

ОПЫТЪ

КРАТКАГО НАЧЕРТАНІЯ ИСКУСТВА

С О О Р У Ж Е Н І Й

АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЦЕВЪ,

ВЪ СОВРЕМЕННОМЪ ЕГО СОСТОЯНІИ.

Съ 4-мя листами чертежей.

СОСТАВИЛЪ И ПЕРЕВЕЛЪ ИЗЪ НОВѢЙШИХЪ ИНОСТРАННЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ

ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕРЪ-ПОРУЧИКЪ

Александръ Адамовичъ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

1858.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Ценсурный
Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. Декабря 16 дня 1857 г.

Ценсоръ И. Лажечниковъ.

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЫСОЧЕСТВУ

ГОСУДАРЮ ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ

НИКОЛАЮ НИКОЛАЕВИЧУ.

ВАШЕ ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЫСОЧЕСТВО!

Предпринявъ и окончивъ опытъ краткаго начертанія искусства сооруженій артезіанскихъ колодезъ, въ современномъ его состояніи въ Европѣ, съ единственною цѣлью принести пользу въ своемъ отечествѣ Инженерному корпусу, который имѣетъ счастье состоять подъ главнымъ Начальствомъ ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА, я осмѣливаюсь повернуть этотъ посильный трудъ мой къ стопамъ ВАШИМЪ, посвящая его Августѣйшему Имени ВАШЕГО ВЫСОЧЕСТВА.

Съ чувствомъ глубочайшаго благоговѣнія имѣю счастье быть

ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА

всепреданныйшій слуга

АЛЕКСАНДРЪ АДАМОВИЧЪ.

21 Декабря 1857 г.

Кронштадтъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Занимаясь изученіемъ строительнаго искусства въ современномъ его состояніи, я не нашелъ ни одного современнаго намъ сочиненія строительнаго искусства, въ которомъ бы заключалось полное начертаніе искусства сооруженій Артезіанскихъ колодцевъ, содержащее въ себѣ вмѣстѣ съ теоріею искусства описаніе замѣчательнѣйшихъ современныхъ намъ системъ буровыхъ работъ и описаніе всѣхъ необходимыхъ при буреніи колодцевъ аппаратовъ, которые въ наше время въ Европѣ,—а въ особенности — во Франціи, доведены до значительной степени совершенства *. Всѣ эти свѣденія собиралъ я, разбросанныя въ разныхъ иностранныхъ сочиненіяхъ, которыя

(*) Весьма естественно, что объ искусствѣ, которое въ наше время безпрестанно почти совершенствуется опытомъ, нельзя почти и писать ничего опредѣленнаго, кромѣ самыхъ общихъ основаній. Приборъ, употреблявшійся для работъ, черезъ нѣсколько лѣтъ замѣняется другимъ, болѣе усовершенствованнымъ; методы искусства также годъ отъ году совершенствуются и предлагаются новыя, а потому и описаніе ихъ является преимущественно въ однихъ лишь періодическихъ изданіяхъ.—Курсы-же учебнаго преподаванія заключаются обыкновенно въ однихъ общихъ понятіяхъ о предметѣ.

не вездѣ можно у насъ найти и имѣть, при надобности, подъ рукою.

Это обстоятельство подало мнѣ мысль приступить къ предлагаемому въ этой книгѣ опыту краткаго начертанія искусства сооруженій Артезіанскихъ колодцевъ, въ современномъ его состояніи.—Здѣсь нѣтъ ничего моего собственнаго; я старался только извлечь изъ сочиненій объ этомъ предметѣ современныхъ намъ иностранныхъ писателей, пользующихся авторитетомъ и изъ періодическихъ сочиненій все то, что признавалъ нужнымъ къ свѣденію для строителя артезіанскаго колодца, при разныхъ встречающихся обстоятельствахъ въ проходимыхъ слояхъ грунта, — имѣя постоянно одну цѣль, — быть, по мѣрѣ способностей моихъ, трудами своими полезнымъ моимъ соотечественникамъ.

Въ вышедшемъ въ прошедшемъ, 1856 году сочиненіи г. Беккера, професора строительнаго искусства Велико-Герцогской Политехнической школы въ Карлсруэ: «Der Wasserbau in seinem ganzen Umfange», описаніе главныхъ работъ, производимыхъ при устройствѣ артезіанскихъ колодцевъ расположено въ системѣ, и вообще удовлетворительно для составленія общихъ понятій объ этихъ работахъ.—Принявъ порядокъ изложенія г. Беккера, я перевелъ и помѣстилъ здѣсь все, заключающееся въ его сочиненіи объ этомъ предметѣ, дополнивъ статьи въ своихъ мѣстахъ всѣмъ, что я отыскалъ и счелъ достойнымъ

замѣчанія для искусства: а) въ практическомъ разсужденіи о буреніи артезіанскихъ колодцевъ по преимущественнымъ примѣненнымъ во Франціи методамъ, въ *Allgemeine Bauzeitung*. Förster. 1849, б) въ описаніи работъ и необходимыхъ для нихъ машинъ для буренія артезіанскаго колодца въ Гренелль въ *Zeitschrift für praktische Baukunde*, von J. Andreas Romberg. 1841, в) въ описаніи буренія артезіанскаго колодца въ Пасси близъ Парижа въ *Artiste et Revue de Paris*. 1857.—И наконецъ послѣднія статьи этой книги; § 8. О подъемныхъ и ударныхъ приборахъ, и § 9. О примѣненіи къ буренію паровыхъ машинъ взяты мною въ первой вышеупомянутой статьѣ а) въ *Allgemeine Bauzeitung*, Förster. 1849.

О достоинствѣ этой книги,—достигъ-ли я своей цѣли, предоставляю судить просвѣщеннымъ ея читателямъ.

А. Адамовичъ.

ОБЪ АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЦАХЪ ВООБЩЕ.

§ 1.

Общія понятія объ артезианскихъ колодцахъ; историческій взглядъ на постепенное введеніе ихъ въ Европѣ; объ основаніи этихъ колодцевъ вообще и различныя примѣненія ихъ съ пользою въ общежитіи.

Подъ названіемъ Артезианскаго колодца разумѣется вообще каждый узкій и глубоко выбуренный колодезь, доставляющій воду на земную поверхность, или поглощающій ее съ земной поверхности.

Артезианскіе колодцы извѣстны въ некоторыхъ частяхъ Германіи, Франціи и Италіи уже цѣлыя столѣтія; но первоначальное употребленіе ихъ явилось въ гораздо раннія времена; древніе Египтяне употребляли ихъ для орошенія своихъ оазовъ; подобные же колодцы представляются часто и въ Китаѣ, устроенные съ нѣскольکو другою цѣлью. Выбуренные въ Египтѣ колодцы имѣютъ глубину отъ 300 до 500 локтей, т. е. отъ 600 до 1000 англійскихъ футъ, въ Китаѣ же они представляютъ еще большую глубину, а именно отъ 1500 до 3000 футъ. Въ Европѣ были извѣстны также очень давно буренные колодцы: въ Моденѣ, Болоніи и въ Нижней-Австріи;

уже 200 лѣтъ тому назадъ Доминикъ Кассини вывелъ подобный колодезь въ Фортъ Урбанъ, выбрасывавшій на 15 футовъ выше поверхности земли воду, проведенную имъ трубами въ самые верхніе этажи строеній. Не смотря на все это, только нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ обратили всеобщее вниманіе на подобнаго рода сооруженія колодцы Артоа, отъ имени котораго и самое названіе колодцевъ.

Въ 1818 году издалъ въ свѣтъ Инженеръ Гарнье первое лучшее руководство къ буренію текучихъ источниковъ, въ сочиненіи своемъ для соисканія награды (*).

