

-56

806

В. И. Альбицкий,

Профессоръ Харьковскаго Технологическаго
Института Императора Александра III.

*Служебному вѣдому
Сергѣю Васильевичу г. Рухову
Почтиравше прикомитѣ
автора*

ЧИСТКА ТРУБОПРОВОДОВЪ

всякаго назначенія вообще
и водопроводной сѣти по преимуществу,
служащія для нея орудія и приближи-
тельная ея стоимость.

Патентъ проф. В. И. Альбицкаго.

Находяться въ продажъ слѣдующія сочиненія
Заслужен. Проф. В. И. Альбицкаго:

1. **Опредѣленіе чисель зубьевъ въ круглыхъ цилиндрическихъ зубчатыхъ колесахъ.** Теоретическое изслѣдованіе. Три съ половиной листа текста и одна таблица чертежей, рѣзанныхъ на камнѣ. **Изданіе второе.** Полтава, 1900 г. (*Переведено на нѣмецкій языкъ*). Цѣна 50 к.
2. **Болтовое скрѣпленіе, его расчетъ и вычерчиваніе.** Четыре листа текста и двѣ большихъ таблицы тертежей, рѣзанныхъ на камнѣ. **Изданіе четвертое,** исправленное. Харьковъ, 1901 г. Цѣна 60 к.
3. **Цилиндрическія зубчатая колеса, ихъ теорія, расчетъ и вычерчиваніе:** Двѣнадцать листовъ текста и три большихъ таблицы чертежей, рѣзанныхъ на камнѣ. **Изданіе третье,** исправленное и дополненное. Полтава, 1900 г. Цѣна 1 р. 20 к.
4. **Коническія зубчатая колеса, ихъ теорія, расчетъ и вычерчиваніе.** Четыре листа текста и одна таблица тертежей, рѣзанныхъ на камнѣ. **Изданіе четвертое,** исправленное. Харьковъ, 1904 г. Цѣна 60 к.
5. **Винтовое зацѣпленіе, его теорія, расчетъ и вычерчиваніе.** Семь листовъ текста и двѣ большихъ таблицы чертежей, рѣзанныхъ на камнѣ. **Изданіе четвертое,** исправленное и дополненное. Петербургъ, 1912 г. Цѣна 80 к.
6. **Ручные насосы, ихъ устройство и проектированіе.** Листъ текста и двѣ таблицы чертежей. **Изданіе второе,** исправленное. Харьковъ, 1904 г. Цѣна 35 к.
7. **Новыя общія формулы для расчета водяныхъ турбинъ, ихъ выводъ, анализъ и примѣненіе.** Теоретическое изслѣдованіе. Пять листовъ текста. Харьковъ, 1905 г. (*Переведено на французскій и нѣмецкій языки*). Цѣна 50 к.
8. **Днѣпровскіе пороги и устройство судоходства на нихъ.** Полтора листа текста. **Изданіе второе,** исправленное. Харьковъ, 1908 г. Цѣна 20 к.
9. **Утилизациія водяной силы русскихъ рѣкъ.** Полтора листа текста. **Изданіе второе,** исправ. С.-Петербургъ, 1908 г. Ц. 30 к.

ЧИСТКА

трубопроводъ всякаго назначенія вообще и водопроводной сѣти по преимуществу, служащія для нея орудія и приблизительная ея стоимость.

Чистка трубопроводовъ по этому способу въ полномъ объемѣ заключаетъ въ себѣ слѣдующія послѣдовательныя операціи. Трубопроводъ разбивается на участки примѣрно около 100 сажень длиной, причемъ точками раздѣла принимаются: 1) положенія существующихъ или проектируемыхъ центровъ задвижекъ, 2) мѣста перехода трубопровода отъ одного діаметра къ другому, 3) мѣста значительныхъ отклоненій отъ прямолинейнаго направленія, и 4) мѣста значительныхъ отвѣтвленій. Около намѣченныхъ мѣстъ раздѣла трубопровода устраиваются колодцы съ деревянными срубамъ или бетонные (см. черт. 1, 4, 8), съ размѣрами (приблизительно): 3 аршина длиной, 2 арш. шириной и съ такой глубиной, чтобы дно колодца было ниже трубы вершовой на 6—8". Внутри этихъ колодцевъ изъ трубы вырѣзается около двухъ аршинъ длиной, и черезъ длину изъ вершовой вырѣзовъ вводится въ трубу назначенный мною очистной аппаратъ (1). Самая чистка производится при посредствѣ этого аппарата, двухъ лебедокъ (2), устанавливаемыхъ надъ сосѣдними колодцами, и наверхнутыхъ на ихъ барабаны проволочныхъ канатовъ (3). Чисткѣ долженъ быть предпосланъ пропускъ, черезъ назначенный къ чисткѣ участокъ трубы, проволочнаго каната, каковой пропускъ въ моемъ способѣ совершается при помощи

круглыхъ стальныхъ стержней длиною около 2 аршинъ и діаметромъ отъ 6 до 10 миллиметровъ (см. черт. 3). Стержни снабжены на обоихъ концахъ рѣзбой и на каждый стержень, на одинъ изъ концовъ, надѣвается половиной своей длины цилиндрическая гайка (*a*) съ заточенными на конусъ концами. Эти стержни черезъ одинъ изъ открытыхъ концовъ подлежащаго чисткѣ участка трубы послѣдовательно, вручную, вводятся въ нее и соединяются упомянутыми выше гайками. Въ предупрежденіе упора перваго стержня въ стыки трубы или въ трубный налетъ, на передній конецъ его навинчивается грушеобразная деревянная часть (*b*), снабженная стальнымъ хорошо отточеннымъ наконечникомъ. Когда грушеобразная часть покажется въ вырѣзѣ трубы сосѣдняго колодца, ее свинчиваютъ и замѣняютъ крюкомъ, на который надѣваютъ петлю тягового проволочнаго каната, накрутаго на барабанъ лебедки, устанавливаемой на потолочныя балки этого колодца. Конецъ каната проходитъ предварительно между двумя маленькими роликами (4) (см. чер. 1, 4, 8) особыхъ направляющихъ стоекъ (5) и огибаетъ снизу особый большой роликъ (6), связанный съ тѣми же стойками. Затѣмъ начинаютъ вытягивать составной стальной стержень обратно, отвинчивая послѣдовательно его куски, выходящіе въ колодець. Когда будетъ вытасченъ въ колодець послѣдній кусокъ стержня, вмѣстѣ съ нимъ будетъ введена въ колодець и петля тягового каната, т. е. закончится пропускъ каната черезъ участокъ трубы. Благодаря тому, что стальной пруть, пройдя грязную трубу, обыкновенно оказывается покрытымъ липкой грязью и потому очень скользкимъ, вытягивать его вручную оказывается нерѣдко невозможнымъ, и его тянуть особыми желѣзными ключами (*c*) (см. черт. 3), напоминающими немного гаечные французскіе ключи, но отличающимися отъ нихъ неподвижностью губокъ.

