

дѣліями изъ чистой платины; они несравненно тверже и кислоты оказываютъ на нихъ несравненно меньшее дѣйствіе. Для приготовленія приборовъ изъ упомянутыхъ металловъ, растворяютъ ихъ въ совершенно чистомъ состояніи въ надлежащей пропорціи въ царской водкѣ и, выдѣливъ ихъ изъ раствора, обрабатываютъ далѣе такимъ же точно образомъ какъ чистую платину.

Платиновые издѣлія, которыя готовятся на фабрикѣ Демутиса, отличаются необыкновенною гибкостью металла; это безъ сомнѣнія зависитъ отъ того, что при проковкѣ металла наблюдаютъ, чтобы онъ во время накаиванія не находился въ соприкосновеніи съ углемъ, и по этой причинѣ накаиваютъ его въ муфельной печи, въ пространствѣ, отдѣленномъ отъ горючаго матеріала.



ВОДОПОДЪЕМЪ.

Горнаго Инженеръ—Подполковника *Аидарова*.

Рудники Змѣиногорскаго края, въ настоящее время, всѣ вообще разрабатываются ниже долинъ рѣкъ, ихъ окружающихъ, а потому необходимо встрѣчается необходимость прибѣгать къ насосамъ для осушенія выработокъ отъ воды.

Насосы на здѣшнихъ рудникахъ употребляются исключительно всасывающіе. Дѣлются для ручнаго дѣйствія постоянно изъ дерева, только въ случаѣ дѣйствія водою или лошадьми, приготавлиются трубы чугуныя; но и тѣ, по неимѣнію на заводахъ механическаго заведенія, весьма ограниченнаго совершенства.

Употребленіе всасывающихъ насосовъ имѣетъ много неудобствъ, какъ-то:

1) Невозможность поднять воду однимъ насосомъ выше $3\frac{1}{2}$ сажень, что заставляетъ въ вертикальныхъ выработкахъ дѣлать частыя заработки въ бока, для помѣщенія людей, дѣйствующихъ на рычагѣ насоса. Зарботки эти требуютъ значительнаго времени и средствъ, и сверхъ того дѣйствуютъ во вредъ прочности стѣнъ вертикальной выработки.

2) Съ увеличеніемъ притока воды, увеличивая число насосовъ, необходимо увеличивать помѣщеніе для людей, что иногда бываетъ невозможно и составляетъ одну изъ главныхъ причинъ остановки развѣдокъ на большую глубину.

3) При отлитіи старыхъ затопленныхъ шахтъ необходимо устраивать въ нихъ полки, безъ чего нельзя установить слѣдующаго става, что составляетъ бесполезный расходъ какъ во времени, такъ и въ матеріалахъ, если шахта по осушеніи ее окажется ненужною.

4) Частое попеременное движеніе на рычагѣ скоро утомляетъ людей и не даетъ возможности, расходу-

емую ими силу, обращать въ полезное дѣйствіе съ наибольшою выгодною.

5) При значительной глубинѣ выработокъ и большемъ притока воды, требуется большое число ставовъ, а тѣмъ болѣе число насосовъ, при чемъ частовременныя поломки требуютъ или большаго числа машинистовъ, или траты значительнаго времени.

6) Съ увеличеніемъ числа насосовъ увеличивается число поршней и клапановъ, а слѣдовательно и трата воды, а съ нею и трата полезнаго дѣйствія двигателя и проч.

Желая по возможности избѣгнуть нѣкоторыхъ изъ выше сказанныхъ неудобствъ, я замѣнялъ всасывающіе насосы — всасывающими и вмѣстѣ подъемными; при этомъ случаѣ непужно было дѣлать боковыхъ работокъ, уменьшалось число клапановъ и поршней; при увеличенномъ притока можно было удобно помѣщать въ рядъ нѣсколько насосовъ, приводя ихъ въ движеніе маятникомъ, отъ чего люди, дѣйствуя въ горизонтальномъ направленіи нажимомъ или патягиваніемъ, менѣе утомлялись, менѣе было поломокъ и меньшее число задолжалось машинистовъ.

Но не смотря на вышесказанныя удобства, насосы эти имѣли своего рода недостатки: во-первыхъ, невозможность устроить чугуинныя трубы, по вышесказанной причинѣ, заставляла прибѣгать къ сверленію трубъ изъ дерева, при чемъ неравномѣрность толщины стѣнъ была причиною частаго разрыва ихъ при зна-

чительной длинѣ (длина трубъ доходила до 18 саженъ); во-вторыхъ, оставался клапанъ часто засараживающійся, при грязныхъ водахъ; въ третьихъ, попеременное движеніе исполнительнаго механизма, бесполезно поглощающее большее количество дѣйствующей силы, и въ четвертыхъ, невозможность отливать старыя выработки не перекрѣпивъ ихъ.

Стараясь избѣжать сказанныхъ недостатковъ всасывающе-подъемнаго насоса, я придумалъ особенный родъ механизма для отливки воды изъ выработокъ, безъ клапана и поршневаго шеста, устранивъ совсѣмъ первый и замѣнивъ послѣдній канатомъ; поршни же замѣнилъ коженными мѣшками, называемыми здѣсь *мошлями*. Механизмъ этотъ отличается еще отъ обыкновенныхъ насосовъ, всѣхъ родовъ, тѣмъ, что въ немъ нѣтъ попеременнаго движенія, а потому, для отличія отъ насосовъ (съ которыми онъ имѣетъ одно сходство только тѣмъ, что поднимаетъ воду), я называлъ его *водоподъемомъ*.