Съ этаго времени распространилось повсемѣстное употребленіе Артезіанскихъ колодцевъ. Во Франціи, въ Германіи, въ Англіи въ Сѣверной Америкѣ, и почти во всѣхъ образованныхъ странахъ представляются уже отдѣльные случаи ихъ употребленія.

Методы постройки во многомъ измѣнились и будутъ ближе разсмотрѣны нами въ нижеслѣдующемъ. Прежде скажемъ еще нѣсколько словъ объ основаніи артезіанскихъ колодцевъ вообще.

Обиліе воды артезіанскаго колодца, отчасти же и его успѣхъ, зависятъ не только отъ одной относительной высоты мѣста заложенія его, но столько—же и отъ формации самаго грунта. Водяную жилу, доставляющую изобильный притокъ можно лишь искать или въ разсѣлистыхъ горныхъ породахъ, или въ совершенной пустотѣ, образовавшейся въ грунтѣ. Плотныя, покрытыя тонкими трещинами горныя породы,—какъ первозданныя горы,—весьма безводны, и не могутъ по этому доставить изобильныхъ колодцевъ. Граниты, сврая

(*) De l'art de fontenier sondaeur et de puits Artesiens.

вакка и глинистый сланецъ неблагопріятны для успѣха артезіанскихъ колодцевъ. Гораздо болѣе удаются они въ нѣкоторыхъ породахъ вторичной горной области, какъ напримѣръ въ раковистомъ грунтѣ, „юрскомъ известнякѣ и въ особенности въ мѣловомъ грунтѣ. Высота, до которой подымается вода артезіанскаго колодца, бываетъ весьма различна; она зависитъ частью отъ уровня пресной воды, частью и отъ положенія другихъ истоковъ (*). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ подымается вода отъ 6-ти до 8-ми и даже до 20 метр. (около 63 $\frac{1}{3}$ футъ) выше горизонта мѣста, въ иныхъ же случаяхъ не достигаетъ она и до самой поверхности земли, не имѣя такимъ образомъ и свободного истока; въ этомъ случаѣ употребленіе насосовъ дѣлается необходимымъ. Бываютъ также случаи, что въ одномъ и томъ же пробуравленномъ отверстіи открывается нѣсколько водяныхъ жилъ, изъ которыхъ подыметъ на различныя высоты вода различныхъ качествъ; находятъ также на слое грунта, въ которыхъ вода имѣетъ свободный протокъ, или на слое

(*) Одно изъ главныхъ началъ Гидростатики состоитъ въ томъ, что вода, вытекая изъ резервуара по одному изогнутому направленію трубы, стремится подняться въ другомъ колѣнѣ на высоту горизонта ея въ резервуарѣ. Если это второе колѣно не доходить до высоты резервуара, то вода будетъ бить фонтаномъ до высоты уровня въ резервуарѣ. Въ этомъ заключается вся теорія артезіанскихъ колодцевъ. Дѣйствительно только на склонахъ холмовъ, или на ихъ вершинахъ встрѣчаются обнаженными слои грунта, пропускающіе воду дождевую во внутренность земли, гдѣ она и образуетъ, дойдя до непроницаемаго слоя, подземныя озера. Если помощью буренія откроется сообщеніе такого озера съ поверхностью земли, то вода подыметъ почти на высоту той точки отъ которой она стала стекать, и сила восхожденія ея будетъ пропорціональна возвышенію резервуара, или истока воды.

недостаточно изобилующіе водою. Въ послѣднемъ случаѣ въ пробуравленномъ каналѣ никогда не подымется вверхъ вода, а напротивъ, даже случайно попавшая въ него вода утечетъ и исчезнетъ совершенно.

Не углубляя, въ такомъ случаѣ, далѣе буренія колодца, получимъ поглощающій воду колодезь, каковыя въ новѣйшія времена были почти повсемѣстно выведены съ большою выгодною.

Бслѣдствіе вышесказаннаго, буреніе канала до жилъ, доставляющихъ намъ воду есть предпріятіе сомнительное, въ которомъ должно непременно заблаговременно распорядиться такимъ образомъ, чтобы въ случаѣ надобности можно было распространить работу далѣе того, сколько можно предполагать ее первоначально, по предварительнымъ геогностическимъ изслѣдованіямъ.

Изобиліе воды артезіанскихъ колодцевъ бываетъ весьма различно; отчасти зависитъ оно и отъ высоты мѣстнаго горизонта, на которую нужно подымать или выкачивать воду потому, что чѣмъ болѣе эта высота, тѣмъ труднѣе достигнуть до нея подземный источникъ и тѣмъ болѣе будетъ изливаться въ остальные природные или искусственные истоки.

По большей части находимъ колодцы, доставляющіе около $\frac{1}{4}$ куб. фута или 0,007 куб. метр. въ секунду; бываютъ примѣры, хотя и довольно рѣдкіе, что они даютъ до 1-го куб. фута или 0,027 куб. метр. воды.

Гагенъ описываетъ нѣсколько интересныхъ случаевъ устройства артезіанскихъ колодцевъ, которые мы здѣсь изложимъ:

Въ Сентъ-Дени былъ устроенъ артезіанскій колодезь, котораго вода не имѣла желаемой степени чистоты и выходила въ такомъ большомъ количествѣ, что именно

въ зимнее время года проходы въ улицахъ становились непріятны, и при наступавшихъ морозахъ, даже опасны. Городское управленіе хотѣло уже совершенно уничтожить этотъ колодезь, какъ въ это время (въ 1828 году). Инженеръ Мюло (Mulot) предложилъ свои услуги, — удалить всѣ эти неблагопріятныя обстоятельства безъ прекращенія теченія колодца: Углубивъ пробурованный каналъ, онъ воспользовался сперва слоемъ грунта, всасывающимъ воду, для отвода излишней воды; потомъ продолжалъ далѣе буреніе самаго колодца, и на глубинѣ 55-ти метр. ($174\frac{1}{6}$ футъ), нашелъ ту же избыточную водяную жилу, которая доставляла первоначально мутную воду колодцу. Несмотря на это неблагопріятное обстоятельство, онъ продолжалъ буреніе далѣе и на глубинѣ 65 метр. (около 206 футъ) открылъ источникъ большой чистоты, но недостаточно избыточный, чтобы совершенно устранить необходимость воды перваго открытаго источника. Вслѣдъ за тѣмъ Мюло далъ слѣдующее устройство этому колодцу: трубою шириною въ свѣту 3 дюйма проведенъ вверхъ послѣдній источникъ, доставляющій воду для питья и для варенія пищи. Эта же труба входитъ во вторую трубу, которая шире первой на 4 дюйма, и чрезъ сію послѣднюю подымается вода меньшей чистоты въ водоемную чашу, принимающую и воду перваго источника, остающуюся безъ употребленія.

Изъ вышеупомянутаго водоема изливается наконецъ излишняя вода въ резервуаръ, подъ водоемную чашею устроенный, изъ котораго уходитъ въ поглощающій воду слой грунта чрезъ трубу шириною 11-ти дюймовъ.

Такимъ образомъ подымается на одномъ и томъ же мѣстѣ вода изъ точекъ различной глубины, и тутъ же проведена она обратно въ поглощающій ее слой грунта.

