а
въ нижнихъ слояхъ пепельнаго цвѣта и не засоренъ;
мы не встрѣчали въ немъ ни отдѣльныхъ к. тей, ни
каменныхъ грядокъ, которыя въ большемъ числѣ попада-
ются въ этомъ же пластѣ на мѣстности, гдѣ устроена
каменная спусковая плотина. Берега канала, какъ уже
сказано выше, весьма круты, почти отвѣсны. Быстрота
струи, вслѣдствіе большаго паденія дна канала, весьма
значительна. Масса свободно протекающей воды при
засухахъ отъ 200—300 куб. фут. въ 1 секунду.

Приведенныя мѣстныя условія, при которыхъ должно
было построить запруду, сами по себѣ служатъ доста-
точными причинами усложненія проекта запруды, кото-
рая, такимъ образомъ, не могла уже имѣть характера
обыкновенной перемычки. Но прежде описанія деталь-
ныхъ частей проекта и способа исполненія работъ,
полагаемъ необходимымъ изложить въ краткомъ обзорѣ
свойства р. Сестры и ознакомить нашихъ читателей
въ общихъ чертахъ съ самой мѣстностью.

Рѣка Сестра вытекаетъ изъ возвышеннаго болота
въ Финляндіи, откуда берутъ свое начало также р. р.
Охта и Черная. Рѣка Охта впадаетъ въ р. Неву и приво-
дитъ въ дѣйствіе Охтенскій пороховой заводъ. По недо-
статочности же воды, доставляемой р. Охтою для дѣйст-
вія пороховаго завода, озеро Хенао—Ярви, близъ м.
Токсоно, обращено въ запасное водохранилище для Охтен-

скаго завода. Горизонтъ этого озера подпертъ на 7 фут.,
и вода, помощью возобновленнаго нами въ 1857 г. водо-
спуска, по вырытой канавѣ пускается по мѣрѣ надоб-
ности въ р. Охту. Этою запасною водой, въ случаѣ лѣт-
нихъ засухъ, пополняется недостатокъ воды для дѣйствія
пороховаго завода.

Рѣка Черная, направляющаяся къ Финскому заливу,
приводитъ въ дѣйствіе мѣдно-прокатный заводъ г. Оль-
хина, и Дыбунскій желѣзо-ковательный заводъ (теперь
упраздненный), а потомъ впадаетъ въ р. Сестру. По
впадѣніи въ послѣднюю, р. Черная, вмѣстѣ съ Сестрою,
образовала сестрорѣцкое заводское водохранилище и
приводила въ дѣйствіе Сестрорѣцкій оружейный заводъ.
Послѣ извѣстнаго читателямъ изъ прежнихъ нашихъ
статей прорыва въ 1840 г. двухъ смежныхъ водоспу-
сковъ L, чер. III, фиг. 1, р. Сестра оставила прежнее свое
русло въ нижней своей части и потекла въ Финскій
заливъ по отводному каналу, мимо сестрорѣцкаго водо-
хранилища, которое тѣмъ же путемъ начало изливаться
въ Финскій заливъ.

Переливъ водохранилища въ море, или, правильнѣе,
переливъ скопленной воды р. Черной въ отводный
каналъ, былъ вскорѣ остановленъ перемычкой, устро-
енною въ оставленномъ р. Сестрою руслѣ K, фиг. 1.
Всѣ попытки запрудить прорывъ р. Сестры остались
безуспѣшными, и съ того же 1840 г. р. Черная состав-
ляла главный и притомъ единственный притокъ сестро-
рѣцкаго водохранилища, а р. Сестра изливалась въ
Финскій заливъ не по первоначальному естественному
своему руслу, но по отводному каналу. Этотъ про-
рывъ былъ причиною совершеннаго измѣненія свойствъ
р. Сестры въ нижней части ея теченія. Первоначальное
паденіе рѣки было болѣе равномерно по естественному

руслу р. Сестры, нежели по дну отводнаго канала. Въ послѣднемъ на длину 2-хъ верстъ было то же самое паденіе, которое въ естественномъ руслѣ р. Сестры распредѣлялось на 15 — 20 верстъ ея теченія. Съ измѣненіемъ паденія дна рѣки увеличилась и скорость ея теченія, которая начала разрушительно дѣйствовать на слабое песчаное дно и берега рѣки, не только въ отводномъ каналѣ, но и вверхъ по самому руслу р. Сестры. Съ каждымъ годомъ дно русла понижалось, а берега подмывались и обрушались, такъ что средняя ширина рѣки въ нижней ея части сдѣлалась около 20-ти саж., между тѣмъ какъ верстъ около 8-ми выше начала канала ширина эта не превосходила 6-ти саж. Въ такомъ же положеніи находились и самые берега, относительно меженнаго горизонта рѣки: въ нижней части, при весьма быстромъ теченіи, берега ея отвѣсны и возвышаются надъ водою на 30—35 фут., а около 8-ми верстъ выше, струя бѣжитъ съ умѣренной скоростью, идетъ полнымъ русломъ, и берега возвышаются надъ водою только отъ 1½—3 фут. Рѣка Сестра имѣетъ весьма извилистое теченіе. Русло и дно ея во многихъ мѣстахъ пересѣчено грядами камней, такъ что паденіе дна идетъ уступами. Это обстоятельство было причиною того, что происшедшія перемѣны въ нижней части рѣки не распространились далѣе 8-ми верстъ вверхъ по теченію. Отъ снѣговыхъ и дождевыхъ водъ нерѣдко бывають наводки въ р. Сестрѣ, и вообще послѣ дождя она быстро наполняется водою. По неоднократно произведеннымъ измѣреніямъ количество свободно протекающей массы воды въ нижней части р. Сестры оказалось: *minimum* въ сухое время года—200 куб. фут. въ секунду; наибольшій весенній притокъ—до 4000 куб. фут. въ секунду, и средній дневной лѣтній притокъ—около 400

куб. фут. въ секунду. Количество воды дневнаго притока находится въ постоянной зависимости отъ состоянія погоды и отъ дѣйствія или остановки бумажной фабрики г. Ольхина (въ 12-ти верстахъ выше Сестрорѣцка). Притокъ этотъ измѣняется между предѣлами отъ 200 до 600 куб. фут. въ секунду. Наименьшая вода въ р. Сестрѣ бываетъ обыкновенно въ концѣ іюля и въ первыхъ числахъ августа.

Кстати мы должны сказать, что собственно на р. Сестрѣ нѣтъ плотинъ, и даже есть преданіе, что закономъ Петра I воспрещено устраивать ихъ на р. Сестрѣ выше Сестрорѣцкаго завода. До какой степени это справедливо—намъ не удалось доискаться, но оно правдоподобно, и въ духѣ тогдашнихъ понятій о плотинахъ и водоспускахъ. По нынѣшнему же взгляду весьма желательно было бы устройство плотины выше Сестрорѣцка, потому что верхняя плотина ни въ какомъ случаѣ не повредила бы дѣйствию Сестрорѣцкаго завода.

Вышеупомянутая бумажная фабрика г. Ольхина находится въ сторонѣ отъ рѣки, но отработавшая или сливающаяся съ вододѣйствующихъ колесъ фабрики вода впадаетъ въ р. Сестру.

Мѣстность по сторонамъ запруды ровная, и съ трехъ сторонъ дугообразно окаймлена песчаными горами, фиг. 1, а съ четвертой стороны лежитъ заводское водохранилище, горизонтъ котораго сливается съ поверхностью мѣстности. Ростущія здѣсь болотныя травы, камышъ и кустарникъ ясно показываютъ, что мѣстность эта затопляется, при поднятіи уровня водохранилища на высокій рабочей горизонтъ. Оврагомъ отводнаго канала вся мѣстность раздѣляется на 2 части, которыя, въ свою очередь, пересѣкаются насыпною дорогой, ведущею изъ Сестрорѣцка въ Выборгъ. При пересѣченіи канала

дорогой, лежащею почти перпендикулярно къ направлению перваго, устроенъ проѣзжій мостъ *B*, фиг. 4. Ближайшая къ Сестрорѣцку мѣстность при 42-хъ дюймовомъ горизонтѣ водохранилища затопляется водою. Для того, чтобы эта вода не переливалась въ оврагъ отводнаго канала, возведена другая земляная насыпь, перпендикулярно къ первой, и соединена съ деревяннымъ водоспускомъ. Затѣмъ эта насыпь идетъ по лѣвому берегу р. Сестры и служитъ дорогою изъ Сестрорѣцка на станцію Бѣлоостровскую. Первая земляная насыпь (выборгская дорога), по правой сторонѣ р. Сестры, и вторая (бѣлоостровская дорога), по лѣвой сторонѣ, служатъ заводу путями сообщенія съ окрестностями. Главное же ихъ назначеніе быть оплотомъ или дамбами водохранилищу. Имѣя назначеніе дамбъ, всѣ эти насыпи подняты до 60-ти дюйм. горизонта заводскаго водохранилища. Планъ мѣстности, фиг. 1, и продольная нивелировка, фиг. 2 и 3, ясно показываютъ, что предѣлъ водохранилища съ этой стороны составляетъ деревянный водоспускъ *A*, находящійся въ прежнемъ руслѣ р. Сестры. Впереди этого водоспуска вода стоитъ на 25 фут. выше горизонта нижней воды, или свободно протекающей по отводному каналу. Устройствомъ новой запруды имѣлось въ виду пересѣчь теченіе р. Сестры по отводному каналу въ море и поднять горизонтъ ея до высоты заводскаго водохранилища. Ясно, что послѣ поднятія горизонта р. Сестры прежнее ея русло, отъ начала отводнаго канала до мѣста гдѣ устроенъ деревянный водоспускъ, должно было наполниться водою. Затѣмъ, по разбораніи деревяннаго водоспуска, оба горизонта окончательно должны были сравняться, и какъ при этомъ притокъ воды съ

верху р. Сестры не прекратится, то должно было возникнуть теченіе рѣки въ заводское водохранилище.

Почему необходимо было такое увеличеніе притока воды для дѣйствія Сестрорѣцкаго завода—нами было объяснено въ предыдущей статьѣ, также какъ были въ своемъ мѣстѣ изложены цѣль и необходимость запруды.