Водоподъемъ состоитъ изъ четырехъ главныхъ частей:

1) Изъ водоподъемной трубы, означенной на приложенномъ чертежѣ буквою *a*.

2) Изъ двухъ ящичковъ, изъ коихъ первый (*b*), помѣщающійся внизу водоподъемной трубы, снабженъ блокомъ (*c*) и можетъ быть безъ дна или съ дномъ; второй (*k*) помѣщается на верхнемъ концѣ водоподъ-

емной трубы и соединенъ съ желобомъ (m), отводящимъ воду.

3) Валъ (o), на которомъ закрѣплена цѣвочная шестерня (n).

4) Безконечный канатъ (l) съ узлами (l') и коженными мѣшками (h') (мошнями), на немъ навязанными.

Части эти располагаются слѣдующимъ образомъ:

Водоподъемная труба (a), нижнимъ концомъ своимъ скрѣпленная съ ящикомъ (b), въ которомъ помѣщенъ блокъ (c), опускается вертикально въ резервуаръ, изъ котораго требуется отлить воду. На верхнемъ концѣ этой трубы укрѣпляется ящикъ (k), снабженный водоотводнымъ желобомъ (m). Надъ верхнимъ ящикомъ устанавливается воротъ (o) съ цѣвочной шестерней (n).

Какъ цѣвочная шестерня, такъ и блокъ въ нижнемъ ящикѣ, должны быть расположены такимъ образомъ, чтобы касательная, проведенная къ ихъ окружности, проходила чрезъ ось водоподъемной трубы; сверхъ того блокъ и цѣвочная шестерня, обхватываются безконечнымъ канатомъ съ навязанными узлами и мошнями; одна вѣтвь этого каната проходитъ въ трубѣ, а другая внѣ оной.

Канатъ въ водоподъемѣ представляетъ обыкновенную зубчатку, зубцы которой замѣняются узлами. Мошни служатъ для подъема воды.

Когда такимъ образомъ водоподъемъ установимъ, тогда валъ o приводится въ круговращательное движеніе отъ приѣмника силы, а вмѣстѣ съ нимъ и цѣвочная шестерня n , которая цѣвками своими захватываетъ за узлы каната t , приводитъ его въ движеніе; при этомъ мощня, прошедшая чрезъ нижній блокъ c и будучи до этого времени сжатою, встрѣчая противодѣйствіе столба воды, находящейся въ нижней части трубы, расширяется и, прилегая къ стѣнкамъ ея, поднимаетъ воду. Вода, внѣ трубы находящаяся, стрѣмясь придти въ равновѣсіе, занимаетъ образующееся пустое пространство подъ мощнею, со скоростью пропорціональною столбу воды отъ поверхности ея до нижняго конца трубы; вторая за тѣмъ мощня, встрѣчая воду, находящуюся уже въ движеніи, слѣдуетъ за нею до тѣхъ поръ, пока скорость воды въ трубѣ, зависящая отъ давленія вышняго столба ея въ резервуарѣ, уничтожится; тогда мощня, встрѣчая противодѣйствіе отъ вѣса столба воды, между ею и первою мощнею, прижмется къ стѣнкамъ трубы и будетъ продолжать движеніе воды къверху. Такимъ образомъ дѣйствуютъ и всѣ послѣдующія мощни, поднимая воду верхняго ящика k , изъ котораго она протекаетъ по водоотводному желобу m .

Изъ всего выше изложеннаго видно, что количество отливаемой воды находится въ прямомъ отношеніи къ скорости движенія каната и квадрату радіуса водоподъемной трубы.

Въ произведенныхъ опытахъ въ рудникахъ Змѣиногорскаго края: въ Петровскомъ, Риддерскомъ и Черепановскомъ, радіусъ водоподъемной трубы равнялся отъ $1\frac{1}{4}$ до $1\frac{3}{4}$ вершка; скорость же движенія каната была отъ одного до двухъ футовъ въ секунду, при этомъ отливалось каждымъ водоподъемомъ по 10 кубическихъ футовъ въ минуту.

Такимъ образомъ въ Петровскомъ рудникѣ водоподъемомъ, у котораго радіусъ трубы въ $1\frac{3}{4}$ вершка, а скорость каната 1,1 фута, отлито въ продолженіе трехъ мѣсяцевъ 3600 кубическихъ сажень, т. е. по 10 футовъ въ минуту.

Въ Риддерскомъ рудникѣ водоподъемъ также отливаетъ по 10 футовъ въ минуту, но имѣетъ радіусъ трубы въ $1\frac{1}{4}$ вершковъ, а скорость движенія каната въ 2 фута въ секунду.

До какой степени съ выгодною можно увеличивать радіусъ или, все равно, площадь водоподъемной трубы и отъ чего она должна находиться въ зависимости, покажутъ дальнѣйшія опыты; на скорость же каната, кажется, долженъ имѣть вліяніе столбъ воды, отъ поверхности ея въ резервуарѣ до нижняго конца трубы, ибо если скорость каната будетъ болѣе скорости притекаемой жидкости въ трубу подъ движущуюся мощню, тогда слѣдующая мощня необходимо должна будетъ преодолевать инерцію воды какъ и первая, что вѣроятно потребуетъ большаго количества движущей силы.