Немного лѣтъ спустя испытывали отвести подобнымъ образомъ нечистую воду. Истоки нечистоты и помой крахмальной фабрики въ Виллѣтанёзъ (Villataneuse), близъ Сентъ-Дени, засоряли сосѣдніе колодцы и не менѣе того и ручей Энгіенъ, вслѣдствіе чего поднялись со всѣхъ сторонъ громкія жалобы. Опытъ устраненія этого обстоятельства помойными ямами былъ неудаченъ, такъ какъ эти ямы не всасывали въ грунтъ воды, а только постоянно ее задерживали и переполнялись ею. Вслѣдствіе этого въ 1831-мъ году,—по разслѣдованіи этого дѣла, было сдѣлано предложеніе спустить воду въ подземный протокъ пробураннымъ каналомъ. Инженеръ Мюло, принявъ на себя выполненіе этой работы, пробурилъ колодезь до глубины 64 метр. ($202\frac{2}{3}$ фута), на которой удалось ему открыть подземный истокъ. Въ продолженіе зимы 1832 и 1833 годовъ этотъ колодезь вбиралъ ежедневно 80,000 литр. (6480 ведеръ) нечистой воды, и такимъ образомъ устранены всѣ затрудненія и жалобы, какъ ближайшихъ сосѣдей, такъ и другихъ мѣстъ, страдавшихъ до того времени отъ засоренія всѣхъ мѣстныхъ источниковъ.

Также по близости Паржа былъ пробуренъ подобный колодезь, поглощающій въ 24 часа 120 куб. метр. (до $3407\frac{6}{10}$ куб. футъ), въ высшей степени грязной воды, безъ всякаго вліянія на окрестности и на остальные колодцы, въ окрестностяхъ Парижа расположенные.

Увѣренность въ подобныя сооруженія возрасла послѣ этого очень быстро, и въ 1834 году распорядился Парижскій Магистратъ объ устройствѣ поглощающихъ воду Артезіанскихъ колодцевъ у трехъ воротъ: Дю-Комба (du Combat), Де-Сентъ-Манде (de St. Mandé) и Де-ла-Кюнеттъ (de la Cunette). Первый изъ нихъ, который долженъ былъ осушить болотистую часть города, въ ко-

торой не было природныхъ истоковъ воды, былъ въ томъ же году пробуравленъ Инженеромъ Мюло на глубину $81\frac{1}{4}$ метр. ($257\frac{1}{4}$ футъ) и вбиралъ въ одинъ часъ 100 куб. метр. (3173 куб. футъ) воды. Ширина трубъ этихъ колодцевъ различна и содержитъ преимущественно только до 0,13 метр. (около 3,4 дюйм.).

Такимъ образомъ въ последнее время Артезіанскіе колодцы получили новое примѣненіе, хотя и совершенно противоположное обыкновенному ихъ назначенію, но тѣмъ не менѣе важное въ обществѣ.

Полезь Артезіанскихъ колодцевъ, доставляющихъ въ изобиліи чистую воду, бываетъ часто столь значительна, что единственно отъ нее зависитъ промышленность и обработка почвы страны. Если даже количество доставляемой этими колодцами воды и высота, на которую таковая въ нихъ подымается и несовершенно удовлетворяютъ желаемому успѣху, то во всякомъ случаѣ чистота и свѣжесть воды уже достаточно вознаграждаютъ издержки устройства колодца, и эти качества обыкновенно имѣетъ вода колодца, открываемаго въ известковыхъ слояхъ грунта. Испытывали также замѣнять обыкновенные колодцы, при недостаточной чистотѣ въ нихъ воды, — артезіанскими. При изобиліи воды въ нихъ послѣднихъ, когда ими наполняется обширный бассейнъ, гдѣ въ такомъ случаѣ устанавливается помпа, — подобнаго рода сооруженіе бываетъ совершенно удовлетворительно; если же высота стоянія воды въ пробуравленной дирѣ остается значительно ниже мѣстнаго горизонта, и когда сифонъ помпы долженъ быть введенъ непосредственно въ узкое пробуравленное отверстіе, — въ подобномъ случаѣ обиліе получаемой воды бываетъ слишкомъ ограничено.

Испытывали также примѣнять артезіанскіе колодцы для

пополненія недостатка воды въ каналахъ, но опыты эти были почти вездѣ неудачны, но недостаточности количества воды, необходимаго для достиженія этой цѣли.

Съ бѣльшимъ успѣхомъ приспособлена была вода артезианскихъ колодцевъ для движенія водяныхъ колесъ, какъ показано въ Фиг. 13, черт. II; подобное колесо можетъ приводить въ движеніе помпу, поднимающую воду выше поверхности земли. Недолжно однакоже увлекаться слишкомъ большими ожиданіями отъ подобной силы воды.

Весьма легко дать устройство въ видѣ фонтана артезианскому колодцу, при достаточномъ подъемѣ воды сго.

Наконецъ скажемъ еще, что эти колодцы значительно важны для соловареннаго производства, такъ какъ чрезъ употребленіе ихъ, часто удавалось получить разсолъ, гораздо пзобильнѣе, предъ прочими.

§ 2.

О буровыхъ стержняхъ.

Различныя работы, необходимыя къ выполненію при устройствѣ артезианскихъ колодцевъ, состоятъ преимущественно:

- а) собственно въ буреніи грунта;
- б) въ одеждѣ боковыхъ стѣнъ пробуравливаемаго отвѣрстія, для обезпеченія ихъ отъ обваловъ, или обсыпанія земли;
- в) во вставку водопроводныхъ трубъ, чрезъ которыя

источникъ подымается выше поверхности земли , не засоряясь никакою постороннею водою.

Собственно для буренія примѣняются различныя методы, изъ которыхъ мы здѣсь подвергнемъ ближайшему разсмотрѣнiю только двѣ главнѣйшiя. Эти объ методы суть: буренiе твердымъ буровымъ стержнемъ и буренiе посредствомъ каната. При первомъ способѣ , по мѣрѣ увеличивающейся глубины пробуравливаемаго отверстiя, рукоятъ или стержень бура удлинняется насадкою на него слѣдующихъ колынь его, и движенiе, въ которое приводится первое колыно, передается слѣдующими колынами самому буру; такимъ образомъ достигаютъ въ нѣкоторой степени веденiя внизъ бура , возможности вращенiя его, а также и веденiя его во всякомъ желаемомъ направленiи. Невыгоды этого способа составляютъ: потерю времени отъ вытаскиванiя и опусканiя снова бура, большой вѣсъ и стоимость буроваго стержня. При буренiи посредствомъ каната невыгоды эти менѣе значительны: замѣняя буровой колычатый стержень рукоятъ бура канатомъ, къ которому привѣшивается самый буръ, — для вынутiя сего послѣдняго, стоитъ только навѣть канатъ на валь ворота; но за то буренiе посредствомъ каната имѣетъ значительныя невыгоды невозможности вращенiя самага бура, и самое изслѣдованiе наслоенiй грунта при этомъ способѣ буренiя дѣлается почти невозможнымъ ; поэтому этотъ способъ можно употреблять исключительно въ плотныхъ вязкихъ горныхъ породахъ грунта ; кромѣ того схватыванiе и подыманiе тяжелаго напарья, раздробляющаго грунтъ сильными ударами представляетъ чрезвычайныя трудности. Преимущество общепримѣняемости, съ болѣею увѣренностью въ успѣхѣ работы, остается всегда на сторонѣ перваго способа бу-

ренія твердымъ буровымъ стержнемъ , который поэтому и гораздо чаще втораго употребляется; — къ описанію этого способа мы теперь и приступимъ.