Къ вытянутому изъ другого колодца концу каната подводится конецъ каната, накрутаго на бара-

банъ лебедки перваго колодца и также предваритель-но пропущеннаго между маленькими роликами направляющихъ стоекъ и обогнувшаго снизу большой роликъ. Петли обоихъ канатовъ надѣваются на крюки, которыми оканчивается мой очистной аппаратъ, и послѣдній движеніемъ рабочей лебедки вводится въ трубу.

Малые ролики на направляющихъ стойкахъ служатъ для удержанія нижней части каната въ вертикальной плоскости вращенія большого ролика, который въ свою очередь служитъ для направленія каната по оси очищаемой трубы.

Очистной аппаратъ моего патента имѣетъ слѣд. устройство. Въ основѣ его лежитъ короткая мѣдная трубка (*a*) (см. черт. 2) съ круглымъ цилиндрическимъ или слабо коническимъ отверстіемъ, въ одной изъ діаметральныхъ плоскостей ея въ стѣнкахъ ея извнутри сдѣланы продольные пазы прямоугольнаго сѣченія и черезъ эти пазы проходитъ особое стальное сильно растянутое кольцо (*b*) съ прямоугольнымъ профилемъ поперечнаго сѣченія, тождественнымъ съ профилемъ пазовъ трубки, снабженное по концамъ утолщеніями и отверстіями въ нихъ для прикрѣпленія къ кольцу крюковъ (*o*). Для краткости это кольцо будетъ называться *тяговымъ*. Для укрѣпленія трубки на этомъ кольцѣ на немъ имѣются ближе къ одному изъ концовъ небольшіе прямоугольнаго сѣченія выступы (*c*), на которые и опирается трубка. Для созданія препятствія перемѣщенію трубки по кольцу въ другомъ направленіи служитъ вилка (*d*), надѣвающаяся на другой конецъ тягового кольца и нажимаемая болтовымъ скрѣпленіемъ (*e*) на стѣблѣ крюка, соединяющемъ вилку съ тяговымъ кольцомъ. Наружная часть основной трубки съ передняго конца ограничена цилиндрической поверхностью, за которой слѣдуетъ небольшой бортикъ (*f*), а за бортикомъ коническая поверхность, заканчивающаяся гаечной рѣзбой. На переднюю цилиндрическую часть надѣвается стальной сильно закаленный ножъ (*g*), имѣющій форму трубки съ двумя продольными пазами (*h*)

для надѣванія на тяговое кольцо и однимъ поперечнымъ кольцевымъ пазомъ (*i*), въ который плотно могутъ входить наружные выступы тягового кольца. Закрѣпленіе ножа на аппаратъ производится поворотомъ его на небольшой уголъ, причемъ выступы тягового кольца входятъ въ поперечный пазъ ножа. На коническую часть трубки свободно надѣвается кольцо изъ кардовой щетки (*k*) растягиваемое и зкрѣпленное коническими клиньями (*l*), которые въ свою очередь окончательно вгоняются подъ щетку и удерживаются тамъ съ помощью гайки (*m*), надѣваемой на навинтованный конецъ трубки.

Задній конецъ трубки снабжается двустворными дверцами (*n*) нажимаемыми слабыми пружинками. Оси дверецъ помѣщаются въ тяговомъ кольцѣ.

Работа очистного аппарата прѣсходитъ слѣдующимъ образомъ.

Вращая рѣзочую лебедку и ослабляя въ то же время канатъ на другой (холостой) лебедкѣ, мы получаемъ поступательное движеніе очистного аппарата, причемъ ножъ его частью срѣзаетъ и частью сламываетъ налеты съ внутренней поверхности трубы, которые и входятъ во внутреннюю полость основной трубки аппарата и, открывши заднія дверцы, остаются сзади него. Идущая за ножомъ щетка заканчиваетъ работу ножа, соскабливая оставшіеся на стѣнкахъ налеты и служа въ то же время прекраснымъ средствомъ, препятствующимъ отклоненіямъ оси аппарата отъ оси трубы.

При трубахъ малаго размѣра въ 2, 3 и 4 дюйма діаметромъ срѣзанный налетъ, особенно если онъ великъ, не всегда успѣваетъ пройти сквозь аппаратъ, часть его остается въ немъ; съ продолженіемъ движенія забиваніе отверстія увеличивается и наконецъ оно можетъ быть совершенно забито, что легко обнаруживается трудностью вращать лебедку. Тогда даютъ аппарату обратный ходъ, мѣняя роли лебедокъ. При этомъ дверцы на заднемъ концѣ аппарата тотчасъ же

закрываются и аппарат передвигаетъ весь сръзанный и оставшійся сзади налетъ къ первому колодцу, гдѣ и происходитъ выемка налета и чистка отъ него самого аппарата. Послѣ этой чистки снова вводятъ его въ трубу и даютъ передній ходъ, причемъ въ началѣ, пока ножъ не дойдетъ до конца своего начальнаго перемѣщенія, работаетъ только кардовая щетка, производя дополнительную чистку поверхности трубы. И такъ далѣе, пока аппаратъ не дойдетъ до конца участка.

Для каждаго діаметра долженъ быть особый аппаратъ.