Мѣсто для предполагаемой постройки мы могли избрать по нашему усмотрѣнію, но не иначе какъ въ самомъ отводномъ каналѣ. Послѣ неоднократнаго осмотра береговъ его, мы окончательно избрали тотъ пунктъ, фиг. 5, гдѣ дорога отъ Сестрорѣцка къ Выборгу пересѣкаетъ каналъ. На этомъ самомъ мѣстѣ, по первоначальному предположенію о приведеніи гидротехническихъ сооружений завода въ удовлетворительный видъ, предполагалось прежде устроить каменный водоспускъ, вмѣсто того, который теперь возведенъ на мѣстѣ прорыва 1833 года.

По свойству грунта, расположенію береговъ и неразмываемости дна, избранное мѣсто хотя и не представляло особенныхъ преимуществъ относительно другихъ мѣстъ канала, но такъ какъ оно находится ближе къ началу его, то запруда могла быть сдѣлана на 3—5 фут. ниже, чѣмъ если бы она была отнесена ближе къ устью. Возведенная на этомъ мѣстѣ насыпь будетъ служить сообщеніемъ, вмѣсто находящагося здѣсь моста, досчатый настилъ котораго, послѣ поднятія уровня р. Сестры, фиг. 2 и 3, покроется водою до 7-ми фут. Близость моста во время возведенія запруды могла быть полезна при производствѣ работъ. Подвозка матеріаловъ къ мѣсту работъ значительно облегчалась по имѣющейся здѣсь проѣзжей дорогѣ. Приведенныя удобства оправдываютъ выборъ указаннаго мѣста; но мы еще не были убѣждены, не поднимется ли весенній разливъ р. Сестры

выше насыпи существующей дороги. Въ случаѣ перелива весеннихъ водъ черезъ эту насыпь, составляющую соединеніе запруды съ окружающими песчаными холмами, очень возможенъ новый прорывъ р. Сестры въ море. Это обстоятельство мы не опустили изъ вида, и потому, въ то же время, было предположено возвысить дамбу до возможнаго предѣла поднятія весенней воды р. Сестры, чтобы заблаговременно, не дожидаясь предложеннаго нами опыта, предупредить переливъ воды черезъ дорогу. Получивъ это разрѣшеніе, мы назначили, фиг. 4, поднять верхній гребень дамбы на 3 фута, а для удобнѣйшаго проѣзда по ней покрыли верхъ ея булыжнымъ щебнемъ. Поднятіе другой дамбы, построенной по лѣвому берегу р. Сестры, находили совершенно излишнимъ и даже вреднымъ; вреднымъ въ томъ отношеніи, что она по первоначальному своему назначенію отдѣляла водохранилище отъ р. Сестры, но послѣ запруды послѣдней, переливъ воды изъ этого водоема въ рѣку, или, во время весенняго полноводія, изъ рѣки въ водохранилище, не только не былъ опасенъ, но даже полезенъ, и р. Сестра кратчайшимъ путемъ соединялась бы съ водохранилищемъ, чрезъ что подпоръ или весенній разливъ рѣки уменьшался. Изъ водохранилища же вода, въ свою очередь, выпускалась бы чрезъ открываемые на этотъ случай щиты каменнаго водоспуска, устроеннаго для этого.

Зная главнѣйшія свойства р. Сестры, изучивъ мѣстный грунтъ и вообще очертаніе самаго мѣста работъ, мы могли опредѣлить основные размѣры предполагаемой постройки, а именно, фиг. 6:

а) Верхній гребень запруды опредѣляется горизонтомъ поднятой на 3 фута дамбы, въ составъ которой запруда входитъ и будетъ составлять среднюю ея часть.

б) Разность между верхнею и нижнею водой непосредственно за деревяннымъ водоспускомъ составляетъ 25 фут.; уклонъ горизонта воды отъ конца водоспуска до моста на отводномъ каналѣ около 1 фута,—слѣдовательно высота воды впереди запруды будетъ 26 фут. выше горизонта воды въ каналѣ, или полная глубина воды въ пространствѣ между запрудою и деревяннымъ водоспускомъ будетъ около 30-ти фут.

в) Полагая устроить по верху запруды проѣзжую дорогу, или опредѣляя толщину перемычки по глубинѣ воды впереди ея (по Эйтельвейну); найдемъ, что толщина перемычки, или ширина насыпи по верху, должна быть не менѣе 19-ти фут. (мы приняли 21 фут.), а по ширинѣ русла канала длина насыпи 25 саж. (разрѣзъ ея).

г) Предполагая употребить къ возведенію насыпи: для ядра ея—хрящеватый песокъ, а для присыпки откосовъ—мѣстный песчаный иловатый грунтъ,—необходимо дать переднему откосу, фиг. 6, тройное заложеніе, а заднему по меньшей мѣрѣ вдвое противъ высоты.

Нанеся на бумагу эти основные размѣры, мы опредѣлили общій наружный видъ запруды. Для возведенія же насыпи со дна канала нужно было прискаты особія средства, потому что выводимая засыпка должна была уноситься быстро и постоянно накапливающеюся водою. Вообще при этомъ нельзя было опустить изъ вида, что переливъ воды черезъ поднимаемую насыпь будетъ равносильенъ прорыву или совершенному разрушенію послѣдней.

Для удовлетворительнаго рѣшенія вопроса о способѣ возведенія запруды, мы обратились къ дѣламъ 1840 года и со вниманіемъ изучили способъ, или, лучше сказать, попытку устроить перемычку въ томъ же отвод-

номъ каналѣ послѣ прорыва 2-хъ смежныхъ водоспусковъ (*). Но, какъ уже упомянуто въ одной изъ нашихъ прежнихъ статей, мы не нашли никакихъ положительныхъ указаній по этому предмету. Впрочемъ, мы узнали, что въ то время:

- а) дно канала еще не было углублено водою;
- б) для обращенія р. Сестры въ заводское водохранилище требовалось поднять ее всего до $15\frac{1}{2}$ фут.;
- в) въ 1840 году подъ верхнимъ слоемъ наноснаго песку лежалъ промежуточный слой синеватаго, не легко пропускающаго воду, ила, толщ. до 7-ми фут., и
- г) перемычка была опрокинута въ то время, когда проходъ для воды былъ суженъ до $3\frac{1}{2}$ саж.

Изъ словъ старожиловъ — очевидцевъ мы узнали, что работы по устройству перемычки подавались весьма успѣшно, покуда проходъ для воды не былъ суженъ, но съ того времени вода замѣтно начала возвышаться впереди перемычки. Прорываясь чрезъ узкій проходъ, который старались закрыть щитами, фашинами и шпунтовыми сваями, вода становилась грязною, подмывала и углубляла дно ямою такъ сильно, что не только вновь устанавливаемыя, но еще и прежде забитыя по сторонамъ прохода свай сами собою садились. Когда верхи ихъ понизились до высоты верхней рамы, дальнѣйшая забивка ихъ конрами становилась невозможною. При этомъ всѣ подмости начали обрушаться, а берега осыпаться, такъ что рабочіе разбѣжались и едва спаслись. Наконецъ вода прошла въ обходъ праваго крыла сооруженія, и вскорѣ затѣмъ почти оконченная перемычка была опрокинута водою, причемъ части свай, брусевъ, фашины всплыли и уносились быстротою теченія. Соб-

(*) Инж. журн 1862 года № VI, стр. 598.

ранныя свѣдѣнія привели насъ къ тому заключенію, что въ настоящемъ случаѣ нельзя руководствоваться обыкновеннымъ способомъ работъ, употребляемымъ при запрудахъ небольшихъ рѣкъ. Временно отвести струю въ сторону и возвести запруду на сушѣ—не допускали мѣстныхъ условій. Никакая фашинная запруда, какую обыкновенно считаютъ наиболѣе пригодною для загражденія старыхъ рукавовъ рѣкъ, не могла удовлетворить настоящему требованію. И такъ, по нашему убѣжденію, оставалось только употребить шпунтовыя свай и деревянныя скрѣпленія какъ вспомогательныя работы для насыпки запруды.

Разсматривая планъ, нивелировку и поперечные разрѣзы канала, на которыхъ мы обозначили горизонты: р. Сестры, деревяннаго порога водоспуска, поднятой дамбы и заводскаго водохранилища, опредѣляющіе высоту требуемаго подъема воды въ каналѣ, мы нашли возможнымъ употребить для свай, взаимнъ 6 — 8 саженныхъ бревенъ, бревна длиною не болѣе 4-хъ саж. и, по забивкѣ ихъ въ землю, сдѣлать поверхъ ихъ наростъ ряжевой или стоечной системы. Последній способъ нами былъ употребленъ для поднятія крыльевъ при возведеніи каменнаго водоспуска. Для этого мы назначили, черт. IV, фиг. 1:

- 1) Въ берегахъ канала на длину крыльевъ вынуть верхніе пласты земли на глубину 21 фута.
- 2) Въ ямѣ этой выемки, въ обоихъ берегахъ канала, окончательно произвести свайную бойку шпунтовыхъ линій въ 3 ряда, какъ назначено на планѣ.
- 3) Поверхъ шпунтовыхъ линій, фиг. 1 и 4, положить насадки *aaa*, фиг. 2, 3 и 6, на которыхъ установить, на шипахъ, отдѣльныя стойки *bbb* и связать каждую линію стоекъ общемою насадкой *ccc*, а для общей связи 3-хъ

рядовъ линіи положить поперечныя схватки *dd* на высотѣ горизонта въ послѣдствіи поднятой воды.

4) Пространство между стойками плотно забрать досками, впустивъ ихъ концами въ пазы стоекъ, чер. V, фиг. 1, 2 и 3.

5) Для большей устойчивости отдѣльныхъ досчатыхъ стѣнокъ, рамныя сваи *ff*, находящіяся по сторонамъ шпунтовой линіи, срѣзать на 4 фута выше насадокъ самыхъ шпунтовыхъ линій, черт. IV, фиг. 3 и 9. На шипахъ рамныхъ свай положить по сторонамъ стѣнокъ сжимныя брусья *eee*, пригнавъ ихъ плотно къ стойкамъ, и наконецъ связать стойки *bbb* съ ихъ сжимными брусьями *ee* желѣзными болтами.

По исполненіи въ берегахъ всей плотничной работы слѣдовало снова засыпать всю выемку съ тщательною утрамбовкой земли.

И такъ, способъ устройства береговыхъ крыльевъ былъ опредѣленъ. Нижніе концы шпунтовыхъ свай, при длинѣ 28 фут., должны были проникнуть въ грунтъ на 21 футъ ниже горизонта воды въ р. Сестрѣ. Каждая отдѣльная шпунтовая линія со своимъ наростомъ представляла непроницаемую для воды преграду. Засыпка ямы отборными слоями изъ вынутой земли, съ добавкою глины, составляла тѣло крыльевъ запруды и соединяла послѣднюю съ берегами оврага. (Увеличеніе разстоянія между шпунтовыми линіями и вообще передняя шпунтовая линія была добавлена въ послѣдствіи, при утверженіи проекта.)