Удлиненія бура составляютъ буровой стержень. Досего времени буровые стержни составлялись обыкновенно изъ желѣзныхъ прутьевъ, или четырехъ-гранныхъ реекъ (кольнъ, членовъ стержня), выкованныхъ изъ желѣза, оба конца которыхъ устроены такимъ образомъ, чтобы могли допустить по возможности прочное и легкое соединеніе. Фиг. 1 и 2, черт I, представляютъ части таковыхъ кольнъ буроваго стержня, съ показаніемъ соединеній, изъ которыхъ соединеніе винтомъ есть употребительнѣйшее. Толщина членовъ стержня очевидно зависитъ отъ всей длины его , отчасти же и отъ ширины пробуравливаемаго отверстія и отъ нѣкоторыхъ особенныхъ качествъ грунта, требующихъ условій большаго или мѣньшаго сопротивленія, или крѣпости самаго бура. Обыкновенно употребляемые буровые стержни бываютъ 6-ти родовъ для различной глубины буренія. Самые слабые имѣютъ въ поперечномъ разрѣзѣ 0,028 метр. въ квадратъ (около $1\frac{1}{16}$ дюйм.), и удовлетворительны для глубины 60 метр. (190 футъ). Съ увеличеніемъ глубины увеличиваются и размѣры поперечныхъ разрѣзовъ буровыхъ стержней, какъ видно изъ слѣдующей таблицы:

Поперечный разръзъ въ квадратъ буроваго стержня.		Для глубины буренія.	
въ метр.	въ дюйм.	въ метр.	футъ.
0,028	1,64	60	190
0,031	1,178	100	316 ² / ₃
0,033	1,254	150	475
0,037	1,406	200	633 ¹ / ₃
0,042	1,596	250	791 ² / ₃
0,045	1,71	300	850

Во Франціи однако не даютъ всему буровому стержню одинаковой толщины, а утолщаютъ его только нѣсколько въ низу. Въ провинціи Артоа при буреніи до 1000 футъ глубины, большая часть буроваго стержня имѣла толщину въ 1 дюймъ, и только нижнія колѣна его имѣли толщину 1¹/₄ дюйма.

Длина отдѣльныхъ колѣнъ буроваго стержня бываетъ различна, и увеличивается сообразно длинѣ и ширинѣ пробуравливаемаго отверстія. Обыкновенно бываетъ она отъ 3,6 до 4,5 метр. (отъ 11,4 до 14¹/₄ футъ), и весьма рѣдко

допускалась она отъ 8 до 9 метр. (отъ $25\frac{1}{3}$ до $28\frac{1}{2}$ футъ), смотря потому, сколько допустить высота и устройство подъемнаго аппарата.

Для подыманія буроваго стержня употребляется особенная головная часть, въ которую могутъ входить верхніе концы всѣхъ кольнѣ стержня; съ верху эта головная часть стержня имѣетъ проушину, за которую привѣшивается къ подъемной машинѣ весь длинный, тяжелый буровой стержень и виситъ въ ней во все время буренія, — иначе онъ могъ бы легко гнуться отъ собственной большой тяжести. Подобная головная часть буроваго снаряда въ особенности примѣняема при горныхъ буравахъ, когда не пробуравливаютъ грунта посредствомъ вращанія бурава, а выдамываютъ твердыя каменистыя породы ударами бурава. Буравъ съ твердымъ стержнемъ, смотря по свойству проходимыхъ имъ слоевъ горныхъ породъ, приводится въ движеніе или чрезъ вращаніе его, или посредствомъ ударовъ въ грунтъ самымъ буравомъ; послѣдній способъ употребляется при скалистыхъ, а первый при земляныхъ пластахъ грунта.

Очевидно, что при значительномъ удлинненіи буроваго стержня, отъ надавливанія бурава при вращаніи его, или при опусканіи его, производя работу ударами бурава въ твердомъ грунтѣ, длинный тяжелый стержень, отъ собственной даже тяжести, легко можетъ прогибаться и задѣвать выгибами своими стѣны пробуравливаемого канала; въ предѣотвращеніе подобнаго неудобства, останавливающаго работу, и отъ чего могутъ даже произойти обвалы отъ стѣнъ канала, полезно укрѣплять къ кольнамъ стержня бура желѣзные цилиндры, въ нѣкоторомъ разстояніи одинъ отъ другаго, шириною почти равную діаметру ам пробуравливаемаго колодца, или внутреннему

поперечнику обсадной трубы, если таковая вводится въ каналъ колодца по мѣрѣ углубленія бура *. Чѣмъ ближе таковыя цилиндрическія насадки будутъ отстоять одна отъ другой, тѣмъ менѣе будетъ вѣроятность прогибанія между ними находящихся частей буроваго стержня.

При весьма глубокихъ буреніяхъ, безпрестанное подниманіе слишкомъ большаго вѣса буроваго стержня противудѣйствуетъ успѣшному дѣйствію бура ударами въ грунтъ, а между тѣмъ нѣтъ другаго средства пробивать твердыя скалистыя породы; самый буравъ подвергается здѣсь опасности перелома. Кромѣ сего, поднятый на высоту отъ 0,08 до 0,10. метр. (около 4 дюйм.) и предоставленный послѣ сего паденію отъ собственной тяжести, буравъ подвергается передъ каждымъ ударомъ дрожательному движенію, направляющему съ большою силою ударъ его въ бокъ о скалистыя стѣны пробуравливаемаго отверстія. Это дрожательное движеніе, повторяемое постоянно отъ 12 до 15 разъ въ день, въ продолженіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, легко можетъ произвести разрушеніе обсадныхъ трубъ; а въ случаѣ веденія бурава безъ оныхъ, въ болѣе слабыхъ слояхъ, пробуравливаемое отверстіе легко можетъ быть этими ударами ушпирено, каковое ушпиреніе подастъ поводъ къ обваламъ, которыми можетъ быть такъ сильно забить и заклинить буровой инструментъ, что отъ напряженій при выниманіи его, легко можетъ изломаться. Для устраненія этого обстоятельства приискивали разные способы уменьшить дѣй-

* Стержни съ такимъ устройствомъ были употреблены Г. Мюло въ Гренеллѣ, при буреніи имъ колодца, начатаго въ 1833 и оконченаго въ 1841 г. *Zeitschrift für praktische Baukunde von J. Andreas Romberg. Leipzig. 1841.*

ствіе силы тяжести длиннаго буроваго стержня при ударномъ дѣйствіи бура, а именно:

Господинъ фонъ-Эйнгаузенъ * (Hr. von Oeynhausen) въ Пруссіи устранилъ это неудобство, соединяя на извѣстной длинѣ буроваго стержня верхнюю и нижнюю части его посредствомъ измѣненной въ видѣ коробки части стержня, длиною около $1\frac{2}{3}$ фута, въ которой движется нижнимъ концомъ своимъ вся верхняя часть буроваго стержня, безъ всякаго содѣйствія силъ производимаго буровомъ удара, имѣя назначеніе—одно лишь подыманіе нижней части. Верхняя часть стержня приведена въ равновѣсіе упругостью рычага,—похожаго на изображенный на черт. IV фиг. 3; точка D была опредѣлена по опыту такимъ образомъ, чтобы упругостью плеча рычага Dc могъ подыматься весь вѣсь буроваго инструмента, и чтобы рабочіе могли опускать его, дѣйствуя поперечными рычагами, утвержденными въ точкахъ ff, на одну лишь упругость плеча Dc. Этотъ приборъ усовершенствованъ впоследствии во Франціи заведеніемъ, получившимъ въ 1841 году патентъ на изготовленіе и на улучшеніе подобныхъ инструментовъ и окованныхъ желѣзомъ деревянныхъ буровыхъ стержней.

Прусская система г-на Эйнгаузена имѣетъ цѣлью отдѣлать силу тяжести части буроваго стержня, состоящей изъ 6 или 8 козлынь, отъ остальной нижней части буроваго инструмента, которая дѣлается сколь возможно легкой, и по этому чаще всего—изъ дерева; обѣ эти части стержня раздѣлены подвижною частью t X (черт. III ф. 3), которая устроена слѣдующимъ образомъ: четырехгранная частица стержня, толщиною отъ 3 до 4 центим.