Благодаря небольшой длинѣ всего аппарата, небольшой ширинѣ кардовой щетки и заостренности съ обѣихъ сторонъ тягового кольца, небольшие отклоненія трубы отъ прямолинейнаго направленія, наблюдаемая при всякихъ трубопроводахъ съ раструбнымъ соединеніемъ отдѣльныхъ кусковъ, *никакой помѣхи чисткѣ не оказываютъ*, какъ доказали опыты чистки трубъ четырехдюймовой и трехдюймовой въ Петербургѣ, и и четырехдюймовой на станціонномъ водопроводѣ Южныхъ жел. дор. въ Дергачахъ, близъ Харькова. Возможныя отклоненія отверстій трубы отъ круглой формы и небольшие литейные недостатки *также чисткѣ не мешаютъ*, благодаря тому, что ножу въ аппаратѣ придается діаметръ на 10—12% меньше теоретическаго діаметра трубы. Но на всякій случай каждый аппаратъ снабжается нѣсколькими ножами, отличающимися между собой на 2—3 миллиметра въ діаметрѣ.

Точно также каждый очистной аппаратъ снабжается и нѣсколькими кардовыми щетками, отличающимися немного толщиной и длиной стальныхъ иголь.

Благодаря круглой формѣ ножей, точка ихъ производится легко и быстро на обыкновенныхъ токарныхъ станкахъ.

При взятой мною конструкціи, толщина стѣнокъ основной трубки роли не играетъ, почему съ возрастаніемъ діаметра трубы въ аппаратахъ, внутреннее отверстіе ихъ увеличивается, а черезъ это уменьшается и

быстрота забиванія аппарата и необходимость частнаго вытаскиванія его для чистки. Я увѣренъ, что въ трубахъ 8 и болѣе дюймовъ діаметромъ можно будетъ участки трубы около 50 саж. длиной прочищать однимъ проходомъ аппарата, что въ значительной степени ускорить самую операцію чистки. Въ самомъ дѣлѣ, въ то время, какъ путь, проходимый *рабочимъ* движеніемъ аппарата (при срѣзаніи налетовъ), въ точности равенъ длинѣ очищаемой трубы, путь, проходимый *холостымъ* его движеніемъ возрастаетъ чрезвычайно быстро съ увеличеніемъ числа вставокъ аппарата для чистки. Принимая путь, проходимый заразъ *рабочимъ движеніемъ* за единицу и допуская, что эти пути послѣ всѣхъ выемокъ аппарата, одинаковы, легко убѣдиться, что путь, проходимый *холостымъ движеніемъ*, будетъ равенъ суммѣ арифметической прогрессіи изъ нечетныхъ чиселъ, начиная съ единицы, число членовъ которой равно числу вставокъ аппарата для чистки. При сквозномъ проходѣ всего участка, т. е. при одной вставкѣ аппарата, путь холостого движенія равенъ единицѣ, т. е. длинѣ всего участка. При двухъ вставкахъ — равенъ четыремъ единицамъ, при десяти вставкахъ равенъ 100 единицамъ, и т. д., то есть путь холостого движенія возрастаетъ *пропорціонально квадрату числа вставокъ*.

Насколько этотъ путь можетъ быть великъ, покажу на примѣрѣ. Допустимъ, что кусокъ трубы равняется 50 саженьямъ и что рабочимъ движеніемъ аппаратъ можетъ заразъ проходить только одну сажень. При этомъ для прочистки всего куска потребуется 50 вставокъ аппарата: *путь рабочаго движенія будетъ равенъ пятидесяти саженьямъ, а путь холостого движенія* = $\frac{1+99}{2} \times 50 = 2500$ единицъ, въ данномъ случаѣ сажень, т. е. = пяти верстамъ.

Этими вычисленіями легко убѣдиться, что брать длинныя участки трубы для чистки безусловно невыгодно, по крайней мѣрѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда

ождается большое заростаніе трубы. По этой причинѣ я въ своихъ опытахъ въ Петербургѣ и въ Дергачахъ взятые участки около 100 сажень дѣлили пополамъ, вводя промежуточный колодець.

Изъ протоколовъ опытной чистки водопроводныхъ трубъ, произведенной мною въ Дергачахъ и въ Петербургѣ въ прошломъ году, можно убѣдиться, что въ продолженіе рабочаго дня (10 часовъ) можно вычистить отъ 100 до 200 сажень, даже сильно заросшихъ трубъ.

Если пріостановка водоснабженія между сосѣдними задвижками на такой срокъ допустима, то на мѣсто кусковъ трубы, вырѣзанныхъ въ колодцахъ, ничего вставлять и не нужно. По окончаніи чистки можно вставить вырѣзанные куски обратно на мѣсто и при помощи муфтъ соединить съ остальной частью водопровода (см. черт. 5.) И тогда стоимость первой чистки будетъ слагаться изъ стоимости колодцевъ, стоимости рабочаго труда при чисткѣ и стоимости соединительныхъ муфтъ съ работой по вырѣзкѣ кусковъ трубы и вставкѣ ихъ на мѣсто. Опредѣлимъ эту стоимость для длины во сто сажень и въ предположеніи діаметра трубы въ 4 дюйма и самой медленной работы во сто только сажень въ сутки. При разстояніи между колодцами въ 50 сажень на участокъ въ 100 саж. потребуется: два колодца съ деревянными срубами или бетонныхъ, 4 соединительныхъ муфты, суточная работа четырехъ чернорабочихъ и одного слесаря. Копка 2 ямъ въ кубич. сажень объемомъ съ отвозкой земли не дороже 10 руб. Изготовление двухъ срубовъ $3 \times 2 \times 3$ арш. изъ 2-хъ вершков. пластинъ и установка ихъ на мѣсто не дороже 40 руб. Суточная плата 4 рабочимъ и слесарю не дороже 6 руб., стоимость 4-хъ муфтъ, вѣсомъ около двухъ пудовъ каждая, не дороже 20 руб., и задѣлка ихъ не дороже 4 руб. Следовательно, полная стоимость первой чистки 100 сажень трубы составитъ *восемьдесятъ рублей, или 80 коп. на погонную сажень.* При колодцахъ бетонныхъ стоимость

увеличится рублей на *семьдесят* и погонная сажень первой чистки обойдется около 1 руб. 50 коп.

Чистки послѣдующія, разумѣется, будутъ несравненно дешевле, такъ какъ для нихъ будутъ готовыми: колодцы со срубами и муфты, и оплатѣ будетъ подлежать только трудъ рабочихъ и съемка и задѣлка муфтъ, т. е. *максимумъ десять рублей, или 10 коп. съ погон. сажени*. Въ дѣйствительности расходъ будетъ гораздо ниже этого, такъ какъ послѣдующія чистки будутъ происходить несравненно быстрѣе, благодаря меньшему количеству налетовъ и приобретенному опыту въ чисткѣ.