Описание чертежа водоподъема (Таб. X).

Фигура 1 изображаетъ продольный разрѣзъ машины по линіи $x x'$ фигуры 2 и 3.

Фигура 2 представляетъ поперечный разрѣзъ машины по линіи $y y'$ фигуры 3.

Фигура 3 планъ машины.

Фигуры: 4, 5, 6, 7 и 8—подробности главныхъ частей водоподъема, изображенныхъ въ большемъ масштабѣ.

Водоподъемная труба, означенная на всѣхъ фигурахъ чертежа буквою a , нижнимъ концемъ своимъ помѣщена въ ящикъ b , въ которомъ находится блокъ c , вращающійся шипами въ подшипникахъ, закрѣпленныхъ въ бокахъ ящика. Подъемная труба въ короткой стѣнкѣ ящика привернута болтами d ; кромѣ этого ящикъ соединенъ съ трубою двумя стержнями e , одни концы которыхъ прикрѣплены къ бокамъ ящика болтами f , а другіе концы стержней, образуя схватный обручъ g , обхватываютъ подъемную трубу.

Подъемная труба составляется изъ нѣсколькихъ частей, длиною не болѣе 2 сажень; соединеніе этихъ частей и постановъ ихъ на мѣсто въ затопленныхъ шахтахъ производится слѣдующимъ образомъ:

Нижнюю часть водоподъемной трубы, съ прикрѣпленнымъ къ ней ящикомъ b и съ заведеннымъ въ нее канатомъ t , спускаютъ въ шахту z , подвѣсивъ

подъ ящикъ особенную тяжесть ; погрузивъ въ воду до $\frac{2}{3}$ ее длины, спускаютъ другую трубу , продержавши въ нее предварительно узловой канатъ ; нижній конецъ этой трубы, воронкообразною своею выемкою насаживается на верхній конецъ нижней трубы , обдѣланный въ видѣ усѣченного конуса ; соединенныя трубы скрѣпляются клямерами *l*, а сросты ихъ законопачиваются (фигуры 1 и 2). Такимъ образомъ производится спускъ и соединеніе слѣдующихъ частей водоподъемной тррбы.

Если въ затопленную водою шахту спускать водоподъемную трубу безъ особой тяжести при ней, то погруженіе будетъ требовать усилія сверху и кромѣ того приведеніе ее въ вертикальное положеніе дѣлается затруднительнымъ , потому что погружаемая труба, стрѣмясь всплывать на водѣ, выходитъ изъ отвѣснаго положенія, уклоняясь въ сторону ; въ избѣжаніе этого неудобства къ ящику и прикрѣпляется вышесказанная тяжесть, при которой труба, принимая отвѣсное положеніе, сама собою погружается въ воду. По достиженіи ящикомъ почвы шахты, прекращается опусканіе трубы, а если шахта имѣетъ весьма значительную глубину, или нѣтъ надобности осушать ее до почвы, тогда ящикъ подвѣшивается на особенныхъ канатахъ на той глубинѣ, какая считается нужною для отлива. По мѣрѣ того какъ погружается водоподъемная труба въ шахту, она ведетъ за собою и обѣ вѣтви узловаго каната.

При спускѣ трубъ надобно обращать вниманіе на правильное соединеніе ихъ и ось всей подъемной трубы должна совпадать съ отвѣсною линіею, касательною къ окружностямъ цѣвочной шестерни *n* и блока *c*, заключеннаго въ нижнемъ ящикѣ.

Когда труба окончательно установлена, тогда конецъ узловаго каната, выходяшій изъ трубы, продергиваютъ чрезъ круглую выемку дна ящика *k*, насаживая послѣдній на верхній конецъ подъемной трубы, и законопачиваютъ полость, остающуюся между дномъ ящика и стѣнками трубы.

Послѣ этого концы узловаго каната сращиваются и канатъ заводится на цѣвочную шестерню *n*, состоящую изъ двухъ вѣнцовъ, разстояніе между которыми въ 6 вершковъ; въ вынатыя на вѣнцахъ гнѣзда задѣланы бруски *h*, изъ березоваго дерева, въ разстояніи одинъ отъ другаго по окружности круга на 4 вершка.

Цѣвочная шестерня *n* закрѣплена на валѣ *o*, вращающемся шипами въ подшипникахъ *p*, привертнутыхъ болтами къ брусамъ *q*, насаженнымъ на стойки *r*, задѣланныя нижними концами своими въ верхнюю обвязку водоотливной шахты *s*. Стойки *r* для устойчиваго положенія подперты укосинами *r'*.

Фигура 8 объясняетъ навязку узловъ на канатѣ *l*: шнуръ *a'*, толщиною въ $\frac{1}{4}$ вершка, продергивается чрезъ канатъ два раза, образуя незатянутую петлю *b'*.

Въ петлю заводится конецъ веревки c' толщиною въ $\frac{1}{2}$ вершка; затянутая петлею веревка c' , обвивается около каната два раза смежно, а въ третій разъ сверху первой обвивки, что видно въ d' . Навитая часть веревки c' прихватывается шнуркомъ a' къ канату t два раза; излишекъ веревки c' обрѣзывается и послѣ этого обвивка окончательно пришивается шнуркомъ къ канату, образуя узелъ въ видѣ яблока f' .