* Старшій горный совѣтникъ (Oberbergrath).

(0,76 до 1,14 дюйм.), съ приливомъ V, укрепленная въ верху обыкновенною соединительною гайкою, посаженною на буровой стержень, движется въ низъ и въ верхъ въ коробкѣ Y, чрезъ отверстіе въ ея глухой крышкѣ; въ этой коробкѣ удерживается она двумя крѣпкими пружинами, прибѣтыми съ двухъ противоположныхъ наружныхъ ея сторонъ; на этихъ двухъ пружинахъ виситъ такимъ образомъ вся нижняя часть инструмента; эти пружины будутъ прикасаться дна коробки вмѣстѣ съ соприкосновеніемъ прилива V съ верхнею точкою крышки коробки Z.

Эластическій рычагъ г-на Эйнгаузена замѣненъ въ послѣдствіи рычагомъ В А с, (фиг. 3), который назначенъ для удержанія въ равновѣсіи всей деревянной части буроваго стержня выше коробки Y. Устроенный такимъ образомъ буровой аппаратъ приводился въ движеніе обыкновенными машинами, какъ напримѣръ переноснымъ воротомъ съ зубчатымъ колесомъ, приводимымъ въ движеніе шестернею. Устройство этого аппарата было слѣдующее:

На концѣ подвижнаго въ точкѣ А на прочныхъ подмостяхъ рычага В А с, который во время бездѣйствія кладется на болтъ Q, проходящій въ стойкѣ R', привѣшена для груза доска, которая нагружается до приведенія въ равновѣсіе части буроваго стержня, находящейся выше коробки Y такъ, что доска съ грузомъ можетъ опускаться внизъ всомъ одного человека. Въ этомъ положеніи коробка Y находится въ самой верхней точкѣ линіи своего движенія; конецъ рычага окованъ желѣзомъ и проходящій чрезъ него болтъ не допускаетъ уклоненія въ стороны подвижнаго колѣна въ коробкѣ, въ которой оно движется одновременно съ рычагомъ; подъ рычагомъ буровой стержень имѣетъ головную часть, допус-

кающую и вращательное движеніе бурава, не притягивая за собою застѣжку d , которой треніе на рычагѣ поставило бы этому движенію большое сопротивленіе. Наконецъ головная часть бура соединяется съ рычагомъ обыкновеннымъ образомъ, и рычагъ приводится въ движеніе посредствомъ колеса съ пальцами, или шкивами, которые приводятъ въ движеніе коромысло $j k$, соединенное съ рычагомъ стержнемъ $g b$, оканчивающемся гильзою, въ которую входитъ плоская желѣзная полоска, укрѣпленная къ коромыслу въ точкѣ j , на такую длинну, какую потребуесть паденіе бурава; сквозь гильзу и закладываемую въ нее полосу просверлены сквозныя отверстія для впусканія болта, которымъ гильза укрѣплена и къ верхней части стержня; коромысло движется въ чугунномъ башкакъ K , который тщательно укрѣпленъ къ стойкѣ $I M$, подпертой подкосиною N .

Зубчатое колесо приводится въ движеніе одной лишь шестернею, которая не изображена на чертежѣ; 4 или 6 шкивовъ укрѣплены на неподвижныхъ осяхъ между колесомъ и паралельною ему плоскостію круга, имѣющаго видъ колеса безъ зубьевъ: каждый разъ когда одинъ изъ этихъ шкивовъ выйдетъ изъ направленія дуги, описываемой концомъ коромысла $j k$,—сей послѣдній подымется въ верхъ, натянутый рычагомъ $e g$, который утвержденъ на подъемныхъ стелажахъ и натягивается также внизъ тяжестью части буроваго инструмента, находящейся ниже коробки Y ,—верхняя часть инструмента, уравновѣшенная рычагомъ BAc , не оказываетъ на него никакого дѣйствія. Послѣ удара этотъ рычагъ поднимается въ верхъ вслѣдствіе живой силы, получаемой отъ движущей силы чрезъ возстановленіе равновѣсія, и часть стержня въ коробкѣ пробѣгаетъ вертикальное простран-

ство X, не коснувшись дна коробки. Понятно, что такимъ образомъ вся верхняя часть инструмента не претерпѣваетъ удара и не подвергается колебанію въ стороны; одна только нижняя часть претерпѣваетъ это дѣйствіе, которое въ отношеніи къ небольшому пространству, ею занимаемому, можетъ считаться ничтожнымъ.

Теперь скажемъ нѣсколько словъ о невыгодахъ этой системы. Когда весь буровой приборъ предоставленъ собственной тяжести безъ всякаго пренятствія, то дѣйствіе, имъ производимое измѣряется его вѣсомъ, помноженнымъ на высоту паденія; слѣдствіе удара есть наибольшее-возможное, и равняется его массѣ, умноженной на полу-квадратъ его скорости; или другими словами: равняется половинѣ природной живой силы, приобретенной имъ отъ движенія при паденіи.

Если напротивъ часть его тяжести приведена въ равновѣсіе, то, вслѣдствіе сего, остальная часть не упадетъ вслѣдствіе силы тяжести; потому что если это приведеніе въ равновѣсіе уменьшить движущую силу, на примѣръ на $\frac{3}{5}$, то оно не окажетъ дѣйствія уничтоженія этаго количества $\frac{3}{5}$, предоставляя остальную часть собственной ея силъ тяжести. Очевидно, что въ обонхъ этихъ случаяхъ скорость съ высотой паденія будутъ одинаковы, какъ для легкихъ, такъ и для тяжелыхъ тѣлъ. Коль скоро извѣстная тяжесть, какой-бы значительности она ни была, употреблена будетъ для произведенія при ея паденіи извѣстнаго дѣйствія, то ясно, что уменьшенная ея скорость не будетъ одинакова со скоростью однообразно ускоряющагося движенія, и что наконецъ самое дѣйствіе, для произведенія котораго собственно предназначена эта тяжесть, чрезъ то самое уменьшится. И такъ можно сказать, что оказываемое здѣсь дѣйствіе будетъ

тѣмъ сильнѣе, чѣмъ менѣе будетъ приводимая въ равновѣсіе тяжесть. На этомъ основаніи были употреблены г-мъ Биверомъ при буреніи, производившемся г-мъ Киндомъ въ Цессенгентъ деревянные стержни. Не смотря однако на всѣ мѣры предосторожности съ деревянными стержнями, они все-таки часто ломаются отъ силы натягиванія при подыманіи бура и отъ давленія верхнихъ колѣнъ на нижнія при ударѣ. Живая сила приводимой въ равновѣсіе тяжести P , при прикосновеніи послѣ удара верхней точки коробки Y , достаточна уже для произведенія этаго перелома или разрыва частей ихъ соединенія. Кромѣ уменьшенія дѣйствія удара отдѣленіемъ вѣса P въ надающемъ буровомъ аппаратѣ и неблагонадежности своей прочности, деревянные стержни ведутъ еще, отъ самой фигуры устройства ихъ, къ другой невыгодѣ, а именно: для доставленія имъ возможности долговѣчности, хотя на все время буренія, они должны быть толщиною отъ 3 до 4 дюйм. (0,09 до 0,10 метр.), и въ соединеніяхъ обыкновенно обхватываются широкими гайками, укрѣпляемыми винтами со шляпкою на одномъ—и гайкою на другомъ концѣ; отъ различія толстоты самаго стержня и частей его соединенія пронесяютъ выдающіеся пояски, числомъ отъ 20 до 50, смотря по глубинѣ буренія, составляющіе совершенные парашюты, противудѣйствующіе скорости движущагося буроваго аппарата; это возрастающее число выдающихся плоскостей составитъ наконецъ значительную причину ослабленія силы удара, не принимая даже во вниманіе тренія, производимаго ими на стѣны пробуравливаемого канала, отъ недостатка правильности ихъ фигуры.