Можно и первую чистку сдѣлать еще дешевле, если срубы переносить съ мѣста на мѣсто. Для непрерывности работы достаточно имѣть не болѣе шести срубовъ.

Излишне говорить, что стоимость чистки трубъ, близкихъ по размѣрамъ къ 4 дюймамъ, мало можетъ отличаться отъ приведенной. Если приостановка водоснабженія между сосѣдними задвижками на такой срокъ допущена быть не можетъ, а чистка трубъ единовременная, то въ этомъ случаѣ можно примѣнить предложенный мною и проверенный на практикѣ способъ чрезвычайно быстрого возстановленія связи частей трубопровода, нарушенной вырѣзомъ его кусковъ въ колодцахъ.

Онъ состоитъ въ томъ, что вырѣзанный кусокъ трубы вставляютъ на прежнее мѣсто и на оба стыка вставленнаго куска съ трубопроводомъ надвигаютъ заранѣе приготовленныя и на трубопроводъ надѣтыя резиновые кольца трапециoidalнаго сѣченія, зажатые каждое между двумя желѣзными кольцами, соединенными болтами (см. черт. 6). При условіи, что внутреннія ребра желѣзныхъ колець заточены на конусъ, стягиваніемъ болтовъ можно нажать резиновые кольца съ какой угодно силой и получить полную водонепроницаемость стыковъ. Вставка куска на мѣсто по этому способу, а равно и выемка его, требуютъ не болѣе 5—10 минутъ, какъ показали петербургскіе опыты.

Для тѣхъ водопроводовъ, чистка которыхъ предвидится частая и для чистки которыхъ не можетъ быть предоставлено большого времени, цѣлесообразно и выгодно ввести въ водопроводную сѣть новую предложенную мною часть и названную *изоляціонной трубой*, такъ какъ главная ея задача изолировать примыкающіе къ ней участки трубы отъ остальной части трубопровода. Этими изоляционными трубами и нужно замѣщать куски, вырѣзаемые изъ трубопровода внутри колодцевъ.

Изоляціонная труба моей конструкціи имѣетъ слѣдующее устройство (см. черт. 7). Она состоитъ изъ *семи* частей: изъ задвижки А съ флянцевыми концами, помѣщающейся посрединѣ, изъ двухъ тройниковъ В В, тождественныхъ и симметрично располагаемыхъ относительно задвижки и къ ней привинчиваемыхъ, изъ двухъ короткихъ муфтъ фланцевъ-раструбовъ СС, надѣваемыхъ и закрѣпляемыхъ заливкой на концы трубопровода около вырѣза и двухъ однофланцевыхъ подвижныхъ муфтъ Д Д, точеныхъ изнутри и снабженныхъ лабиринтами (1), надѣвающихъ на концы тройниковъ В В и служащихъ для соединенія ихъ съ муфтами С С. На концы тройниковъ В В нагоняются кольца изъ мѣди (2) или другого матеріала, неспособнаго проржавѣть, послѣ чего они обтачиваются. Чтобы предупредить просачиваніе воды между подвижными муфтами Д Д и тройниками В В, къ концамъ послѣднихъ привинчиваются резиновые воротники (3) съ сѣченіемъ формы углового желѣза, а на точеные концы тройниковъ надѣваются резиновые кольца К трапециoidalнаго сѣченія, нажимаемая на концѣ подвижныхъ муфтъ желѣзными кольцами Е Е, при посредствѣ болтовъ. На концахъ подвижныхъ муфтъ и на внутреннихъ краяхъ нажимныхъ колецъ затачиваются конусы для болѣе плотнаго нажатія резинового кольца К на тройникъ.

Подобной конструкціи изоляціонныя трубы, разъ на всегда установленныя, даютъ возможность очень быстро изолировать любой участокъ водопровода, какъ для осмотра, такъ и для чистки. Для этого стоитъ

только въ двухъ сосѣднихъ колодцахъ закрыть задвижки, снять заглушку съ отростка одного изъ тройниковъ В, примыкающихъ къ изолируемому участку, выкачать изъ него ручнымъ насосомъ черезъ этотъ отростокъ воду, и затѣмъ, вынувши болты, связывающіе тройники В В съ задвижками и неподвижными муфтами С С, вынуть самые тройники. Послѣ этого операція чистки трубы совершается въ точности по приведенному выше описанію.

Въ моихъ опытахъ чистки въ Петербургѣ *выемка тройниковъ изъ установленныхъ изоляціонныхъ трубъ потребовала только десять минутъ* (см. протоколы).

При наличности изоляціонной трубы, занимающей болѣе половины вырѣза трубопровода въ колодцѣ, нѣсколько затрудняется пропускъ составного стержня черезъ участокъ трубы, но это затрудненіе слишкомъ маловажно. На опытахъ въ Петербургѣ, при наличности изоляціонныхъ трубъ, средняя продолжительность перемѣщенія прута на сажень трубы была: *сорокъ секундъ* — въ четырехдюймовой трубѣ и *шестьдесятъ пять секундъ* — въ трехдюймовой, сильно заросшей налетами.

Со вводомъ изоляціонныхъ трубъ въ комплектъ орудій чистки, разумѣется, стоимость *первой* чистки увеличится, но не особенно значительно. Такъ какъ входящая въ составъ изоляціонной трубы задвижка должна быть на лицо, независимо отъ предлагаемого мною способа чистки, то, разумѣется, ея цѣну нужно исключить. Что касается другихъ составныхъ частей изоляціонной трубы, то стоимость ихъ не превыситъ, при массовомъ заказѣ, тройной цѣны простой трубы того же діаметра и той же длины. Въ частности для трубы 4 дюймовъ діаметромъ лишній расходъ на одинъ колодецъ составитъ около двадцати пяти рублей, а на полный участокъ пятьдесятъ рублей, или 50 коп. на погон. сажень. А тогда *полный расходъ на первую чистку погонной сажени приведется къ двумъ рублямъ*. Разумѣется къ этой суммѣ нужно присоединить оплату орудій чистки, патента и общаго руководства

по установкѣ и веденію всѣхъ работъ по чисткѣ, каковая оплата будетъ зависѣть существенно отъ размѣра заказа, требованій срочности работъ и почвенныхъ условій мѣстонахожденія трубопровода.