Приготовленіе мошней и павязку ихъ на безконечный узловый канатъ объясняютъ фигуры 4, 5, 6 и 7.

Мошня водоподъема, означенная на всѣхъ фигурахъ чертежа буквою h , состоитъ изъ коженнаго кружка h'' діаметромъ въ 10 вершковъ, при діаметрѣ трубы отъ $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ вершковъ (фигуры 4 и 5); къ этому кружку въ равномъ разстояніи по окружности его привязываются 8 шнурковъ k' (фиг. 5), толщиною въ $\frac{1}{4}$ вершка и длиною до 1 аршина.

Отъ центра по радіусу кружокъ разрѣзывается (фиг. 4) и заводится на безконечный канатъ t , потомъ сшивается по разрѣзанному мѣсту веревкою (фигура 5), а середина круга пришивается къ узловому канату. Натягивая шнурки k' (фигура 6) въ одну сторону по направленію длины каната, кругъ будетъ заворачиваться, образуя видъ кошеля; чтобъ удержать кругъ въ этомъ положеніи, свободные концы шнурковъ k' , собранные около каната, привязываются къ нему особеннымъ шнуркомъ l' ; середина круга, пришитая предварительно къ канату, какъ было объяснено,

привязывается кромѣ этого къ нему шнуркомъ *m'*.

Мошни навязываются на узловый канатъ въ разстояніи одна отъ другой на 2 аршина.

Буквою *u* означенъ пріемный блокъ, насаженный на одномъ валѣ съ цѣвочною шестернею, который посредствомъ безконечнаго каната *v* получаетъ круговое непрерывное движеніе отъ другаго блока, насаженнаго на вертикальномъ валѣ копнаго ворота.

w полки, размѣщенные въ шахтѣ въ разстояніи одинъ отъ другаго до 6 аршинъ и между каждыми двумя полками поставлена лѣстница *z*.

Полезное дѣйствіе водоподъема.

Полезное дѣйствіе водоподъема, устроеннаго въ Петровскомъ рудникѣ, опредѣлено по слѣдующимъ даннымъ:

Радиусъ водоподъемной трубы равенъ $1\frac{3}{4}$ вершка, что составитъ 0,255 фута.

Квадратъ радиуса равенъ 0,065 фута.

Площадь поперечнаго сѣченія трубы равна:

$$3,14 \cdot 0,065 = 0,204 \text{ квадрат. фут.}$$

Длина водоподъемной трубы отъ верхняго конца ея до горизонта воды въ шахтѣ равна 70 футамъ.

Объемъ трубы, длиною въ 70 футовъ, при площади поперечнаго ея сѣченія равной 0,204 квадратныхъ фута, выразится:

$$0,204 \cdot 70 = 14,28 \text{ кубическ. фут.}$$

По точнымъ вычисленіямъ, канатъ съ павязанными на него мошнями занимаетъ въ 70 футовой трубѣ объемъ равный 2,456 кубич. фут. Исключая этотъ объемъ изъ цилиндрическаго объема водоподъемной трубы, получится объемъ занимаемый въ 70 футовой трубѣ собственно одною водою; онъ будетъ равенъ:

$$14,28 - 2,456 = 11,82 \text{ кубич. фут.}$$

Такъ какъ скорость каната съ мошнями, а слѣдовательно и скорость воды, равна 70 футамъ въ минуту, то вода, замѣщающая трубу длиною въ 70 футовъ и составляя объемъ равный 11,82 кубич. фут., должна вылиться въ продолженіе одной минуты, въ такомъ только случаѣ, когда бы не было просачиванія воды черезъ мошни и тогда полезное дѣйствіе водоподъема въ одну минуту времени будетъ равно:

$$11,82 \cdot 1,72 \cdot 70 = 1423 \text{ пудо-фута,}$$

$$\text{а въ секунду} = \frac{1423}{60} = 23,70 \text{ пудо-фута.}$$

Но какъ дѣйствительный отливъ воды въ одну минуту, опредѣленный опытомъ, при вышеозначенныхъ данныхъ, равенъ 10 кубич. фут., то и дѣйствительное полезное дѣйствіе водоподъема выразится:

$$10 \cdot 1,72 \cdot 70 = 1204 \text{ пудо-фута,}$$

$$\text{а въ секунду} = \frac{1204}{60} = 20 \text{ пудо-футамъ.}$$

Водоподъемъ приводится въ дѣйствіе четырьмя лошадьми, работающими въ конномъ воротѣ по 8 часовъ въ сутки, со скоростью 3,5 футовъ въ секунду.

При этихъ условіяхъ, какъ извѣстно изъ опытовъ, лошадь доставляетъ работу равную 8 пудо-футамъ въ секунду, а слѣдовательно четыре лошади дадутъ работу равную 32 пудо-футамъ въ секунду. Выключая изъ этой работы ту часть ея, которая употребляется на произведеніе полезнаго дѣйствія, опредѣлится потеря работы двигателя на преодоленіе всѣхъ вредныхъ сопротивленій въ исполнительномъ механизмѣ, пріемникѣ двигателя и посредствующихъ частяхъ между ими, которая и будетъ равна:

$$32 - 20 = 12 \text{ пудо-футамъ,}$$

что составитъ 0,38 всей работы двигателя, а слѣдовательно полезное дѣйствіе водоподъема составитъ 0,62 всей работы двигателя.