Хотя можно нѣсколько устранить причину переломовъ, или выведенія изъ своихъ мѣстъ соединительныхъ час-

тей въ деревянныхъ стержняхъ отъ удара прилива V въ верхнюю точку коробки Y точнымъ приведеніемъ въ надлежащее равновѣсіе верхней части стержня, но тѣмъ не менѣе эти переломы могутъ случаться довольно часто въ такомъ грунтѣ, гдѣ буръ сильно застѣдаетъ въ скалстыхъ обломкахъ или въ разсѣлинахъ, ибо легкое, слабое дерево не представляетъ большого сопротивленія разрыву отъ сильныхъ напряженій, которыя часто случаются при вытаскиваніи въ подобныхъ случаяхъ крѣпко застѣвшаго инструмента. Выгоды деревянныхъ стержней передъ желѣзными состоятъ въ томъ, что исправленіе переломовъ ихъ производится скорѣе и дешевле чѣмъ желѣзныхъ, и кромѣ того, нѣ случаетъ, когда при подыманіи бура, отъ перелома цѣпи или головной части, буровой аппаратъ сорвется въ низъ, то уменьшая, по легкости своей, скорость паденія инструмента, это обстоятельство воспрепятствуетъ и самому излому инструмента. При употребленіи желѣзныхъ стержней, нѣсколько разъ повторяющіеся изломы образуютъ на днѣ пробуравливаемаго отверстія цѣлую связку желѣзныхъ обломковъ; очистка отъ нихъ этаго отверстія, для возможности продолженія работы, бываетъ продолжительна и обходится дорого.

При однообразныхъ наслоеніяхъ грунта должно быть признаннымъ полезнѣе принять съ верху коробки Y весьма легкій, толщиною отъ 0,025 до 0,030 метр. (до 1 дюйм.), буровой стержень, котораго тяжесть будетъ незначительно больше деревяннаго стержня, но по-крайней-мѣръ есть всегда въ рукахъ возможность вытащить сильно застѣвшій буровой инструментъ въ подошву пробуравливаемаго отверстія, безъ разрыва стержня.

Принятые во Франціи деревянные стержни (Черт. III,

фиг. 2, 3 и 5) имѣють длину отдельныхъ колець 7 метр. ($22\frac{1}{6}$ футъ); они употреблялись съ измѣненною въ видѣ коробки частицею при буреніяхъ въ твердыхъ породахъ грунта, однообразной формациі, гдѣ необходимо непрерывное повтореніе ударовъ напарья;—примѣненіе ихъ еще удобнѣе при буреніяхъ менѣе значительной глубины, если въ нижней части буроваго стержня укрѣпить 2 или 3 тяжелыхъ желѣзныхъ кольца.

Кольна этихъ стержней, которые дѣлаются изъ дуба, ели, или пихты, соединяются посредствомъ желѣзныхъ связей обыкновенными винтами. Смыкъ стержня АВсD имѣетъ цилиндрическую частицу Вс, оканчивающуюся язычкомъ сD, который входитъ въ другое стычное кольцо; жестяная покрывка *ffff*, загнутая вокругъ выступа цилиндрической части, обхватываетъ весь стыкъ; пропущенные насквозь болты и два обода *hh* придаютъ соединенію еще болѣе прочности и предохраняють отъ скорой порчи дерево при употребленіи.

Буровые стержни, предложенные первоначально Саксонскимъ Инженеромъ Киндомъ (Черт. III фиг. 4) гораздо легче французскихъ; они дѣлаются толщиною отъ 4 до 5 сантиметр. ($1\frac{1}{2}$ до 2 дюйм.) въ квадратъ; соединеніе ихъ колець производится посредствомъ двухъ связей *ab*, *ba*, которыя соединяются короткимъ кольцомъ D, съ винтовою на обоихъ концахъ наръзкою. Коническая жестяная покрывка покрываетъ дерево и доходитъ до выступа обѣихъ связей *ab*, *ba*; въ части стержня по длинѣ аС сдѣлана вырѣзка, въ которую вгоняется деревянный клинъ, для приданія обѣимъ отдельнымъ частямъ, конической фигуры жестяной покрывки, такъ, что разшатываніе ихъ дѣлается невозможнымъ; частицы *ab*, *ba* соединяются съ покрывкой простымъ желѣзнымъ штиф-

томъ, или шиномъ. Изобрѣтатель этихъ стержней предлагалъ употреблять деревянные стержни еще меньшей толщины, утверждая, что раздробленіе грунта ударами есть единственный способъ прониканія во все горныя породы его, и по этой причинѣ, верхнія кольца стержня должны быть сколь возможно легче.

Для соединенія по возможности выгодъ легкости и прочности деревянныхъ буровыхъ стержней, устраняя недостатки ихъ, дознанные опытомъ, употребляли въ послѣднія времена во Франціи таковыя толщиною въ 0,07 метр. (2,8 дюйм.), плотно обхваченные жестяною одеждою, соединявшеюся съ желѣзными связками колецъ. Эти стержни, употреблявшіеся преимущественно въ пробурываемыхъ отверстіяхъ, наполненныхъ грунтовою водою, имѣютъ весь на 1 метр. длины—5 килогр. (12 фунт.), вмѣсто 13-ти (31 $\frac{1}{5}$ фунт.), что составляетъ большую разницу въ величинѣ силы, необходимой для подыманія бурава.

Наконецъ при буреніяхъ значительнаго діаметра, (какъ наприм. шахтъ для освѣженія воздуха) употребляли во Франціи деревянные буровые стержни, для приданія имъ возможной прочности, изъ ели или дуба до 9 $\frac{1}{2}$ дюйм. (0,25 метр.) въ діаметръ, тщательно скрѣпляя ихъ желѣзными оковками, болтами и привинченными къ нимъ желѣзными связями. Составленный такимъ образомъ буровой стержень оканчивался внизу нѣсколькими желѣзными кольцами, толщиною отъ 0,06 до 0,07 метр. (2 до 2 $\frac{1}{2}$ дюйм.), коихъ тяжесть была необходима для произведенія надлежащаго дѣйствія удара, предполагая, что буровой аппаратъ изъ дуба съ желѣзною оковкою, въ слѣдствіе меньшаго его относительнаго вѣса, будетъ устрем-

ляемъ силою съ низу въ верхъ, которая равняется почти 0,3 его удѣльнаго вѣса.

Въ отношеніи еловыхъ буровыхъ стержней безъ тяжелыхъ желѣзныхъ колецъ съ низу, то они бы находились всегда при буреніи въ равновѣсіи съ водянымъ столбомъ въ пробурываемомъ отверстіи. Описанные здѣсь деревянные буровые стержни, претерпѣвающие дѣйствіе удара употреблялись во Франціи до 1856 года. Г-нъ Киндъ нашелъ средство производить ударъ свободнымъ паденіемъ подвижной части бура, т. е. производить паденіе одного тяжелаго напарья, безъ слѣдованія за нимъ остальной части аппарата; онъ достигъ этаго важнаго для буровыхъ работъ, при большой глубинѣ, открытія особеннымъ устройствомъ схватывающихъ въ головѣ напарье изобрѣтенныхъ имъ клещей, изъ которыхъ напарье (вѣсомъ до 110 пуд.), приподнятое на высоту 60 сантиметр. ($13\frac{1}{2}$ вер.), падаетъ отъ собственной тяжести. При этомъ г-нъ Киндъ употребляетъ буровые стержни изъ пихты или ели, длиною 10 метр. (14 арш.), при поперечныхъ размѣрахъ отъ 9 до 10 сантиметр. (3 до 4 дюйм.)^{*}

Во Франціи дѣлали опыты буренія еще особеннаго устройства, въ видѣ пустаго цилиндра, буровыми стержнями, но какъ они принадлежатъ исключительно особенной системѣ буренія Г-на Фовелля, то мы и будемъ говорить о нихъ впоследствии, въ описаніи этой системы.