Приступая къ проектированію части запруды въ самомъ каналѣ, фиг. 4 и 5, мы первоначально предположили для наростовъ шпунтовыхъ линій употребить ряжевую систему, но потомъ окончательно отдали преимущество стоечной. Главными причинами такого измѣ-

ненія первоначальной нашей мысли было то, что: а) для рубки ряжей потребовалось бы большое количество бревень, между тѣмъ какъ главную основную часть запруды, или тѣло ея, должна составлять земляная насыпь, а не деревянные связи и брусья. По нашему мнѣнію вся деревянная система, за исключеніемъ однѣхъ только шпунтовыхъ свай, необходима какъ вспомогательная работа, и безъ нея нельзя обойтись при первоначальномъ возведеніи запруды; послѣ сомкнутія же и загрузенія запруды землею, всѣ брусья могутъ быть убраны безъ всякаго ущерба для прочности постройки; б) ряжевая система, кромѣ того, потребовала бы большаго числа круглыхъ отдѣльныхъ свай подѣ основаніе ряжей; в) земля, насыпанная въ ящики ряжей, дурно садится, даже при самой тщательной утрамбовкѣ ея. Самая засыпка, будучи разгорожена продольными и поперечными брусьями ряжей, не можетъ составлять однородную плотную массу; г) всѣ эти неудобства устраняются стоечною системой, тѣмъ болѣе, что мы нашли безопаснымъ съузить проходъ воды въ каналѣ до 6-ти саж., т. е. до нормальной ширины рѣки нѣскольکو верстъ выше мѣста запруды.

Для предупрежденія распространенія подмыва, неизбежнаго вслѣдствіе увеличенной скорости теченія воды при такомъ съуженіи ея прохода, мы имѣли въ виду защитить дно прохода искусственнымъ образомъ фашинами и рогожаными кулями, набитыми землею. Допустивъ съуженіе струи на мѣстѣ устраиваемой запруды, мы имѣли возможность возвести и поднять засыпкою боковыя части запруды, по сторонамъ прохода, не возвышая горизонта воды въ каналѣ, фиг. 5. Слѣдовательно засыпка земли въ этихъ 2-хъ боковыхъ частяхъ, между досчатыми стѣнками, съ при-

сыпкою передняго и задняго откосовъ, могла производиться послѣдовательно и равномерно, безъ опасности наклонить стѣнки въ ту или другую сторону, а потому стоечная система для нароста стѣнокъ казалась достаточно-прочною.

Основываясь на приведенныхъ данныхъ, при дальнѣйшей обработкѣ начатаго проекта мы назначили продолжить въ русло канала начатыя въ берегахъ шпунтовые линіи, фиг. 4, и безъ всякаго измѣненія системы положили поднять три нароста стѣнъ досками, забранными между стойками, какъ описано при проектированіи береговыхъ крыльевъ, фиг. 3. Пространство между стѣнками съ присыпкою передняго и задняго откосовъ предположено было засыпать землею, но чтобы протекающая чрезъ средній проходъ вода не уносила засыпаемую землю, намъ казалось достаточно-мъ покрыть фашинами, кулями или камнемъ нижнія части откосовъ, обращенныхъ къ проходу, фиг. 5.

Обращаясь собственно къ средней части запруды, фиг. 7 и 8, или къ закрытію оставленнаго прохода для воды, мы и здѣсь придерживались стоечной системы, но для большей устойчивости нароста измѣнили способъ установки и скрѣпленія стоекъ, фиг. 9. Укрѣпить сильнѣе эту часть запруды нужно было потому, что деревянная система, сама по себѣ, безъ земляной засыпки, должна была вынести нажимъ воды съ одной передней стороны, въ то время какъ горизонтъ воды въ каналѣ начнетъ возвышаться. Согласно такому назначенію деревянной системы, вмѣсто стоекъ изъ одного бруса мы предпочли стойки составныя, изъ 2-хъ брусевъ, свинченныхъ желѣзными болтами. Для нижнихъ сжимовъ *aa*, фиг. 8 и 9, двойныхъ стоекъ *b* назначили кромѣ рамныхъ шпунтовыхъ линій, забитыхъ

по сторонамъ, еще отдѣльныя круглыя сваи *cc*, которыхъ нѣтъ въ боковыхъ частяхъ запруды. На рамныхъ сваяхъ *dd* шпунтовыхъ линій положены къ имѣющимся насадкамъ (поверхъ самыхъ шпунтов. линій) вспомогательныя насадки *gg*, которыя опущены на 5 фут. ниже насадокъ оконченныхъ береговыхъ частей. Наконецъ, кромѣ верхнихъ связей *hh*, назначили еще промежуточные сжимные брусья *ii*, *kk*, по сторонамъ двойныхъ стоекъ. Всѣ стойки связаны съ ихъ горизонтальными брусьями желѣзными болтами, и обыкновенную досчатую забирку между стойками мы предположили замѣнить щитами, связанными изъ брусевъ.

Описанный проектъ запруды съ нѣкоторыми деталями соединенія частей представленъ на черт. V, фиг. 1, 2 и 3, и въ разрѣзахъ на черт. IV, фиг. 1, 2, 4—8. Въ такомъ видѣ проектъ былъ одобренъ и утвержденъ.

Разсматривая его внимательно, мы находимъ, что во всей подводной части запруды нѣтъ поперечныхъ связей и брусевъ, которые обыкновенно способствуютъ прониканію воды чрезъ тѣло запруды. Каждая отдѣльная стѣнка имѣетъ сама по себѣ достаточно-ую устойчивость, и хорошо сопротивляется опрокидыванію и наклону въ сторону, что доказалъ опытъ. Верхними поперечными схватками, положенными выше предполагаемаго подпора воды, всѣ три стѣнки стоечнаго нароста связаны между собою и составляютъ одно общее скрѣпленіе. Хотя горизонтальныя продольныя брусья возлѣ стѣнокъ и будутъ задерживать осадку земли, но мы надѣялись вырубкою ихъ частями во время работъ устранить этотъ недостатокъ.

Показанныя на проектѣ круглыя сваи, раскосная система, фашинные работы и проч. служатъ только вспомогательными средствами при сомкнутіи запруды

При описаніи производства работъ мы не замедлимъ объяснить необходимость этихъ временныхъ вспомогательныхъ средствъ.

Что же касается до качества и свойства земли, назначенной нами для засыпки запруды, то мы руководствовались слѣдующими соображеніями. Нижніе слои дна канала состоятъ изъ мелкаго песку, который простирается, какъ убѣдились буреніемъ, не только до глубины, доступной концамъ шпунтовыхъ свай, но продолжается еще далѣе къ низу. Хотя шпунтовые линіи и препятствуютъ прониканію воды чрезъ этотъ песчаный пластъ, но должно согласиться, что онѣ сами по себѣ, безъ участія заключеннаго между ними грунтового песку, представляютъ весьма слабую защиту, при 28-ми футовомъ стояніи воды надъ песчанымъ слоемъ.

Для воспрепятствованія прониканію воды необходимо, чтобы грунтовой песокъ, находящійся между шпунтовыми линіями, былъ постоянно придавленъ постороннимъ грузомъ; притомъ этотъ грузъ долженъ имѣть способность садиться, и тѣмъ замѣнять частицы грунтового песку, вымытыя изъ пространства, огражденнаго шпунтовыми линіями. Самая плотная и совершенно непроницаемая водою загрузка верхней части запруды (со дна канала до верху) не принесла бы никакой существенной пользы, если бы вода стала проникать по грунтовому песку въ предѣлахъ длины шпунтовыхъ свай, или даже ниже ихъ концовъ, что, при мѣстномъ грунтѣ, весьма возможно. Прошедшая подъ основаніе вода непременно стремилась бы выйти внаружу, и, поднимаясь позади постройки, выступала бы на днѣ канала въ видѣ отдѣльныхъ ключей, или, что по свойству мѣстнаго грунта болѣе вѣроятно, поднимающаяся къ верху вода превратила бы мелко-

песчаное дно канала въ пучистое мѣсто, т. е. песокъ дна сдѣлался бы пывуномъ. Для предупрежденія этого явленія, уже испытаннаго нами (при засыпкѣ заводскаго флютбета), мы предпочли употребить для загрузки ядра запруды хрящеватый песокъ, который, по нашему мнѣнію, имѣетъ всѣ качества, необходимыя для требуемой загрузки. Хрящеватый песокъ ложится плотно, не требуя особенно тщательной утрамбовки, и даже никакой, если онъ насыпанъ въ воду, въ огражденное пространство. Вода, просачивающаяся чрезъ хрящеватую песчаную загрузку, не вредитъ ея прочности, такъ какъ она не уноситъ хрящъ чрезъ щели ограды. Хрящеватый песокъ всѣмъ своимъ грузомъ давитъ на нижніе песчаные слои дна канала, и въ случаѣ образованія пустотъ въ немъ самомъ, или подъ нимъ, песокъ этотъ, по удобоподвижности и по малому взаимному сцепленію своихъ частицъ, осѣдаетъ и тѣмъ заполняетъ образовавшуюся пустоту. При этомъ общее передвиженіе частицъ песку распространяется до верхней его площади, гдѣ уже не трудно заполнить обнаруживающуюся ямку присыпкою новаго матеріала. Всякая другая загрузка ящика запруды не могла удовлетворить настоящимъ требованіямъ. Пространство между 1-ю и 2-ю шпунтовыми линіями запруды засыпано не хрящемъ, но чистою глиной. Мы уже выше сказали, что передняя линія была прибавлена въ послѣдствіи, при окончательномъ утвержденіи проекта. На этотъ передній ящикъ мы смотримъ не какъ на ядро запруды, но считаемъ его добавочнымъ укрѣпленіемъ передняго откоса. Глиняная стѣнка имѣетъ здѣсь значеніе въ томъ отношеніи, что служитъ препятствіемъ для прониканія воды непосредственно въ хрящеватое ядро запруды. Какъ полезное дополненіе къ

проекту — мы ее не отвергали, и воспользовались сделанным предложением. Для засыпки откосов запруды, мы безусловно предположили употребить песчано-иловатый грунт, находящийся на месте работ. Впоследствии же, при насыпке переднего откоса при подпертой воде, мы были вынуждены, для уплотнения этого откоса, добавить к разжиженной засыпке часть хрящеватого песку.