При разрѣшеніи вопроса о полной стоимости осуществленія предлагаемаго мною способа чистки трубопроводовъ, кромѣ приведенныхъ выше данныхъ, нужно принять еще во вниманіе стоимость самыхъ орудій чистки и приблизительную продолжительность ихъ службы. Необходимыми при рациональной и экономной чисткѣ орудіями нужно признать: 1) аппаратъ для правильной и точной вырѣзки изъ трубопровода кусковъ; 2) механизмы для направленія тягового каната съ лебедки въ очищаемую трубу и обратно на лебедку, и 3) очистной аппаратъ.

Разрѣзной аппаратъ сконструированъ мною и моими сыновьями, патентованъ и въ частномъ случаѣ для трубъ въ 3" и 4" дюйма діаметромъ уже испробованъ при опытныхъ чисткахъ въ Дергачахъ и въ Петербургѣ. Для этого частнаго размѣра аппаратъ обошелся около 80 рублей, при заказѣ единичномъ и при своего рода кустарномъ способѣ изготовленія. При массовомъ и фабричномъ изготовленіи, несомнѣнно, онъ будетъ обходиться значительно дешевле. При принятой нами конструкціи поломка аппарата при работѣ невѣроятна, и изнашиванію подлежатъ только рѣзцы, вообще не очень дорогіе.

Устройство этого аппарата слѣдующее (см. черт. 9). Въ основѣ лежитъ короткая, вершка 4—6 чугунная труба (1), состоящая изъ двухъ равныхъ частей, соединяемыхъ шарнерно съ одной стороны и 2-мя болтами на флянцахъ—съ другой. Назначаясь для трубъ двухъ сосѣднихъ нумеровъ: трубы 3", 4", или 5" и 6", труба имѣетъ внутренніе діаметры немного больше наружнаго діаметра наибольшей трубы. Съ одного конца въ этой трубѣ имѣются четыре по два въ каждой половинѣ паза прямоугольнаго профиля для помѣщенія призматическихъ нажимныхъ желѣзныхъ пластинъ (2), съ

цилиндрической поверхностью, обращенной къ оси аппарата. А противъ этихъ пазовъ въ соотвѣтственныхъ утолщеніяхъ стѣнокъ закрѣплены мѣдныя втулки (3) съ гаечной рѣзбой, заключающія въ себѣ нажимные винты (4), соединенные съ нажимными пластинками шаровымъ шарнеромъ. Дѣйствуя на эти винты, можно соединить въ одно цѣлое трубу аппарата съ разрѣзаемой трубой. Для большей надежности этого соединенія, на другомъ концѣ трубы аппарата черезъ мѣдныя втулки, вдѣланныя въ стѣнки ея, проходятъ 4 болта, (5), оканчивающіеся шаровой заточкой и служащіе для нажима непосредственно на разрѣзаемую трубу или черезъ клинья (6). Снаружи основной трубы аппарата имѣются двѣ выточки, въ которыя помѣщаются внутреннія ребра другого кольца (7), также состоящаго изъ двухъ равныхъ половинъ, соединяемыхъ клиньями (8), съ помощью особыхъ вилокъ (9), связанныхъ съ одной половиной кольца и особыхъ гнѣздъ, сдѣланныхъ въ другой половинѣ. Это кольцо, способное вращаться со слабымъ треніемъ около основной неподвижной трубы аппарата, отлито вмѣстѣ съ двумя суппортами (10) для рѣзцовъ ---сбоку и съ храповымъ колесомъ (11) сверху. На точенія снаружи утолщенія обода храповика надѣваются свободно два разъемныя на шарнерахъ кольца (12), связанные въ одной половинѣ съ трубкой для помѣщенія ломика (13), а въ прорѣзѣ этой трубки помѣщается собачка, нажимаемая пружиной (14). При качательномъ движеніи трубки, съ помощью ломика, собачка сообщаетъ храповику, а черезъ него и суппортамъ, вращеніе въ одну и ту же сторону, причѣмъ два тонкихъ рѣзца, помѣщенныхъ въ особыхъ призмахъ суппортовъ, производятъ правильный прорѣзъ стѣнки трубы, на которой укрѣпленъ аппаратъ. Въ осуществленномъ для 3—4 дюйм. трубъ аппаратѣ подача рѣзцовъ производится вручную, но уже имѣется разработанный проектъ подачи рѣзцовъ автоматическій, совершаемый послѣ подачи каждаго оборота и притомъ съ возможностью измѣненія самой подачи рѣзца.

По опытамъ въ Петербургѣ *сквозной профиль* четырехдюймовой трубы нашимъ аппаратомъ *потребуется десять минутъ*, разборка аппарата — *пять минутъ*.

Направляющій механизмъ для тѣлого каната состоитъ изъ 2 стоекъ швелернаго желѣза, стягиваемыхъ болтами, на которыхъ надѣты распорныя трубки. Верхнія лапки швелеровъ привинчиваются болтами къ потолочной балкѣ колодца (см. черт. 1, 4, 8), а нижніе концы врѣзаются въ полъ, если онъ деревянный, или въ особые продольные лежни на полу, если колодецъ бетонный. Внизу между стойками на особой оси располагается большой роликъ (6), устанавливаемый на такой высотѣ, чтобы горизонтальная касательная къ желобку снизу была немного выше оси очищаемой трубы и служащій для направленія каната по оси трубы. Немного выше этого ролика къ тѣмъ же стойкамъ прикрѣпляется особая рамка съ 2 тонкими, но длинными роликами (4) съ закраинами, служащая для предупрежденія выхода каната изъ плоскости вращенія большого ролика.

Стоимость такого механизма въ зависимости отъ силы каната не выйдетъ изъ предѣловъ 25—40 рублей.

Къ этому же механизму долженъ быть отнесенъ и дополнительный механизмъ для управленія правильнымъ расположеніемъ витковъ каната при навиваніи на барабанъ лебедки. Онъ состоитъ изъ простаго круглаго желѣзнаго рычага (7), (см. черт. 1, 4, 8) около дюйма діаметромъ, съ крюкомъ на одномъ концѣ и съ роликовой рамкой (8), способной перемѣщаться по длинѣ около середины. Надѣвши рычагъ этимъ крюкомъ на кольцо (9), ввернутое въ короткую стѣнку колодца и пропустивъ тяговой канатъ черезъ роликовую рамку, давленіемъ на свободный конецъ рычага можно перемѣщать верхнюю часть тягового каната въ любую сторону и тѣмъ способствовать правильному расположенію его на барабанѣ. Цѣна этого механизма не превзойдетъ пяти рублей.