При вращеніи буроваго стержня, таковое производятъ не въ самой головѣ стержня, а въ ближайшемъ спускающемся отъ нее колѣнѣ, которое, двигаясь по спиральной линіи, легко можетъ наконецъ отдѣлиться отъ го-

^{*} Artiste. Revue de Paris 1837.

ловной части, при устройствѣ таковой какъ показано въ фиг. 3 черт. I.

Для схватыванія головной части буроваго стержня употребляются особенныхъ видовъ крючья, или щипцы, какъ напримѣръ двойной крюкъ, представленный (фиг. 1 а. черт. III); для выниманія изъ грунта бура весьма удобо-употребителенъ приборъ устройства, изображеннаго фиг. 7, черт. I, потому что имъ легко схватывается буровой стержень во всякой точкѣ.

Для вращанія стержня употребляется рычагъ, который преимущественно бываетъ двухъ-плечный. Фигуры b, c и e черт. III и фиг. 5 и 6 черт. I представляютъ подобные рычаги различныхъ устройствъ.

§ 3.

О буравахъ. (Напарьяхъ).

Фигуры буравовъ, смотря по свойству грунта, въ которомъ они употребляются, бываютъ весьма различны и подвергаются нѣкотораго рода измѣненіямъ, которыми стараются достигъ въ какомъ-нибудь отношеніи большихъ удобствъ при употребленіи ихъ въ дѣль.

Мы рассмотримъ въ нижеслѣдующемъ разборъ главныя формы буравъ, для различныхъ породъ грунта.

а) *Бурава дѣйствующіе посредствомъ толчка и удара.*

Различные долотообразные или зубильные, вѣнцеобразные и звѣздо-образные — въ горизонтальныхъ разрѣзахъ бурава служатъ для буренія твердаго скалистаго грунта; впрочемъ первые изъ нихъ употребляются и для буренія въ глины, въ мергели и въ крупно-песчаныхъ слояхъ.

Фиг. 16 черт. I,—представляет простой долото-образный или зубильный буръ; фиг. 27 представляет подобный буръ съ накладными на него пальцами.

Фиг. 17,—изображает двойной или крестообразный зубильный буръ, съ двумя рѣзцами (лезвіями), перпендикулярно одинъ къ другому расположенными.

Фиг. 18,—долото-образный буръ, подобный предъидущему, отличающійся отъ него только цилиндрическою фигурою.

Фиг. 19,—вънцобразный буръ, дѣйствующій не одними только ударами, но и сверленіемъ грунта посредствомъ вращанія его.

Фиг. 20,—буръ вида звѣздообразнаго вънца, или пирамидальный буръ.

Фиг. 21,—изображает обыкновенный долото-образный буръ, съ добавленіемъ внизу зубила *a*. Укрѣпленіе его къ буровому стержню, какъ изображено въ фиг. 21 *a*, предпочтительнѣе другаго.

Фиг. 22,—раздвоенный долото-образный буръ; нижняя часть его вырѣзки имѣет закаленное остріе, равно какъ и предшествующія ей обѣ нижнія части. Въ твердыхъ горныхъ породахъ грунта употребляются попеременно буры фиг. 21 и фиг. 22; послѣдній буръ выдалбливаетъ круглый поясокъ, внутренній кругъ котораго выкалывается первымъ буромъ.

Фиг. 23,—обыкновенный зубильный буръ съ боковыми крыльями; обыкновенный для каменистыхъ породъ буръ оставляетъ иногда за собой боковыя неровности, которыя снимаются буромъ съ крыльями.

Фиг. 24 и 25,—двойной зубильный буръ съ крыльями.

Фиг. 28.—Къ обыкновеннымъ зубильнымъ бурамъ прибавляютъ иногда съ низу длинное вставное зубило *a*,

укрѣпляя его болтами *b*; таковыя буры употребляются при пробуравливаніи отверстій большаго діаметра и въ горныхъ породахъ грунта, гдѣ длинное добавочное внизу зубило оказываетъ хорошее содѣйствіе.

Г-нъ Киндъ, при буреніи артезіанскаго колодца въ Пасси близъ Парижа, начатаго въ 1856 году, при ширинѣ пробуравливаемаго канала 1 метр. и 10 сантиметр. ($1\frac{1}{2}$ аршин.), раздробляетъ грунтъ тяжелымъ буромъ вѣсомъ 1800 килограммовъ (110 пуд.); буръ этотъ имѣетъ внизу 7 остроконечныхъ зубьевъ изъ литой стали; діаметръ бура почти равенъ діаметру колодца т. е. $1\frac{1}{2}$ аршина; для подыманія бура употребляетъ г. Киндъ паровую машину въ 30 силъ. О примѣненіи паровыхъ машинъ къ буренію въ твердомъ грунтѣ мы будемъ говорить ниже.

Замѣтимъ здѣсь только, что уже и упомянуто нами выше въ § 2, что напарье это падаетъ внизъ отъ собственнаго своего вѣса, посредствомъ особеннаго устройства схватывающихъ его клещей, изобрѣтенныхъ самимъ г. Киндомъ.

Получаемый матеріалъ при буреніи горныхъ породъ не можетъ выниматься изъ пробуравливаемаго канала вышеописанными бурами; для этого употребляются бурава съ клапанами (фиг. 4, черт. II.).

б) *Бурава, дѣйствующіе давленіемъ съ вращеніемъ.*

Бурава въ видѣ ложки, и другіе земляныя бурава служатъ для буренія мягчайшихъ горныхъ породъ, какъ-то: мергельныхъ, мѣловыхъ, глинистыхъ и другихъ мягкихъ слоевъ, при менѣе значительныхъ глубинахъ буренія. Употребленіе ихъ экономнѣе въ сравненіи съ зубильными и вѣнцеобразными бурами; при болѣе же значительныхъ глубинахъ признаются сіи послѣдніе буры иногда

предпочтительнѣе буравовъ въ видѣ ложекъ, которые и употребляются въ такомъ случаѣ только для очищенія пробуравливаемаго каналз.

Фиг. 29, черт. I. Обыкновенный земляной или лопатообразный буръ, согнутый по цилиндрической поверхности. Часть цилиндра сомкнута внизу плоскою площадью *a*.

Фиг. 30.—Лопатообразный буравъ, съ менѣе загнутыми боками, смыкающійся нѣсколько въ верхней части, служитъ для буренія въ весьма мягкомъ мѣловомъ грунтѣ, въ мергели и въ смѣшанномъ съ глиною пескѣ, для глубины отъ 20 до 30 метр., (отъ 63 $\frac{1}{3}$ до 95 футъ).

Фиг. 31.—Буравъ въ видѣ языка, со многими заворотами по улиткообразной (винтовой) линіи, назначенный для тощихъ породъ грунта, какъ напримѣръ сухаго песка или песчаной мергели.

Фиг. 32. — Скребокъ, служитъ для выниманія наносовъ, или отламывающихся частей буравовъ.

При весьма вязкомъ глинистомъ грунтѣ обыкновенно не вдругъ пробуравливается каналъ въ полную его ширину, а чаще всего предварительно просверливаютъ узкій каналъ, который разширяють въ послѣдствіи. Для такого предварительнаго буренія узкаго канала употребляется буравъ, изображенный въ Фиг. 13.—Черт. I.