Во первых — по количеству работ, а во вторых — чтобы воспользоваться удобным временем года для сомкнутия запруды, мы разделили производство работ на 2 года.

В 1-м году мы предположили произвести выемку земли в берегах канала, и по окончании свайной бойки и других плотничных работ — обратно засыпать вынутую землю, заменив торфяные и часть иловатых прожилков привозною глиной.

В течение 2-го года положено было: с ранней весны, т. е. как только спадет вода, начать работы в самом канале и привести их к окончанию с таким расчетом времени, чтобы сомкнуть запруды и поднять горизонт р. Сестры к концу июля или не позже 15-го августа, т. е. в то время когда в р. Сестры бывает межень вода.

Работы 1-го года производились на суше, в берегах канала, и были так обыкновенны, что не требуют подробного описания. К осени они были окончены и представляли только ту особенность, что после обратной засыпки земли не оставалось следов годового труда.

Всякий, видевший место до начала работ и вновь прибывший для осмотра берегов канала, был в правду не повярить, что в течение целого лета здесь произ-

водились работы. Выдающиеся из берегов последние три свай, или первые три, если считать от шпунтовых крыльев, легко могли остаться незамеченными, между тем в действительности было исполнено работ на сумму до 20-ти тысяч рублей.

Работы 2-го года мы можем разделить на три отдела. К первому отделу, черт. V, фиг. 1, 2 и 3, мы относим отделку основания со стоечною системою (остова) одной только средней части запруды. Во время производства этих работ р. Сестра свободно протекала между оконечностями выводимаго среднего укрепления и берегами канала.

Ко второму отделу принадлежат работы, произведенныя для соединения оконченнаго основания, со своею стоечною системою в средней части запруды, с береговыми крыльями, оконченными еще в 1-м году. При этом горизонт воды был подперт первоначально на 8 фута, и затем вода стала свободно переливаться через основание средней части запруды.

К третьему отделу относится сомкнутие запруды с засыпкою средней ее части. С производством этих работ горизонт воды впереди запруды был поднят от 8-ми футоваго подпора до высоты 31 фута.

Работы первого отдела были начаты раннею весной, и еще со льда забиты были по средине канала те из рамных свай, которыя, под защитою впереди стоящаго моста, были болѣе укрыты от предстоящаго ледохода. После же вскрытия рѣки, мы приступили к наборке в рамы и к осадке 3-х шпунтовых линий, по прямому направлению с оконченными линиями береговых крыльев. Так как на месте работ ширина канала была 16 саж. (считая по поверхности воды), то начатыя шпунтовые линии выводились от оси канала

въ обѣ стороны на 4 саж., а затѣмъ для прохода воды остались съ каждой стороны 4 саж., незанятыя сваями.

Приступивъ къ установкѣ и къ наборкѣ шпунтовыхъ свай въ рамы, мы должны были обратить вниманіе на начинавшійся подмывъ впереди 1-й шпунтовой линіи. Едва эта линія была набрана на протяженіи не болѣе $1\frac{1}{2}$ саж., какъ мы замѣтили и убѣдились промѣрами, что здѣсь дно канала уже углубляется.

Мелкій песокъ, лежащій на днѣ канала и непосредственно прилегающій къ сваямъ набираемой шпунтовой линіи, уносился теченіемъ въ ту и другую сторону, и набѣгающая на шпунтовую стѣнку струя какъ будто вырывала ровикъ, размѣры котораго замѣтно увеличивались. Опасаясь совершеннаго унесенія песку отъ вбитыхъ до 7-ми футовой глубины шпунтовыхъ свай, мы нашли нужнымъ опустить на дно канала рогожаныя кули, набитые землею. Кули опускались на дно канала непосредственно въ образовавшійся ровикъ, глубиною и шириною отъ 4-хъ до 6-ти фут., и прислонялись къ набраннымъ шпунтовымъ сваямъ, такъ что концы послѣднихъ были защищены отъ дальнѣйшаго подмыва. Но такъ какъ съ удлинненіемъ набираемыхъ шпунтовыхъ линій подмываніе должно было распространяться, то потребность въ куляхъ, набитыхъ землею, могла значительно увеличиться. Дѣйствительно, не далѣе какъ на другой день, самыя подмости, устроенныя на подвижныхъ козлахъ, начали подмываться и весьма замѣтно садились, такъ что приходилось выстлать кулями въ нѣскольکو рядовъ все пространство дна канала.

Для уменьшенія числа кулей, мы обнесли ими, въ видѣ трапеціи, черт. V, фиг. 1, 2 и 4, мѣсто впереди шпунтовой линіи и поднялись кулями на 2 ряда выше горизонта воды въ каналѣ, укладывая ихъ

правильными рядами, въ перевязку по высотѣ. Заключенная въ этой трапеціи вода сдѣлалась стоячею, такъ что можно было начать здѣсь засыпку землею и образовать искусственный островъ. Засыпка эта должна была образовать основаніе передняго откоса средней части запруды, а потому для этого подвозили на тачкахъ лучшую землю и добавляли къ ней часть глины и хряща. Возведеннымъ островкомъ въ срединѣ канала струя впереди работъ раздѣлялась и направлялась въ боковые проходы, незанятыя шпунтовыми линіями, чѣмъ подмываніе осаживаемыхъ копрами шпунтовыхъ свай и осадка подмостей были совершенно прекращены. Верхняя же площадка острова служила удобнымъ складочнымъ мѣстомъ для матеріаловъ, для установки и передвиженія копровъ, и вообще способствовала болѣе успѣшному ходу работъ. Поднятіе дна канала постепенно распространялось между шпунтовыми линіями, причемъ кулями съ землею обкладывали бока насыпи отъ дна канала до высоты горизонта протекавшей воды.

Одновременно съ поднятіемъ насыпи производилась окончательная осадка шпунтовыхъ и показанныхъ на проектѣ круглыхъ свай, какъ впереди, такъ и позади средней части запруды; но послѣднія въ 2-хъ ящикахъ между 3-мя шпунтовыми линіями остались невбитыми. Всѣ эти круглыя сваи были нужны для устройства временныхъ подмостей выше горизонта поднятой въ послѣдствіи воды. Онѣ же должны были служить отдѣльными опорными точками для всей стоечной системы средней части запруды, до засыпки ея землею. Всѣ верхи шпунтовыхъ линій и круглыхъ свай были выровнены и срезаны выше горизонта воды, свободно пробѣгавшей по концамъ средней части запруды, а потому мы не встрѣчали болѣе никакихъ затрудненій при

укладкѣ назначенныхъ по проекту горизонтальныхъ брусьевъ и при установкѣ вертикальныхъ стоекъ. Когда всѣ части стоечной системы, за исключеніемъ щитовъ и верхнихъ поперечныхъ схватокъ, были тщательно пригнаны между собою и свинчены желѣзными болтами, тогда окончательно сравнивали съ насадками шпунтовыхъ линій верхъ земляной насыпи, а насыпному острову впереди шпунтовой линіи дали уклонъ, или понуръ, отъ верха шпунтовой насадки къ водѣ.

Позади 3-й шпунтовой линіи, между рядами круглыхъ свай, на дно канала были плотно уложены двухъ-комельныя и однокомельныя фашины, въ нѣсколько рядовъ, по высотѣ, съ прибавкою и безъ прибавки ихъ кольями, но съ постоянною тщательною засыпкой рядовъ ихъ хрящеватымъ пескомъ. Затѣмъ мы укрѣпили дно канала однокомельными фашинами, обыкновенною горизонтальною выстилкой, на протяженіе 10 саж. и шириною въ 8 саж., т. е. на ширину обдѣливаемой части запруды. Въ продольномъ разрѣзѣ фашинное укрѣпленіе дна понижалось уступами, и уклонъ, или паденіе его, составляло 7 фут., считая отъ верхняго гребня насадки 3-хъ шпунтовыхъ линій до конца фашинной выстилки.

По утвержденному проекту паденіе это не должно было превышать 4-хъ фут., но, по измѣнившимся обстоятельствамъ, вся средняя часть запруды была поднята отъ горизонта воды на 3 фута выше проектнаго назначенія. Причиною такой значительной разницы между проектомъ и исполненіемъ было то, что при составленіи проекта мы опустили изъ вида обыкновенное весеннее углубленіе дна канала.

Осадивъ и опредѣливъ высоту 3-хъ шпунтовыхъ линій для средней части запруды относительно 42-хъ

дюймоваго горизонта водохранилища (*), мы нашли, что верхи этихъ насадокъ возвышались надъ водою въ каналѣ не на 4, а на 7 фут. При такой разности намъ оставалось или удлиннить высоту верхняго нароста, или поднять верхи шпунтовой линіи, а какъ въ непосредственной зависимости отъ такихъ измѣненій находилось и самое поднятіе уровня р. Сестры, то мы предпочли сдѣлать первое поднятіе до 8-ми фут., вмѣсто 4-хъ, а второй подъемъ оставить, согласно проекту, до 23-хъ фут. Происшедшее весеннее углубленіе дна канала не могло имѣть особеннаго вліянія при дальнѣйшемъ производствѣ работъ, но только потребовало значительно бѣльшаго количества земли для насыпи запруды, высота которой опредѣлялась 48-ми дюймовымъ горизонтомъ водохранилища.

Послѣ того какъ теченіемъ унесло верхній рыхлый песчаный наносъ дна, можно было основать насыпь запруды на болѣе твердомъ песчаномъ пластѣ и замѣнить унесенный песокъ лучшимъ насыпнымъ матеріаломъ. Несмотря на очищеніе дна канала весеннею водою, образовавшійся въ послѣдствіи подмывъ въ лѣвомъ боковомъ проходѣ (при оконечностяхъ 1-й шпунтовой линіи) былъ глубиною отъ 10—12 фут. При оконечностяхъ 2-й и 3-й шпунтовыхъ линій подобные подмывы не обнаруживались, а позади 3-й шпунтовой линіи и въ пространствѣ между 2-й и 3-й линіями образовались песчаные наносы, которые въ послѣдствіи сдѣлались сухими отмелями. Вообще дно канала на мѣстѣ работъ представляло весьма волнистую поверхность, которая почти

(*) Точка 42-хъ дюймоваго горизонта водохранилища была перенесена на установленный футштокъ при самомъ началѣ работъ, и всѣ высоты опредѣлялись относительно этой постоянной точки.