Очистной аппаратъ, патентованный мною, уже описанъ выше. Что касается до его себѣ-стоимости, то для трубъ отъ 3 до 5 дюймовъ діаметромъ она, при единичныхъ заказахъ, не превосходила 30—40 рублей. Поломка его маловѣроятна, и изнашиваемость сказывается только на ножѣ и щеткѣ. При массовомъ изготовленіи аппараты, разумѣется, будутъ обходиться дешевле.

Только что приведенное описаніе устройства и дѣйствія и указанная стоимость необходимыхъ для чистки орудій дѣлаютъ очевиднымъ заключеніе, что значительныхъ накладныхъ расходовъ приобрѣтеніе и изнашиваемость орудій чистки не вызовутъ. Такъ что, если увеличить найденную выше стоимость чистки погонной сажени процентовъ на 10, мы не выйдемъ изъ предѣловъ среднихъ дѣйствительныхъ расходовъ на чистку.

Описывая свой способъ чистки и служащія для него орудія, я предполагалъ доселѣ трубу прямолинейную, постояннаго діаметра и безъ отвѣтвленій значительнаго размѣра. Теперь объясню, какъ можно будетъ примѣнять мой способъ въ тѣхъ случаяхъ, когда приведенныя условія удовлетворены не будутъ.

Въ случаѣ быстраго и значительнаго измѣненія направленія трубы помощью колѣна, нужно превратить въ изоляціонную трубу само колѣно, т. е. другими словами: задвижку помѣстить какъ разъ въ срединѣ закругленія, а отъемнымъ тройникамъ изоляціонной трубы придать соотвѣтствующую криволинейную форму.

Въ случаѣ перехода прямолинейной трубы отъ одного діаметра къ другому, нужно поступить такъ: задвижку помѣстить въ концѣ тонкой трубы, а переходъ къ большому діаметру сдѣлать въ томъ тройникѣ, который будетъ лежать въ сторонѣ большей. Для избѣжанія образованія мертвыхъ массъ, этотъ тройникъ нужно сдѣлать длинѣе цилиндрическихъ тройниковъ.

Въ случаѣ встрѣчающихся на пути отвѣтвленій большаго діаметра, изоляціонную трубу нужно

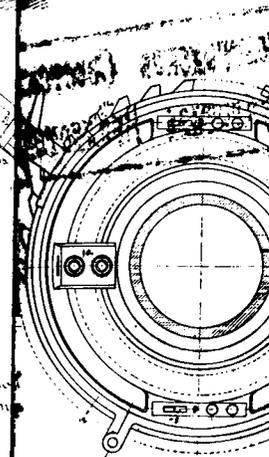
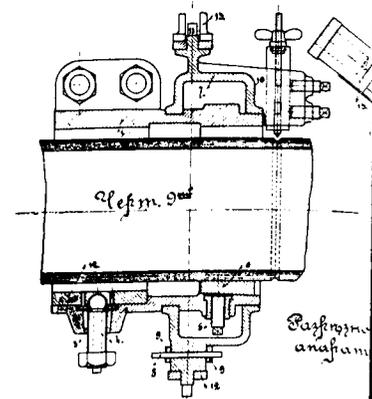
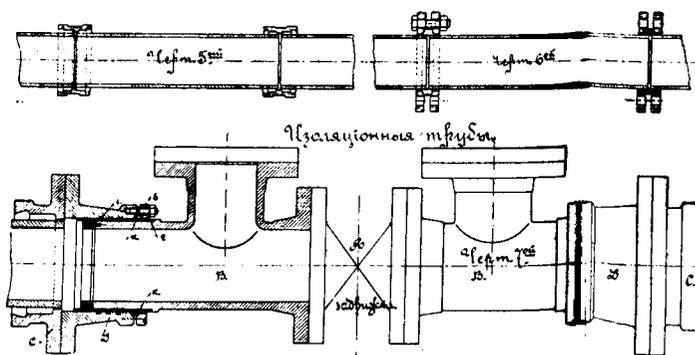
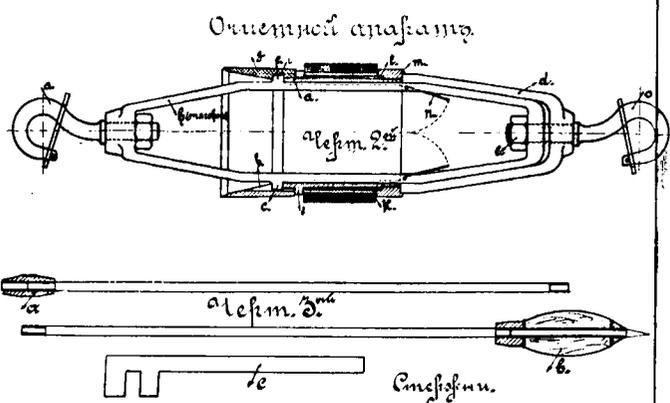
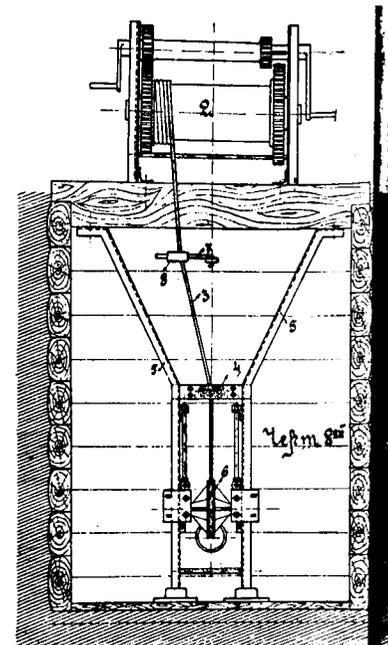
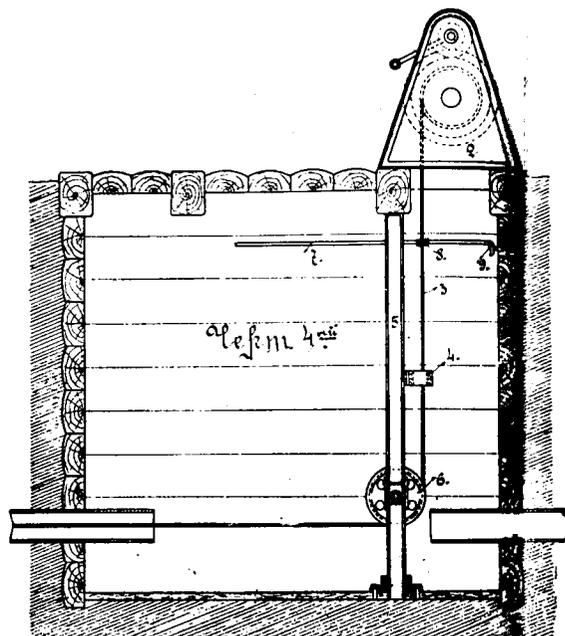
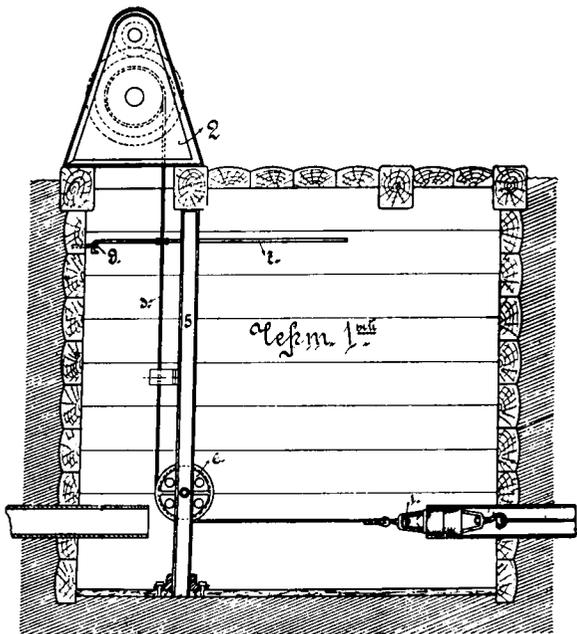
расположить такъ, чтобы отвѣтвленіе приходилось противъ середины одного изъ отъемныхъ тройниковъ, а самый тройникъ снабдить другимъ отросткомъ съ діаметромъ, равнымъ діаметру отвѣтвленія и съ соответствующимъ направлениемъ.