Итакъ, при отливѣ воды водоподъемомъ на преодоленіе всѣхъ вредныхъ сопротивленій, обнаруживающихся не только въ исполнительномъ механизмѣ, но и во всемъ передаточномъ механизмѣ, начиная съ пріемника силы, поглощается 0,38 всей работы двигателя, между тѣмъ какъ въ обыкновенныхъ насосахъ вредныя сопротивленія, проявляющіяся въ одномъ только исполнительномъ механизмѣ, поглощаютъ не менѣе 0,50 всей работы двигателя.

Fig. 3a

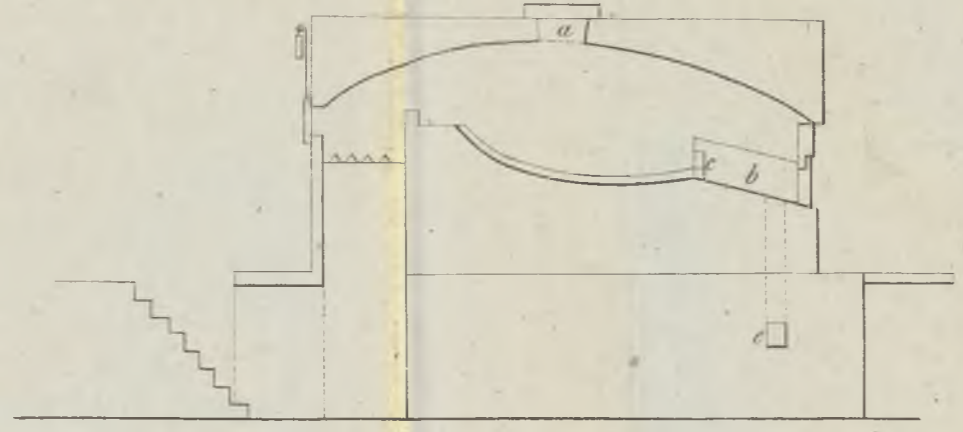