ежедневно измѣнялась, въ зависимости отъ бѣльшаго или мѣньшаго количества воды въ рѣкѣ и отъ самаго хода работъ.

Несмотря на частое измѣненіе притока воды въ р. Сестрѣ отъ дождей, горизонтъ воды на мѣстѣ работъ едва замѣтно измѣнялся, и даже не возвышался, когда проходъ воды на мѣстѣ устроиваемой запруды былъ не шире 3-хъ саж. Скорость же теченія воды то увеличивалась, то уменьшалась, и при этомъ дно канала или вымывалось, или заносилось.

По окончаніи перваго отдѣла работъ, т. е. устройства основанія и стоечной системы средней части запруды, всѣ копры и вообще всѣ приспособленія были убраны изъ середины канала, и 2-го іюля приступили къ работамъ втораго отдѣла.

Работы втораго отдѣла, какъ сказано выше, состояли въ задѣлкѣ шпунтовыми линіями двухъ боковыхъ проходовъ, или въ соединеніи береговыхъ крыльевъ съ линіями средней части запруды. Съ сомкнутіемъ двухъ боковыхъ проходовъ, теченіе воды по руслу отводнаго канала было временно прекращено. Когда же горизонтъ воды впереди запруды поднялся на 7 фут., тогда только вода начала переливаться черезъ оконченную среднюю часть запруды, не встрѣчая другихъ препятствій, кромѣ двойныхъ стоекъ, установленныхъ на разстояніи 6-ти фут. одна отъ другой. Направивъ струю въ заблаговременно обдѣланный средній проходъ, уже не трудно было поднять стоечной наростъ въ боковыхъ частяхъ до требуемой высоты. Насадки, положенныя поверхъ окончательно забитыхъ и срѣзанныхъ шпунтовыхъ свай въ обдѣльваемыхъ частяхъ запруды, лежали отъ $1\frac{1}{2}$ —2 фут. выше горизонта воды, протекавшей черезъ средній проходъ. Вода, миновавъ 3-ю шпунтовую линію,

падала на фашины и на накиданные здѣсь въ послѣдствіи булыжные камни, а оттуда спускалась на прежнее дно канала, и затѣмъ продолжала свое теченіе въ море, въ томъ самомъ количествѣ въ какомъ она протекала по р. Сестрѣ. Одновременно съ окончаніемъ плотничныхъ работъ въ боковыхъ частяхъ, производилась и подвозка хряща, а также и глины съ примѣсью небольшого количества земли, и для успѣшнѣйшей подвозки сдѣланы были настилки изъ досокъ, положенныхъ поверхъ поперечныхъ схватокъ; земля эта высыпалась прямо изъ тачекъ на мѣсто. Вновь выводимыя боковыя насыпи, начинаясь отъ береговъ оврага, подавались въ русло канала и выступали (на 4 саж.) до средняго прохода, поднимаясь со дна канала до высоты береговъ. Съ засыпкою ящичковъ производилась и присыпка передняго и задняго откосовъ противъ обдѣльваемыхъ частей. Откосы боковыхъ частей запруды, обращенные къ проходу воды, защищались кулями съ землею, которые укладывались правильными рядами вдоль подошвы откосовъ.

Изъ числа работъ втораго отдѣла особеннаго вниманія заслуживаетъ способъ, употребленный для пресѣченія теченія воды у лѣваго берега канала. Хотя по проекту и было предположено сомкнуть оба прохода у береговъ одновременно, но, пользуясь временною засухой и меженною водой въ р. Сестрѣ, мы закрыли правый проходъ ранѣе лѣваго, т. е. набрали шпунтовыя сваи въ рамы обыкновеннымъ способомъ. Закрывая правый проходъ, мы не встрѣтили никакихъ препятствій, потому что при постепенной и послѣдовательной установкѣ шпунтовыхъ свай вся масса воды свободно протекала, съ увеличенной только скоростью, чрезъ незакрытый еще проходъ у лѣваго берега, дно котораго углубилось еще болѣе прежняго, и толщина струи сдѣлалась здѣсь

отъ 6—8 фут., почему горизонтъ воды впереди запруды не возвысился.

Для сомкнутія лѣваго прохода мы распорядились слѣдующимъ образомъ: набрали въ раму третьей линіи всѣ 42 шпунтовые сваи, или 21 пару. На всѣхъ парныхъ сваяхъ надѣты были бугеля, и кромѣ того въ каждую пару свай вбито было по одной желѣзной скобѣ, которою обѣ сваи были связаны. Всѣ шпунтовые сваи держались на-вѣсу, помощью временно вложенныхъ клиньевъ, которыми парныя сваи прижимались къ бокамъ рамныхъ брусьевъ. Верхнія рамы были свинчены желѣзными болтами, а нижнія временныя рамы, изъ 3-хъ дюйм. досокъ, наружными сторонами плотно прилегали къ круглымъ рамнымъ сваямъ, а внутренними сторонами сжимали нижніе концы шпунтовыхъ свай. Всѣ шпунтовые сваи концами (башмаками) доходили до горизонта воды, которая, не задерживаясь ими, имѣла свободное теченіе подъ концами свай.

Къ приготовительнымъ работамъ еще относятся: устройство надежныхъ подмостей по обѣимъ сторонамъ шпунтовой линіи, заготовка набитыхъ землею кулей, подвозка запаснаго хряща, глины и земли. Всѣ эти матеріалы были сложены на береговомъ откосѣ, на нижнихъ подмостяхъ, на фашинныхъ уступахъ и на площадкѣ между 2-й и 3-й шпунтовыми линіями средней части запруды, по обѣимъ сторонамъ шпунтовой линіи. Когда всѣ необходимыя приготовительныя работы были окончены,—по верхнимъ подмостямъ надвинули два ручные копра и установили ихъ одинъ противъ другаго на крайнія парныя сваи по обѣимъ сторонамъ набранной линіи.

По условному знаку копры начали дѣйствіе, и бабы, падала на парныя сваи, обыкновенно съ перваго удара,

вмѣстѣ съ пониженіемъ свай, пробивали сквозъ рамы клинья, удерживавшіе сваи на-вѣсу. Послѣдующими учащенными ударами, числомъ отъ 75—100, сваи вбивались въ дно канала на глубину отъ 2—3 фут. Добивъ сваи до этой глубины, коперъ передвигался на слѣдующую пару, подаваясь къ срединѣ, и такъ какъ копры стояли по обѣ стороны линіи, то одинъ другому не мѣшалъ дѣйствовать. Лишь только пара свай проскакивала чрезъ раму и башмаками своими касалась дна канала, рабочіе, находившіеся внизу, погружали въ воду и прижимали къ сваямъ кули съ землею, какъ съ передней, такъ и съ задней стороны свай, а потомъ продолжали возвышать дно канала укладкою кулей рядами противъ осаживаемыхъ свай. При этомъ другіе рабочіе подкидывали землю для заполнения пустотъ между кулями. Сначала вся работа подвигалась успѣшно, проходъ для воды быстро суживался, а вода, по мѣрѣ сжатія струи къ срединѣ закрываемаго отверстія, съ увеличивавшеюся скоростью и силой пробивалась чрезъ незакрытый еще проходъ. Быстротою теченія уносился со дна прохода песокъ, и даже тяжелые кули проскакивали чрезъ незакрытое отверстіе; вода становилась мутною и грязною, и пробивалась ключемъ. Въ этотъ рѣшительный моментъ на бѣду случилась неудача съ первымъ копромъ: лопарь его соскочилъ со шкивы, и засѣлъ между шкивою и ногою копра, такъ что коперъ не могъ дѣйствовать. Почти въ то же время, вслѣдствіе ли невѣрнаго удара бабою другаго копра, или отъ того, что за нижніе концы висящихъ свай начала задѣвать прорывающаяся струя, всѣ оставшіяся на-вѣсу 15 паръ свай разомъ проскочили чрезъ раму и воткнулись башмаками въ дно канала. Вода брызнула къверху и теченіе было прекращено. Пользуясь этимъ

непредвидѣннымъ, но весьма благопріятнымъ обстоятельствомъ, мы ускорили перекидку въ воду оставшихся кулей, не наблюдая уже никакой правильности при укладкѣ ихъ, но заботясь только о томъ, чтобы по возможности зажать кулями концы опустившихся свай, какъ съ передней, такъ и съ задней стороны. Между тѣмъ и первый коперъ оправился, такъ что оба копра по мѣрѣ надобности передвигались отъ одной пары къ другой и, такъ сказать, закрѣпляли сваи въ днѣ канала. Хотя отдѣльные ключи еще пробивались чрезъ шпунтовую линію и на-скоро накиданные кули (*), но окончательный результатъ былъ тотъ, что вода при глубинѣ отъ 8—10 фут. впереди шпунтовой линіи была удержана, а позади шпунтовой линіи дно канала высохло. Наблюденія за футштокомъ показали, что въ теченіе одного часа горизонтъ воды впереди запруды поднялся на 1 футъ 5 дюйм., но поднятія воды мы уже не опасались, потому что дно впереди и позади сомкнутой шпунтовой линіи постоянно возвышалось погруженіемъ кулей и дружною перекидкой въ воду хряща, глины и земли. Кромѣ того и копры дѣйствовали безостановочно, чрезъ что шпунтовая линія болѣе и болѣе укрѣплялась. Послѣ этого горизонтъ воды сталъ возвышаться медленнѣе, потому что поверхность возвышающейся воды увеличивалась, и водою постепенно затоплялись отмели, находившіяся выше запруды. Сомкнутіе 1-й и 2-й шпунтовыхъ линій, въ лѣвомъ же проходѣ, уже не представляло никакихъ затрудненій; сваи набирались и осаживались послѣдовательно и рав-

(*) Три ключа начали бить позади шпунтовой линіи, въ разстояніи отъ нея до 4-хъ саж., но они скоро ослабѣли и совершенно заглохли, когда осадилъ среднія пары свай и когда съ передней стороны линіи накидка изъ кулей съ подсыпкою земли болѣе распространилась по дну канала.

номѣрно, такъ какъ послѣ сомкнутія 3-й линіи вода сдѣлалась стоячею или мертвою. Когда же горизонтъ воды поднялся до гребня средняго прохода, и вода начала переливаться черезъ него, то дальнѣйшее поднятіе уровня остановилось. Въ какомъ количествѣ вода прибывала, въ такомъ же она переливалась черезъ устроенный въ срединѣ канала перепадъ или водосливъ, и перекаты-вающаяся струя не могла препятствовать работѣ, которая производилась безостановочно.