Если отвѣтвленія отъ данной магистрали діаметра меньшаго, въ родѣ домовыхъ трубъ, то связывать ихъ съ изоляціонной трубой надобности нѣтъ, потому что опасаться ихъ засоренія при чисткѣ магистрали нѣтъ основанія. Достаточно при чисткѣ магистрали останавливать и вынимать обратно очистной аппаратъ, не доходя примѣрно, за полсажени до отвѣтвленія, потому что отклоненіе отъ срѣзаннаго налета въ стороны, особенно въ перпендикулярныхъ направленіяхъ, возможно только при тѣхъ положеніяхъ, когда внутренняя полость аппарата будетъ забита налетомъ и вновь срѣзаемый налетъ проталкивается аппаратомъ впередъ и тамъ, за отсутствіемъ свободнаго мѣста, сжимается. Если же къ отвѣтвленію подходитъ аппаратъ не засоренный, то и часть оставшагося спереди срѣзаннаго налета и весь вновь срѣзаемый налетъ свободно проходятъ черезъ аппаратъ и, пройдя его, останется сзади.

Получившаяся при опытныхъ чисткахъ скорость перемѣщенія очистного аппарата, и въ рабочемъ и въ холостомъ его движеніи, далеко не доходила еще до возможнаго предѣла. Причинами этого служили: 1) неудовлетворительность лебедокъ, отмѣченная экспертной комиссіей при опытахъ въ Дергачахъ, 2) полная неопытность рабочихъ, которые исполняли эту работу впервые, и 3) нѣкоторая несмѣлость и въ моихъ распоряженіяхъ вызываемая опасеніемъ разрыва каната. Эти причины легко устранимы при настоящей длительной работѣ и при хорошихъ лебедкахъ, приспособленныхъ специально къ этой работѣ. Цѣлесообразно такое устройство лебедокъ, гдѣ бы барабанъ не былъ наглухо насаженъ на валъ лебедки, а насаженъ такимъ образомъ, что когда натяженіе каната дойдетъ до назначеннаго опаснаго предѣла, происходило бы расцѣпленіе барабана съ ва-

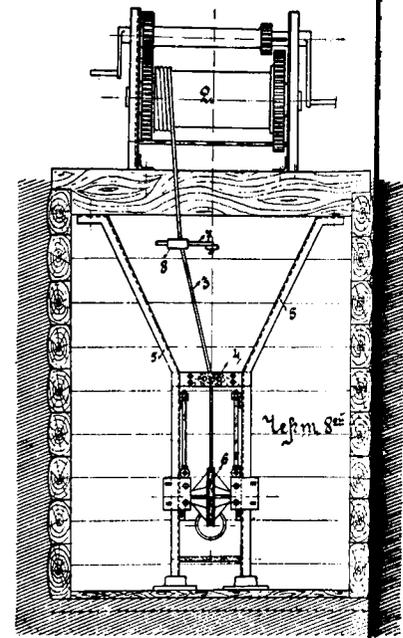
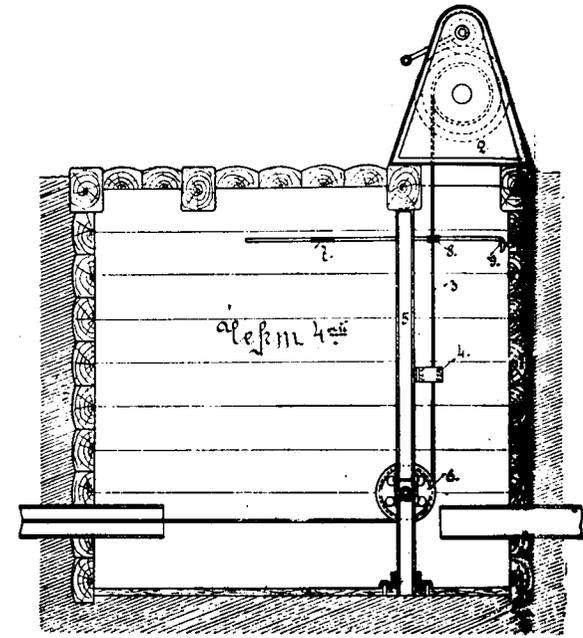
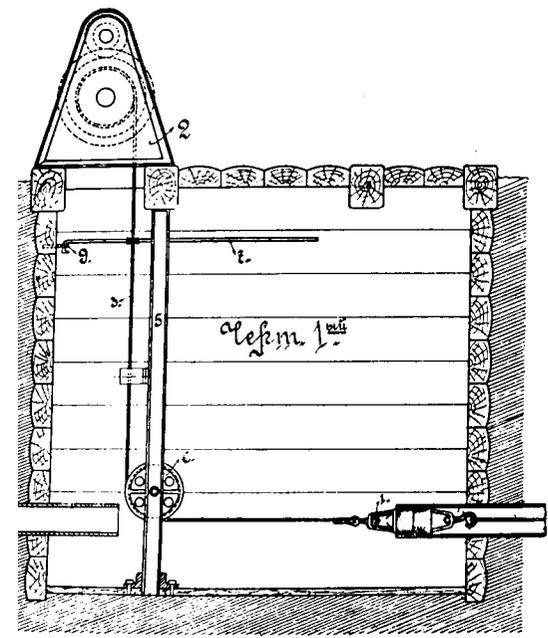
ломъ. При такомъ устройствѣ лебедки не будетъ опасенія разрыва каната, и значить можно будетъ сообщать канату значительно большую скорость.