Fig. 2a

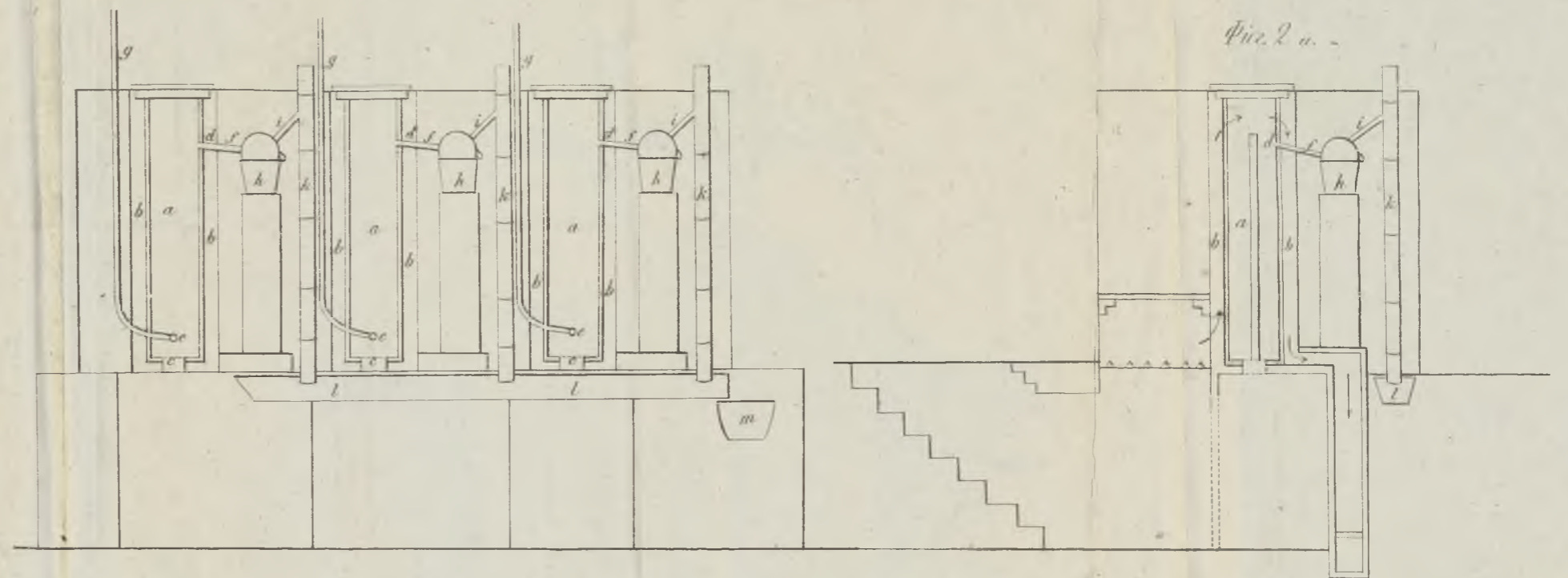


Fig. 2 a -

Fig. 3b

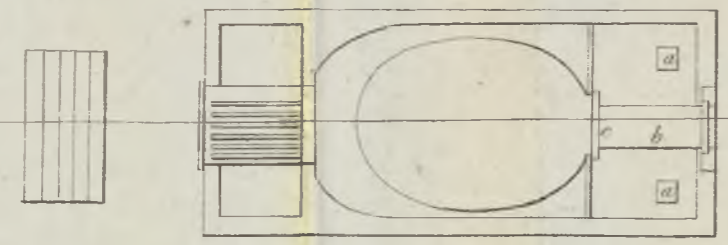


Fig. 4c

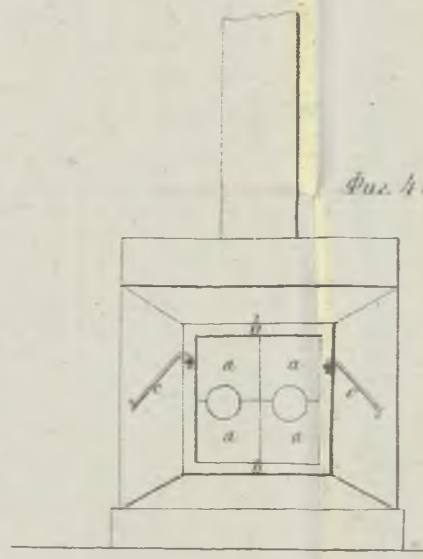


Fig. 4a

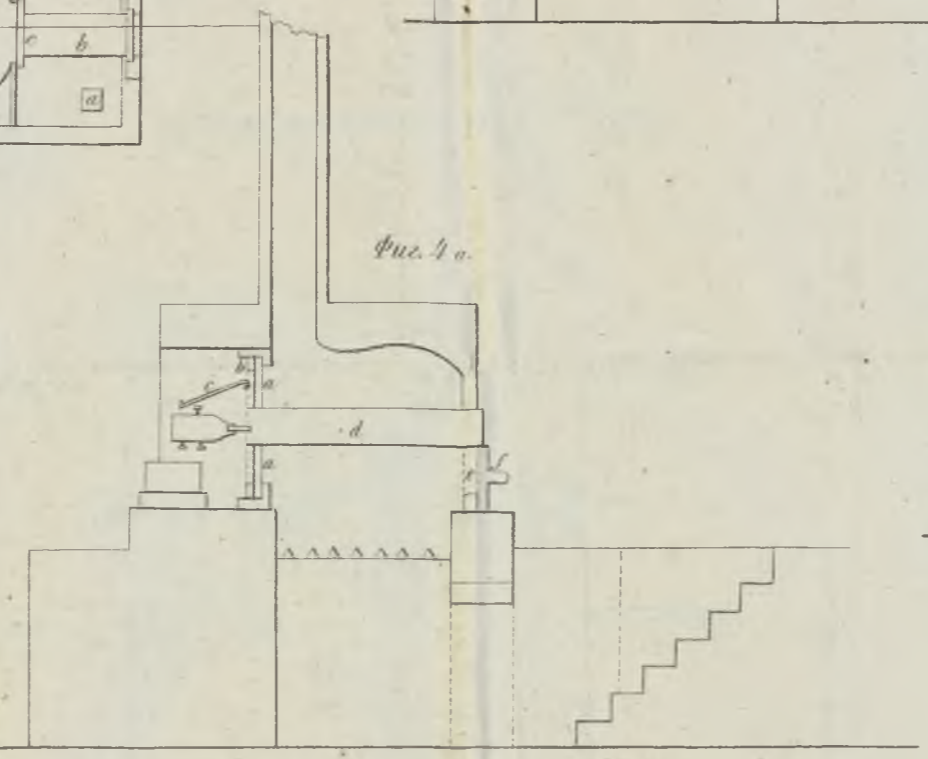


Fig. 1

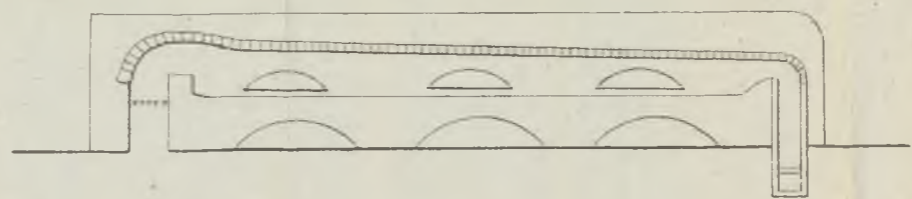


Fig. 7

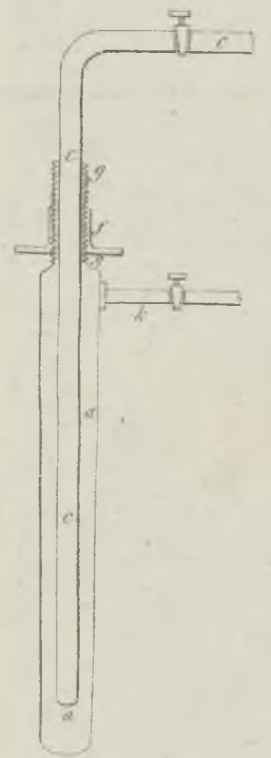


Fig. 4b

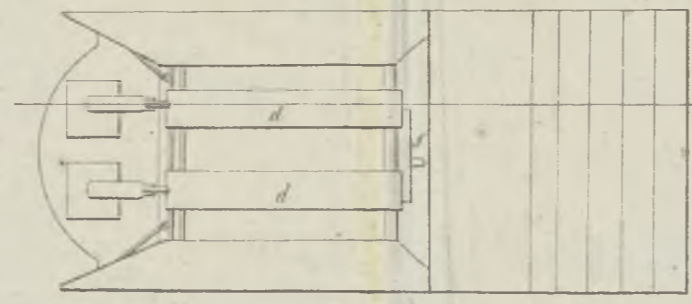


Fig. 6

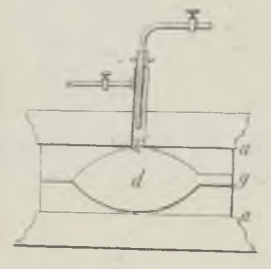
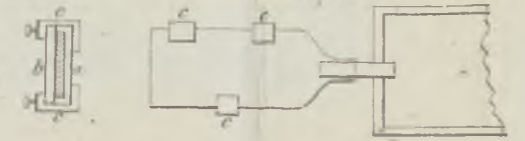