Съ начатіемъ перелива воды черезъ среднюю часть запруды, все наше вниманіе было сосредоточено на разрушительномъ дѣйствіи струи при паденіи ея на фашинное укрѣпленіе дна канала. Здѣсь вода падала съ гребня 3-й шпунтовой насадки на фашины, и вмѣстѣ съ тѣмъ исчезала, но съ боковъ и въ концѣ фашинной выстилки она вновь выступала внаружу, вынося изъ подъ фашинъ песокъ со дна канала. На поверхности фашиннаго укрѣпленія дна начали обнаруживаться ямы и неровности, фашинная накидка непосредственно за 3-й шпунтовою линіей опускалась къ низу весьма неравно-мѣрно, такъ что мѣстами уступъ, первоначально въ 2 фута, сдѣлался высотой до 2½ и болѣе фут. Произведенные на другой день промѣры дна подъ фашинами ясно показали, что падающая съ гребня шпунтовой насадки вода подмываетъ слабое песчаное дно канала; что подъ всею фашинною выстилкой образовалась пуста, и наконецъ, что непосредственно за 3-й шпунтовою линіей вымыта яма глубиною до 7-ми фут., такъ что концы свай оставались въ землѣ всего около 10-ти фут. Обстоятельство это тѣмъ болѣе обратило на себя вниманіе, что хотя въ то время въ р. Сестрѣ была и меженная вода, но она всё-таки успѣла произвести свое разрушительное дѣйствіе въ такихъ значительныхъ

размѣрахъ. Въ теченіе мѣсячнаго срока, необходимаго для обдѣлки береговой части запруды, погода могла измѣниться и количество протекающей воды могло не только удвоиться, но вслѣдствіе дождей (въ іюлѣ) могъ случиться паводокъ, что, какъ мы знали по опыту, было бы весьма обыкновеннымъ явленіемъ въ р. Сестрѣ. Не подлежало никакому сомнѣнію, что размываніе дна и углубленіе ямы позади 3-й линіи еще болѣе увеличится съ прибылью воды въ р. Сестрѣ, и подмывъ этотъ могъ причинить большой вредъ. При этихъ обстоятельствахъ 3-я шпунтовая линія могла бы быть опрокинутаю напоромъ земли съ одной передней стороны, послѣ чего неизбежно послѣдовалъ бы прорывъ всей средней части запруды.

Въ послѣдствіи, ежедневные промѣры *впереди* запруды и между шпунтовыми линіями были вполне удовлетворительны, и вскорѣ мы убѣдились, что земля, насыпанная *впереди* запруды, не уносится теченіемъ.

Хотя мы и были приготовлены къ тому, что дно канала подъ фашинами будетъ углубляться, и на этотъ случай запаслись матеріалами, но надобно сознаться, что мы болѣе чѣмъ слѣдовало рассчитывали на фашиновое укрѣпленіе дна канала, которое при мѣстномъ песчаномъ грунтѣ оказалось неудовлетворительнымъ.

Чтобы при настоящемъ случаѣ отклонить дальнѣйшія дурныя послѣдствія, мы тотчасъ начали закидывать крупнымъ булыжнымъ камнемъ фашинную выстилку, имѣя въ виду этимъ грузомъ придавить фашины ко дну канала. Перекидка крупныхъ камней съ верхнихъ подмостей вскорѣ возымѣла желанный успѣхъ, и фашины замѣтно садились и опускались къ низу. Убѣждаясь въ пользу принятой мѣры, мы на время остановили перекидку камней и разложили по дну наполненные

землею кули, кладя ихъ по ширинѣ и по высотѣ въ нѣсколько рядовъ, и притомъ прижимая ихъ плотно къ крайнимъ боковымъ фашинамъ. Такими же кулями, съ добавленіемъ булыжнаго камня, придавили къ землѣ вершины послѣдняго ряда фашинъ при концѣ выстилки, чер. V, фиг. 5, такъ что исчезающая непосредственно за 3-ю линіей вода, не находя другаго выхода, должна была выступать на фашины, и пробираясь между прутьями ихъ къ верху, оставляла между ними часть песку, уносимаго со дна канала. Въ то же время мы заложили въ пазахъ двойныхъ стоекъ 3-й линіи по двѣ доски на ребро, и временно, часа на два, задержали перекалъ воды, предоставивъ ей накопиться впереди запруды. Остановивъ воду, мы перекидали съ верхнихъ подмостей хрящеватый песокъ, который былъ тамъ сложенъ для этого заранѣе. Раскидавъ песокъ, мы насыщали имъ фашины посредствомъ самой малой струи, пущенной чрезъ щели досокъ, заложенныхъ въ пазахъ двойныхъ стоекъ; т. е. вода, уходя подъ фашины, увлекала туда же песокъ и заполняла имъ всѣ ямы и рывины, причемъ песокъ и камешки, останавливаясь между прутьями фашинъ, еще болѣе погружали ихъ къ низу. Насытивъ фашины хрящеватымъ пескомъ, мы вновь дали свободный ходъ водѣ, которая съ этого времени начала падать съ уступа полною струей и катилась по верху фашинъ, причемъ скорость теченія умѣрилась, встрѣчая препятствіе въ крупныхъ камняхъ, набросанныхъ по наклонной плоскости фашинъ. Подбрасываніе камней и хряща, также какъ и укладку новыхъ кулей, мы повторяли по мѣрѣ надобности, не останавливая даже теченія воды и предоставляя ей самой разносить и укладывать камень и хрящъ, но для осмотра дна канала мы повременамъ закрывали прохо-

ды между двойными стойками и останавливали переливъ воды.

Въ теченіе одной недѣли мы успѣли укрѣпить искусственное дно канала до того, что постоянный бой воды сдѣлался совершенно безопаснымъ. Вода, падая на каменную накидку, плотно защебененную мелкими камешками, разсыпалась въ брызги, клубясь и пѣнясь продолжала свой бѣгъ по фашинной выстилкѣ, крѣпко прижатой каменьями и насыщенной хрящемъ, такъ что, несмотря на весьма частые и продолжительные дожди и на большія временныя прибыли воды въ р. Сестрѣ, струя не вредила искусственному укрѣпленію дна канала. Часть земли, насыпанной для возведенія переднихъ и заднихъ откосовъ, противъ боковыхъ частей уносилась струею, но для предупрежденія этого всегда оказывались весьма полезными набитые землею кули, которые здѣсь подкладывались.

Къ работамъ третьяго отдѣла мы отнесли, какъ выше сказано, закрытіе и засыпку средней части запруды, съ поднятіемъ горизонта воды въ р. Сестрѣ отъ 8-ми футоваго напора до высоты 31 фут. Одновременно съ производствомъ работъ третьяго отдѣла горизонтъ воды долженъ былъ подняться на 23 фута и, вслѣдствіе этого подъема, р. Сестра должна была направить теченіе свое къ заводскому водохранилищу по прежнему своему руслу, черезъ открытый въ то время старый деревянный водоспускъ. Ясно, что для успѣха этого предпріятія необходимо было сосредоточить всѣ потребные для работъ матеріалы на самомъ мѣстѣ работъ и по близости, закрываемой части запруды. Для самаго же производства работъ необходимо было располагать по произволу возможно большимъ числомъ рабочихъ, тѣмъ болѣе, что мы не могли рассчитывать на обыкновенный

ходъ работъ, но должны были спѣшить, такъ какъ приходилось быть въ зависимости отъ быстрого или медленнаго поднятія горизонта воды въ рѣкѣ, а это вполне обуславливалось случайностью погоды. Приступая къ этимъ работамъ, весьма рѣдко встрѣчаемымъ въ обыкновенной практикѣ, нужно было быть готовымъ и на случай весьма быстрого поднятія горизонта воды въ р. Сестрѣ, которая, какъ извѣстно, часто и весьма скоро измѣняетъ расходъ своей воды. При мѣстныхъ условіяхъ прибывающая въ рѣкѣ вода, не имѣя ни истока, ни простора для разлива, должна была возвышаться; возвышаясь же быстрѣе поднятія насыпи возводившейся запруды, она должна была перелиться черезъ послѣднюю, причемъ уничтожила бы всѣ до того времени произведенныя работы и продолжала бы теченіе свое по отводному каналу въ Финскій заливъ, мимо заводскаго водохранилища. Для закрытія и засыпки средней части запруды нужно было установить 24 щита, высотой каждый въ 26 фут., а шириною отъ 6—8 фут., и насыпать земли, по меньшей мѣрѣ, до 500 куб. саж., полагая, на первый случай, дать откосамъ заложеніе въ $1\frac{1}{2}$ высоты. Это количество работъ было необходимо исполнить одновременно съ поднятіемъ горизонта р. Сестры, который, при благопріятныхъ обстоятельствахъ, могъ послѣдовать въ теченіе $2\frac{1}{2}$ — 3 сутокъ, при менѣе же благопріятныхъ условіяхъ р. Сестра могла подняться на опредѣленную высоту до 31 фута въ теченіе $1\frac{1}{2}$ —2 сутокъ. По соображенію съ этими мѣстными условіями, мы распорядились поднять насыпь запруды или привести ее въ безопасное состояніе въ теченіе 2-хъ сутокъ, для чего въ продолженіе этого времени надобно было закрыть щиты и поднять насыпь въ ящикахъ до 48-ми дюймоваго горизонта, съ присып-

кою на первый случай полуторныхъ откосовъ передняго и задняго, чтобы насыпкою земли въ ящикахъ не распережить стоечную систему. Примѣняясь къ такому опредѣленію срока работъ, съ приведеніемъ къ окончанію работъ втораго отдѣла въ то же время заготавливались матеріалы, т. е. хрящъ, глина и земля для средней части запруды, и складывались на поднятую насыпь береговыхъ частей и на ихъ оконченныхъ откосахъ. Кромѣ того подвезено и сложено было нужное количество матеріаловъ на подмостяхъ, устроенныхъ на круглыхъ сваяхъ впереди и позади запруды, и наконецъ сдѣланы были для той же цѣли сплошныя настилки изъ досокъ въ 2 яруса надъ смыкаемой средней частью запруды. Верхній ярусъ былъ настланъ на поперечныхъ схваткахъ, а переводы втораго или нижняго яруса лежали на подкладкахъ нижнихъ сжимныхъ брусьевъ двойныхъ стоекъ. Для предупрежденія прогиба въ верхнихъ схваткахъ отъ тяжести назначеннаго къ складу матеріала, а также для поддержанія переводовъ втораго яруса, и наконецъ для опорныхъ точекъ стоечной системы, въ это время еще были вбиты 4 ряда круглыхъ свай въ ящикахъ средней части запруды. Всѣ эти подмости, за исключеніемъ 2-го яруса досокъ, были устроены выше предполагавшагося подпора горизонта р. Сестры. Нижній ярусъ досокъ и вообще всѣ временные раскосные брусья и доски предполагалось, или перерубить и вынуть, или просто убирать по минованіи въ нихъ надобности и по мѣрѣ подъема насыпки, чтобы лишніе брусья не препятствовали свободному осажденію свѣже-насыпанной земли. Кромѣ того, для удобнѣйшей подвозки къ мѣсту употребленія хряща, глины и въ особенности земли для насыпки передняго откоса, мы соединили имѣющіяся подмости впереди запруды съ нахо-