Понятное дѣло, что вручную особенно большихъ скоростей сообщить нельзя и наиболѣе совершенное рѣшеніе задачи получится лишь тогда, когда лебедки будутъ связаны съ моторами.



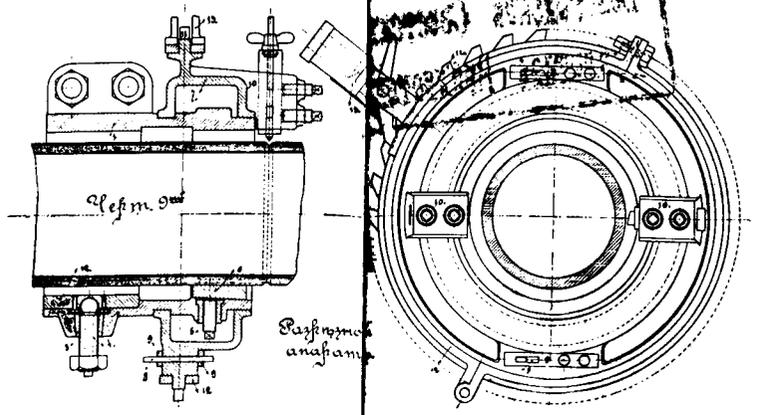
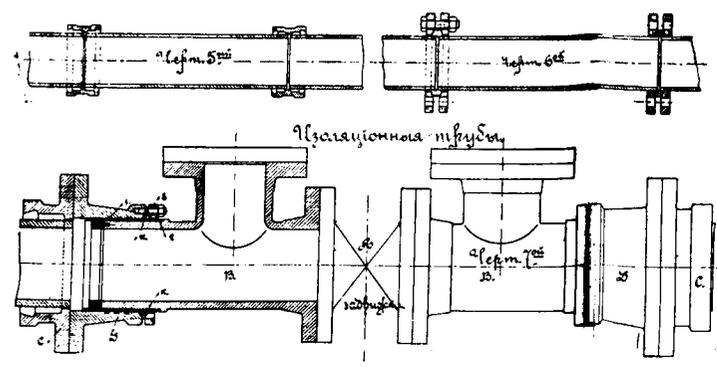
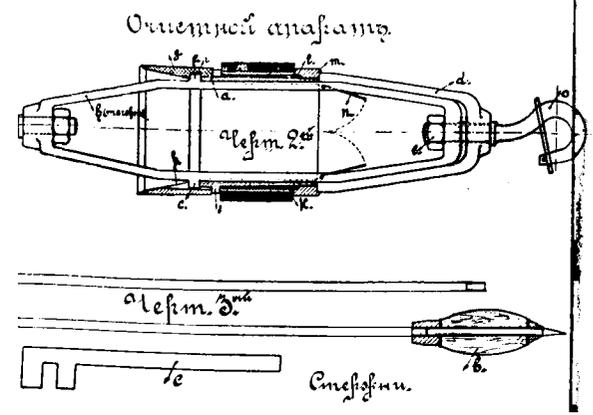
Чертежи к

ЧИСТКА ТР
 всякого назна
 водопроводной
 имуществу, сл
 орудия и прибо
 стоимость.



Чертежи къ брошурѣ:

ЧИСТКА ТРУБОПРОВОДОВЪ
 всякаго назначенія вообще и
 водопроводной сѣти по пре-
 имуществу, служащая для нея
 орудія и приблизительная ея
 стоимость.



10. Слабость гидротехнических знаний въ Россіи и основной способ ея устранения (Выясненіе необходимости открытія новыхъ уч. заведеній, посвященныхъ специальному изученію гидротехники). Изданіе второе. Харьковъ, 1911 г. Цѣна 20 к.
11. Механическій и химическій способы чистки трубопроводовъ вообще и водопроводовъ въ частности. Изданіе второе. Харьковъ, 1911 г. Цѣна 15 к.
12. Къ вопросу о чисткѣ водопроводной сѣти по способу В. И. Альбицкаго. Харьковъ, 1912 г. Цѣна 15 к.
13. Протоколы производства опытной чистки трубъ по способу Заслуж. Проф. В. И. Альбицкаго, произведенной на Южн. ж.д. дорогахъ близъ Харькова и на Петербур. городской сѣти. Харьковъ, 1912 г. Цѣна 25 к.
14. Чистка трубопроводовъ всякаго назначенія вообще и водопроводной сѣти по преимуществу, служащія для нея орудія и приближительная ея стоимость. Харьковъ, 1913 г. Цѣна 30 коп.

Указанныя въ п. п. 2, 3, 4, и 5 сочиненія Ученымъ Комитетомъ Мин. Народнаго Прѣсвѣщенія рекомендованы для основныхъ и одобрены для ученическихъ библіотекъ техническихъ и ремесленныхъ училищъ.