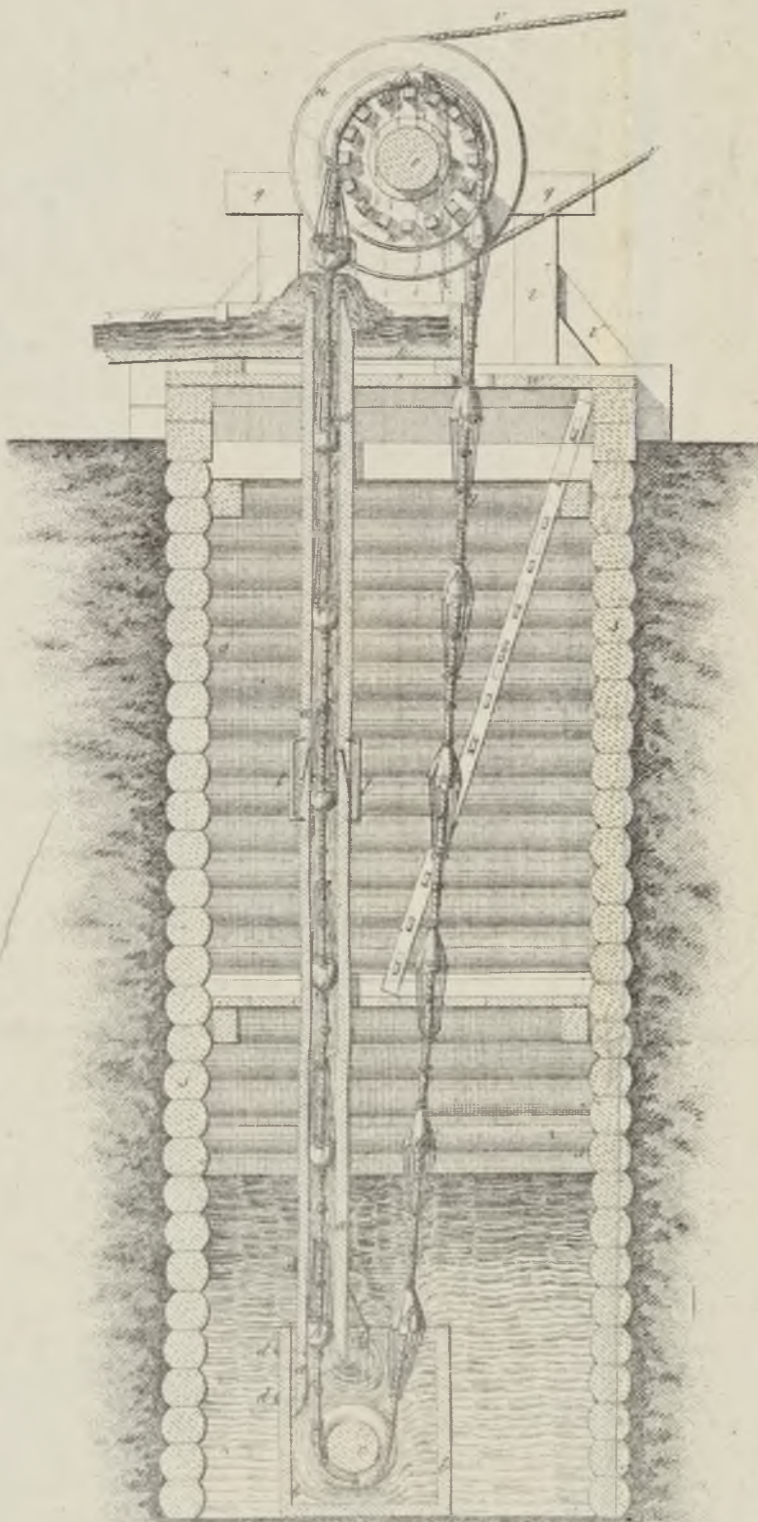
Fig. 5b

Fig. 5a

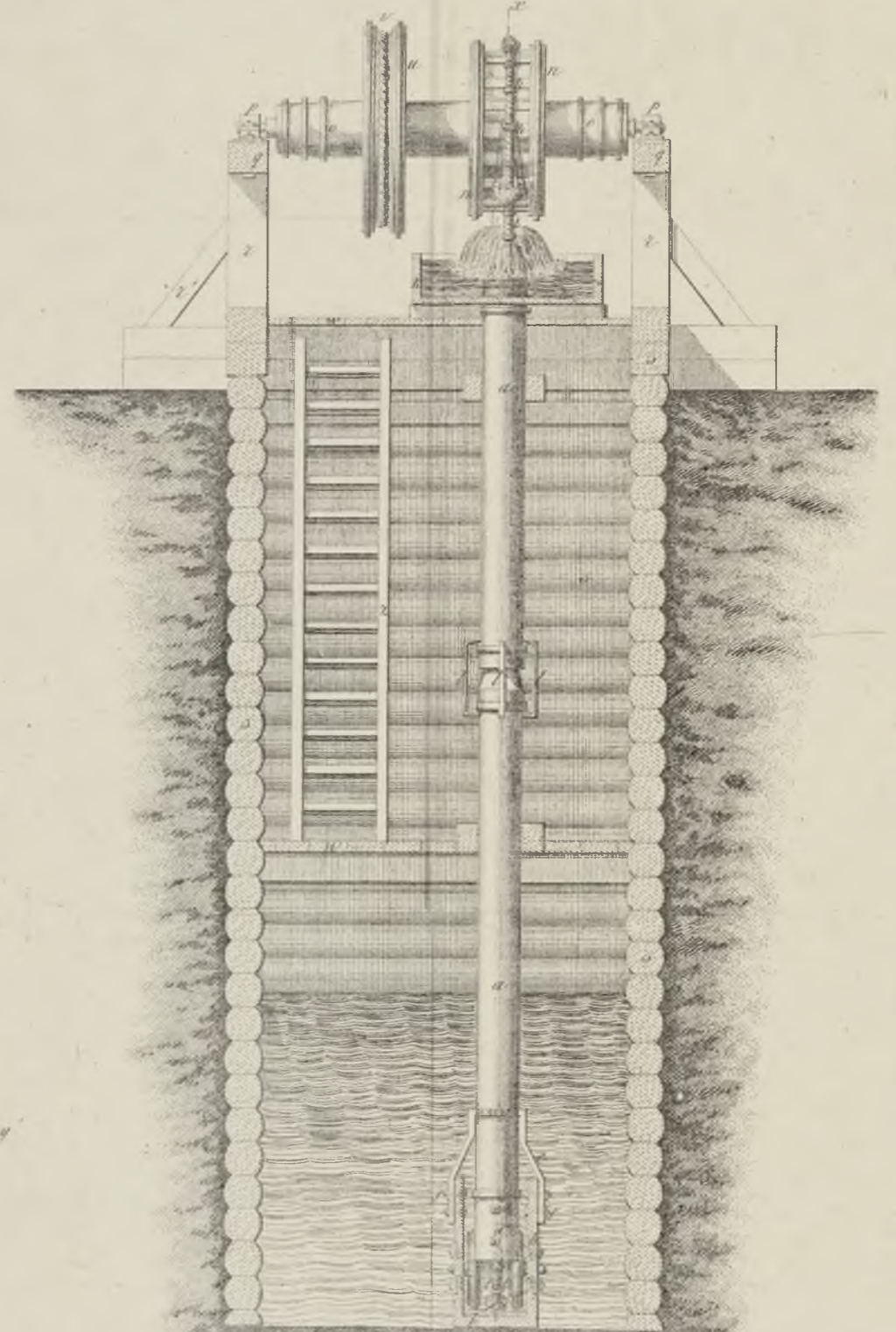


ВОДОНОДЪЕМЪ.

Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 7.