дящимся здѣсь проѣзжимъ мостомъ, который хотя и долженъ былъ покрыться водою, но до возвышенія горизонта воды на 19 фут. представлялъ весьма удобное сообщеніе съ средней частью запруды. Въ то же время были сдѣланы и прилажены къ назамъ двойныхъ стоекъ всѣ щиты для закрытія средней части запруды, а болѣе расторопныхъ плотниковъ мы приучили къ ловкому опусканію щитовъ. Къ определенному дню для сомкнутія средней части запруды вода въ рѣкѣ была средняя, погода пасмурная и сомнительная, но всѣ приготовления были окончены, и щиты находились на своихъ мѣстахъ, и поддерживались еще на подставкахъ нѣсколько выше слоя воды, перебѣгающаго черезъ шпунтовые насадки 3-хъ основныхъ шпунтовыхъ линий, такъ что рѣка подъ щитами протекала безостановочно.

Окончивъ всѣ приготовительныя распоряженія, въ томъ числѣ и относительно ночнаго освѣщенія мѣста работъ, и раздѣливъ наличное число рабочихъ, до 500 человекъ, на 3 смѣны, по 150 человекъ въ каждой, такъ какъ мѣсто работъ не позволяло размѣстить большаго числа ихъ, 30-го іюля, съ полудня, мы приступили къ закрытію средней части запруды. По условному знаку поставленные для опусканія щитовъ плотники выбили подставки изъ подъ щитовъ, которые вслѣдъ затѣмъ разомъ опустились на свои мѣста и такимъ образомъ мгновенно остановили теченіе р. Сестры по отводному каналу. Рабочіе въ то же время начали перекидывать въ запертую воду заблаговременно подвезенные къ самому мѣсту работъ матеріалы, и вообще работа дружно закипѣла, такъ что въ теченіе 3-хъ часовъ выводимая земляная насыпь стала уже выступать изъ подъ воды. Вода между тѣмъ копилась впереди запруды,

*

и возвышаясь затопляла береговые откосы, но засыпка землею среднего прохода производилась безостановочно днем и ночью, и насыпь возвышалась быстрее поднятия воды. По прошествии одних суток, горизонтъ рѣки поднялся на 16 фут., а насыпь опередила подъемъ воды на 6 фут. Хотя только что поднятая насыпь, въ особенности передняго откоса и перваго ящика, ложилась весьма рыхло, но при всемъ томъ позади запруды дно канала высохло, и не было признаковъ, чтобы вода, подпертая на 16 фут., просачивалась чрезъ насыпь запруды. На вторыя сутки горизонтъ воды по футштоку всталъ на 22 фута, а по земляной насыпи, поднятой до высоты береговъ, открылась ѣзда и было приступлено къ разломкѣ моста, когда уже верхній настилъ его оставался надъ водою всего на 1 футъ. По исходѣ вторыхъ сутокъ мы отпустили лишнихъ рабочихъ, и обыкновеннымъ, нефорсированнымъ, способомъ продолжали работы поднятия запруды до определенной высоты дороги и присыпки передняго и задняго откосовъ, доводя ихъ до проектнаго уклона. На третьи сутки горизонтъ воды р. Сестры возвысился до 29-ти фут.; тогда мы подняли всѣ щиты деревяннаго водоспуска, чрезъ что вода изъ заводскаго водохранилища начала переливаться въ р. Сестру, но спустя нѣсколько времени оба горизонта уравнились, переливъ воды изъ водохранилища приостановился, а вслѣдъ затѣмъ постоянно прибывающая въ р. Сестрѣ вода замѣтно начала струиться и потекла въ водохранилище.

Спустя нѣсколько дней послѣ поднятия горизонта р. Сестры, мы пожелали изслѣдовать дальность распространения подпора по рѣкѣ Сестрѣ, поднятой впереди запруды на 31 футъ. Съ этой цѣлью мы поѣхали вверхъ по теченію рѣки и къ крайнему нашему удивленію

нашли, что глубокой и довольно обширный оврагъ превратился въ правильное русло рѣки, но не далѣе 4-хъ 5-ти верстъ выше запруды струя, по прежнему, перекатывалась съ шумомъ и рѣвомъ по каменнымъ грядамъ дна, безъ всякаго измѣненія прежняго своего вида. Изъ этого видно, что устройствомъ запруды сосредоточенное 31 футовое паденіе дна канала прежде было распределено всего на протяженіи 4-хъ, 5-ти верстъ, что даетъ до 7 фут. паденія на версту.

Спустя около недѣли послѣ поднятия горизонта р. Сестры, въ запрудѣ начала показываться фильтрація, весьма свойственная мѣстному грунту. Она обнаружилась первоначально на днѣ канала при подошвѣ задняго откоса запруды, въ послѣдствіи же у береговъ канала. Вода выжималась внаружу чистая; притомъ одинаково вдоль всей подошвы она показывалась тончайшими струйками, не увлекая даже мельчайшихъ землянистыхъ частицъ. Всѣ эти отдѣльныя струйки сосредоточивались ближе къ срединѣ канала и, соединившись въ одну общую струю (менѣе 3-хъ куб. фут. въ минуту), вода потекла по прежнему руслу къ Финскому заливу.

Задній откосъ запруды былъ насыпанъ изъ мѣстнаго, песчано-иловатаго грунта, и вслѣдствіе появленія фильтраціи эта иловатая насыпь сильно разжидилась при самой подошвѣ откоса, а потому мы удлинили откосъ присыпкою чистаго хрящеватаго песку, чрезъ что жижа уплотнилась. Насыпанный при подошвѣ откоса песокъ вскорѣ покрылся ржавчиною, и въ теченіе 4-хъ мѣсяцевъ въ фильтраціи никакихъ перемѣнъ не послѣдовало. Болѣе интересна фильтрація выступающая изъ береговъ канала, въ которыхъ рѣзко бросается въ глаза напластываніе ила и песку разныхъ отбѣнковъ, а между ними видѣются прожилки чернозема,

образовавшагося изъ перегнившего моха. Такой слой чернозема, толщ. въ $1\frac{1}{2}$ вершка, виднѣется близъ дна канала, т. е. на 27 фут. ниже поверхности мѣстности. Всѣ эти различные слои идутъ горизонтальными рядами и ясно показываютъ, что они наноснаго происхожденія. По разнымъ этимъ слоямъ, и на разныхъ высотахъ, выжимаются отдѣльныя капли воды, которыя по временамъ падаютъ на дно канала и присоединяются къ главной фильтраціонной струѣ. При морозѣ выступающія изъ откосовъ отдѣльныя капли застываютъ на мѣстѣ ихъ появленія и образуютъ ледяныя сосульки. Эта береговая фильтрація даетъ ясное понятіе о степени удобопроницаемости воды чрезъ мѣстный грунтъ, и болѣе чѣмъ на 150 саж. отъ запруды видны слѣды фильтраціи. Весною будущаго года, безъ всякаго сомнѣнія, вертикальные, обрывистые откосы значительно осыпятся, и тогда фильтрація будетъ выступать только при подошвѣ обвалившихся откосовъ.

Наблюдая за осадкою насыпанной земли, мало утрамбованной въ нижнихъ слояхъ, мы нашли, что въ первомъ ящикѣ (между 1-ю и 2-ю шпунтовыми линіями), засыпанномъ глиною, постоянно обнаруживались пустоты подъ верхними поперечными схватками. По сторонамъ же этихъ схватокъ часто дѣлались отъ ѣзды чрезъ запруды провалы и ямы. Всѣ ямы, обнаруживавшіяся на поверхности запруды, тотчасъ же засыпались глиною, или же большей частью хрящеватымъ пескомъ. Эту свѣжую засыпку весьма тщательно трамбовали. Въ послѣдствіи осадки стали встрѣчаться рѣже и въ меньшемъ количествѣ, но мы остаемся всё-таки при томъ мнѣніи, что по временамъ онѣ еще будутъ обнаруживаться. При надлежащемъ присмотрѣ такія осадки неопасны, и притомъ, какъ мы даже выше сказали,

ядро нашей запруды составляетъ второй или задній ящикъ, засыпанный хрящемъ. На поверхности же хрящевой засыпки мы никогда не замѣчали никакихъ осадокъ, несмотря на то, что оба ящика были засыпаны одновременно и при совершенно одинаковыхъ условіяхъ. Все, что мы сказали относительно замѣченной нами осадки, исключительно относится до одной средней части запруды, т. е. до части, которая была поднята, при постоянномъ возвышеніи горизонта воды, въ теченіе 3-хъ сутокъ. Въ боковыхъ частяхъ запруды (второй отдѣлъ работъ) осадка въ свѣже-насыпанной землѣ едва замѣтна. Хотя здѣсь и обнаруживаются трещины на поверхности и преимущественно по длинѣ продольныхъ горизонтальныхъ брусевъ, но не видно ни ямъ, ни проваловъ, и можно надѣяться, что здѣсь и въ послѣдствіи большой осадки не будетъ. Насыпи эти весьма тщательно утрамбовывались и постоянно поливались водою изъ брандспойтовъ, которые для этого брали съ завода. Вертикальная высота нашей насыпи болѣе 35-ти фут., а потому, съ теченіемъ времени, еще должны показываться мѣстныя осадки, въ ожиданіи которыхъ мы испросили разрѣшенія высшаго инженернаго начальства на отсрочку верхней чистой отдѣлки запруды до будущаго года.

Съ обращеніемъ р. Сестры въ заводское водохранилище, притокъ этого водоема увеличенъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ обезпечено безостановочное дѣйствіе завода. На другой же день обнаружилась прибыль воды въ водохранилищѣ.