Фиг. 4.



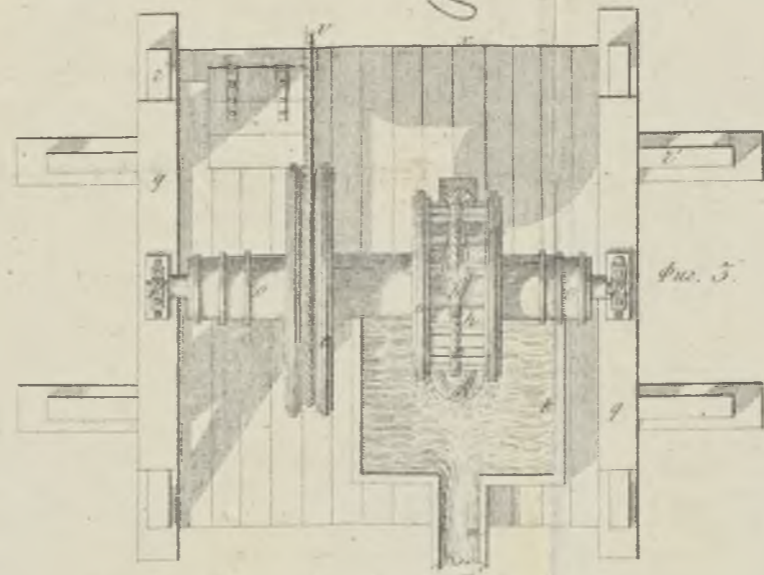
Фиг. 6.



Фиг. 5.



Фиг. 8.



Фиг. 3.

Въ фиг. 1, 2, 3.

Въ фиг. 4, 5, 6, 7 и 8.