Находя излишнимъ держать въ этомъ водохранилищѣ запасный слой рабочей воды на случай засухи, при настоящихъ обстоятельствахъ мы смѣло могли открыть щиты каменнаго водоспуска, которые съ этого времени рѣдко закрываются. Притокъ воды по р.

Сестрѣ и р. Черной съ избыткомъ достаточенъ для дѣйствія завода, а потому, соображаясь съ количествомъ этого избытка, вода выпускается посредствомъ открытія одного, двухъ и болѣе щитовъ каменной спусковой плотины. Наибольшій горизонтъ держанія воды въ настоящее время опредѣленъ вмѣсто прежняго 42-хъ дюймоваго около 36-ти дюймоваго, но надѣмся, что съ будущаго года за наибольшій горизонтъ можно будетъ принять 32-хъ дюймовый, т. е. на 10 дюйм. ниже прежняго, чрезъ что обсохнетъ весьма значительная площадь сѣнокосной заводской земли. Вѣрное опредѣленіе избытка воды въ теченіе зимнихъ мѣсяцевъ и во время лѣтней засухи составляетъ, въ настоящее время, предметъ нашихъ занятій, потому что отъ этого избытка зависитъ степень увеличенія дѣйствій завода.

По обращеніи р. Сестры въ заводское водохранилище, мы исполнили возложенное на насъ порученіе, и привели водяную систему и гидротехническія сооруженія завода окончательно въ удовлетворительное состояніе, составивъ сбереженія въ пользу казны отъ 60 т. до 70 т. рубл. противъ первоначально одобреннаго предположенія.

Окончивъ построеніе водоспуска и глухой запруды при самыхъ неблагопріятныхъ мѣстныхъ условіяхъ и въ такихъ размѣрахъ, которые весьма рѣдко встрѣчаются въ практикѣ, мы должны сознаться, что подобныя работы оставляютъ въ производителѣ ихъ на долгое время много различныхъ воспоминаній, которыя далеко не такъ долго сохраняются послѣ другихъ, хотя и не менѣе важныхъ построекъ. Не скоро изглаживаются изъ памяти и забываются дѣйствительно перенесенные труды, хлопоты и тревоги, которыхъ не мало встрѣчалось во время работъ, гдѣ, для заложенія почти каждой отдѣльной части, нужно было бороться съ во-

дою и въ то же время всегда быть въ большей или меньшей зависимости отъ случайностей погоды.

По назначенію своему обѣ оконченныя постройки находятся въ постоянномъ употребленіи и дѣйствіи, а осенью и весною должны противустоять: одна—всеобщему напору весенняго разлива воды, другая—усиленному бою низвергающейся по уступамъ воды въ количествѣ до 6000 куб. фут. въ секунду. Несмотря на такое постоянное, непрерывное и сильное дѣйствіе воды, всѣ части этихъ сооруженій одинаково и неизмѣнно должны сопротивляться прониканію воды, а въ случаѣ малѣйшаго поврежденія тотчасъ должны быть исправлены, чтобы не дать ему распространиться. Оконченныя постройки, находясь со дня открытія ихъ въ употребленіи, не могутъ быть оставлены безъ надзора и присмотра; притомъ и самый присмотръ требуетъ нѣкоторыхъ специальныхъ познаній, потому что вода не всегда дѣйствуетъ открыто. Большей частью она начинаетъ свое разрушительное дѣйствіе весьма слабо, отдѣльными, едва замѣтными, струйками; но, предоставленная самой себѣ, она постепенно и съ возрастающею силой прокладываетъ себѣ свободный путь, и однажды получивъ значительную силу, опрокидываетъ и уничтожаетъ затѣмъ уже всякую преграду. Лучшія гидротехническія постройки могутъ быть снесены водою при небрежномъ обращеніи съ ними или при неумѣннн пользоваться этими постройками. Обязанность гидротехника именно заключается въ томъ, чтобы при самомъ возведеніи новой постройки предусмотрѣть всѣ случайности, и чтобы тщательнымъ устройствомъ основанія, правильнымъ соединеніемъ частей и хорошею сортировкой употребляемыхъ матеріаловъ предотвратить прониканіе воды. При этомъ гидротехникъ ни-

когда не долженъ опускать изъ вида, что чрезъ случайное невниманіе къ постройкѣ можетъ произойти въ послѣдствіи уже неисправимая ошибка, которая, при самомъ строгомъ освидѣтельствованіи, не всегда можетъ быть замѣчена, но рано или поздно сама вода укажетъ на эти слабыя мѣста и вообще на качество работъ.

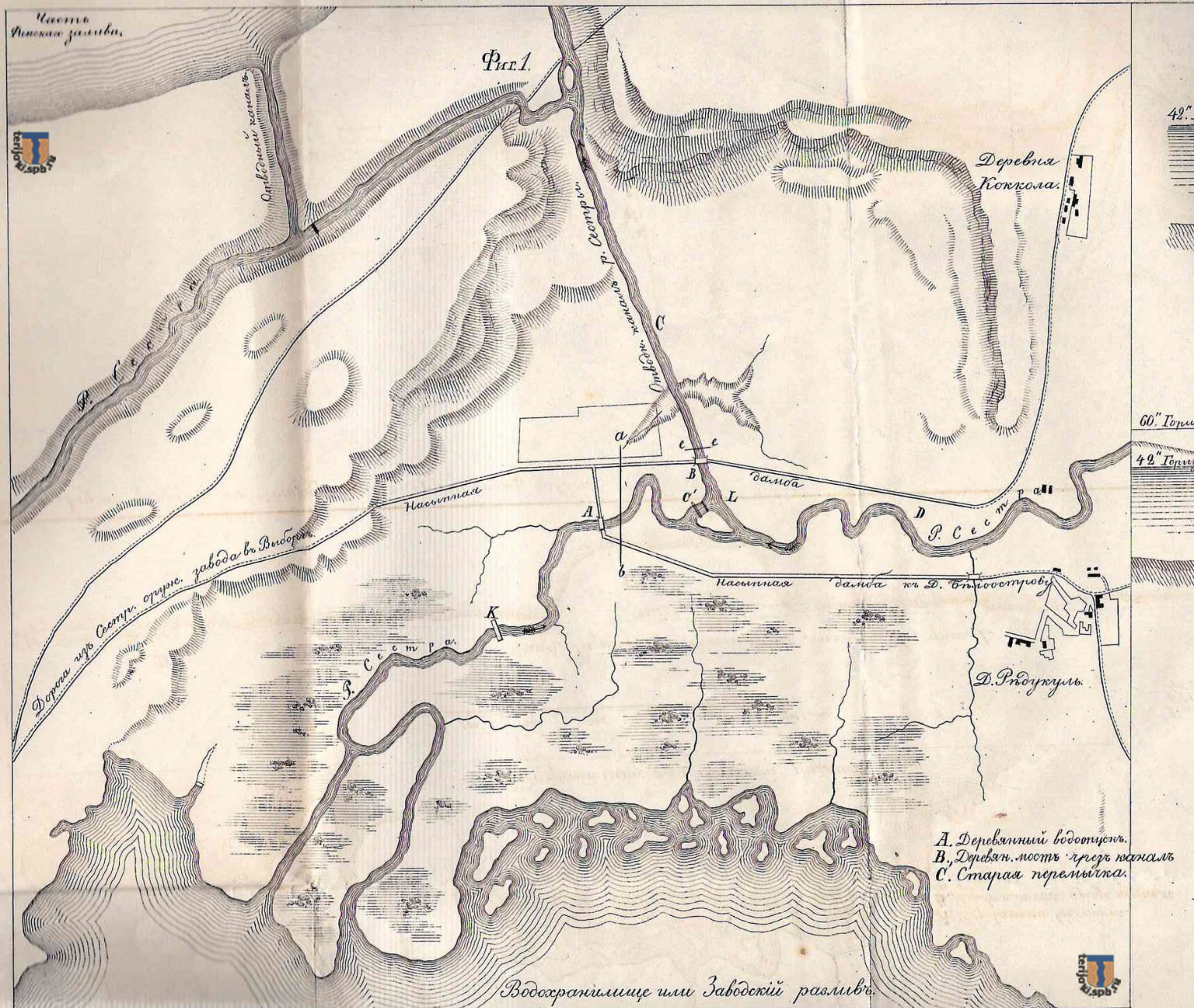
Гидротехникъ, которому порученъ присмотръ за оконченною постройкой, обязанъ изслѣдовать и изучать ввѣренное его попеченію сооруженіе, наблюдать за каждымъ измѣненіемъ силы фильтрацій, почти неизбѣжныхъ при всякой постройкѣ, назначенной для удержанія подпертой воды. Онъ долженъ ознакомиться съ окружающей мѣстностью до мельчайшей подробности, знать всѣ свойства главныхъ и второстепенныхъ притоковъ водоема, которымъ онъ управляетъ съ помощью ввѣренныхъ ему построекъ.

Гидротехникъ обязанъ изучать мѣстный грунтъ относительно большей или меньшей проницаемости его водою и, по соображенію со свойствами этого грунта, умѣть отличить безвредныя фильтраціи, случайно періодически усиливающіяся, отъ опасныхъ ключей, родниковъ и подмывовъ. Ему должно быть извѣстно взаимное отношеніе между водоемомъ и силою или средствами охраняемаго имъ сооруженія, т. е. ему необходимо практически изучить, какое измѣненіе горизонта можетъ послѣдовать, если въ теченіе опредѣленнаго времени будетъ открытъ одинъ или нѣсколько щитовъ водоспуска. Въ случаѣ какого-либо поврежденія въ постройкахъ, онъ обязанъ тотчасъ принять мѣры, или къ немедленному исправленію, или же къ уменьшенію вреда, могущаго произойти отъ обнаруженнаго поврежденія. Только при такомъ бдительномъ надзорѣ, гидротехни-

ческая постройка можетъ существовать, и пользой, ею приносимою, вскорѣ должны окупиться издержки, употребленныя на первоначальное ея возведеніе.

3-го марта 1864 г.

К. Гаусманъ.



Часть
Пискава залива

Фиг. 1.

Деревня
Коккола.

насыпная

дамба

Р. Сестра

Дорога изъ Сестры оустье завода въ Выборгъ

Д. Родуккуль

А. Деревянный водоточень.
В. Деревян. мостъ чрезъ каналь
С. Старая перемычка.

Водохранилище или Заводской разливъ.

42"

60" Горн

42" Горн