Буравъ, служащій для разширенія пробуравливаемаго канала, долженъ оканчиваться съ низу по направленію своей оси остриемъ или шпиромъ, для удобной вставки его каждый разъ по оси въ болѣе узкій каналъ. Фиг. 2 черт. II. представляетъ таковой буравъ.

Иногда вмѣсто вида ложки употреблялись буры, изображенные фигуною 3. Черт. II.

Въ чистомъ пескѣ употребляется обыкновенно буравъ въ

видъ совершенно сомкнутого цилиндра; съ низу устроенъ въ немъ заостренный шницъ, обвитый спиральною поверхностью. Этимъ буромъ можно поднимать только совершенно сухой или немного лишъ сырой песокъ; мокрый же песокъ проваливается обратно изъ бурава внизъ. По этой причинѣ для влажнаго грунта въ нижней части цилиндрическихъ буравовъ устраиваютъ клапаны, какъ показано въ фигурѣ 4, черт. II. Часто также для замыканія нижняго отверстія приспособляется ядро, какъ представлено въ фиг. 5, черт. II. Это ядро бываетъ обыкновенно вдвое тяжелѣе мокраго песка. При употребленіи этаго инструмента, то подымая, то снова погружая цилиндрическую трубу его, наполняютъ ее такимъ образомъ постепенно пескомъ. Другое устройство инструмента, служащаго для выниманія чистаго песку представляетъ фиг. 33 черт. I; оно состоитъ изъ конической каморы, на внутренней поверхности которой сдѣлана винтовая наръзка, дабы инструментъ при вращеніи его могъ самъ собою входить въ грунтъ. Иногда дѣлается винтовая наръзка вокругъ каморы и съ наружной стороны инструмента.

При выведеніи пробуравливаемыхъ каналовъ въ твердомъ глинистомъ грунтѣ, часто встрѣчается надобность уширить нѣсколько самый буравъ. Для предотвращенія обсыпанія стѣнъ въ попеременно-встрѣчающихся слабыхъ сыпучихъ пластахъ не возможно обойтись безъ употребленія обсадныхъ трубъ; внутренній діаметръ ихъ опредѣляетъ обыкновенно всю ширину бурава;—но въ весьма вязкомъ глинистомъ грунтѣ введеніе длинной обсадной трубы бываетъ иначе невозможно, какъ при діаметрѣ буроваго канала, почти равномъ діаметру наружной поверхности обсадной трубы. Діаметръ бура долженъ быть

отнесенъ къ размѣрамъ незначительно менѣе тѣхъ, которые даются буреніемъ пробуравливаемому отверстию. Въ подобныхъ обстоятельствахъ для уширенія отверстия употребляются такъ называемые раковые клещи (Krebs-scheere); этотъ буравъ состоитъ изъ 2-хъ, нѣсколько согнутыхъ половинокъ съ заостренными наружными краями; половинки клещей разжимаются (разводятся) укрепленною къ нимъ стальною пружиною и укрепляются въ нижнемъ концѣ буроваго стержня общимъ винтовымъ шпилемъ. Иногда случается также при употребленіи буравовъ съ клапанами, что самые клапаны не закрываются отъ попадающихъ подъ основаніе ихъ небольшихъ камней, въ такомъ случаѣ употребляется инструментъ, изображенный въ фиг. 26, черт. I.

Наконецъ должно еще упомянуть объ инструментахъ представленныхъ въ фиг. 11 и 12, черт. II, употребляемыхъ для небольшого уширенія пробуравленнаго канала подъ обсадочною трубою, для легчайшаго введенія сей послѣдней.

При всякихъ почти буровыхъ работахъ случаются иногда переломы буровыхъ стержней и самыхъ буравовъ, или отъ неосторожности падаютъ въ пробуравленную скважину отдѣльныя части прибора, которые должны быть устранены до продолженія работы. Для этого служатъ особенные подъемные инструменты (ухваты).

Самый простой изъ подобныхъ случаевъ, есть переломъ связи между двумя кольнами стержня, вслѣдствіе чего необходимо ухватить для вынутія изъ пробуравленнаго канала ободокъ или гайку стержня. Это дѣлается удобнѣе всего спирально согнутымъ крюкомъ фиг. 14 черт. I., который ухватываетъ даже самый стержень бура, когда на немъ и не будетъ уже ободка. Скребокъ изобра-

женный въ фигуру 32 можетъ быть также употребленъ для этого съ большою выгодною. Фигура 15 черт. I представляетъ въ разрьзъ инструментъ, который подобно винтовымъ клещамъ, врѣзывается въ винтовой смыкъ въ верхней части стержня; этотъ инструментъ употреблялся иногда съ большимъ успѣхомъ. Въ Англіи въ новѣйшее время употребляли для схватыванія и выниманія буроваго стержня инструментъ фиг. 6, черт. II. Его устройство слѣдующее: въ пустомъ пространствѣ внутри инструмента, въ которое долженъ попасть буровой стержень при нанесеніи на него инструмента, на горизонтальной оси свободно приподымается и снова опускается внизъ короткая вѣтка, въ видѣ цилиндрическаго полувалика, такимъ образомъ, что она не можетъ ни принять совершенно вертикальнаго положенія, ни-же откинуться назадъ. Вѣтка эта дѣлается изъ стали съ заостренною переднею частью. Когда голова буроваго стержня взойдетъ въ пустоту инструмента эта вѣтка заостреннымъ зубомъ своимъ обхватитъ часть боковой окружности стержня, и при подыманіи сего послѣдняго, — такъ сильно прижметъ его, что не дозволить уже сорваться внизъ.

Въ фиг. 7 черт. II изображены другаго рода подъемныя клещи, которыя могутъ быть также употреблены для извлеченія изъ пробурованнаго канала обваловъ и осколковъ камней.

Иногда встрѣчается необходимость вынимать **обратно** изъ пробурованнаго отверстія вогнанную уже въ него обсадную трубу. Для этого употребляютъ инструментъ фиг. 9 черт. II. Если нѣсколько обсадныхъ трубъ изъ кованнаго железа насажены одна на другую, въ такомъ случаѣ онѣ обрѣзываются такимъ образомъ, чтобы вездѣ

оставалось только по одной трубѣ; для этаго употребляютъ инструментъ фигур. 8 черт. II.

§ 4.

Обсадныя трубы.

Нѣкоторые, встрѣчаемые при буреніи пласты грунта, — какъ то: песокъ, хрящъ и каменистый грунтъ, — не имѣютъ достаточной вязкости для удержанія отъ обрушенія стѣнъ пробуравливаемого цилиндрическаго канала безъ посторонней одежды; большею частью они обваливаются и засыпаютъ пробуравливаемую скважину. Для воспрепятствованія подобнымъ обваламъ, стѣны буроваго канала покрываются плотными одеждami, которыя вообще называютъ обсадными трубами.

Весьма рѣдко можно обойтись безъ употребленія этихъ трубъ, развѣ только въ твердомъ скалистомъ и въ вязкомъ глинистомъ грунтахъ. Само собою разумѣется, что вставка обсадной трубы не можетъ быть произведена до пробуравливанія буроваго отверстія; но мѣръ увеличивающейся глубины пробуравливаемого канала, постепенно вгоняется въ него въ непокрытыя узкія промежуточные пространства обсадная труба, которая по этому должна быть устроена такимъ образомъ, чтобы ее можно было удлинить по желанію, на сколько окажется нужнымъ. Вгоняютъ трубу или ударами бабы, или постояннымъ давленіемъ ее съ верху нажимнымъ винтомъ; въ обоихъ случаяхъ деревянная труба должна быть крѣпко окована и имѣть во всѣхъ частяхъ своихъ достаточную крѣпость и прочность.

Хотя можно различными способами ослаблять противодѣйствіе грунта при введеніи обсадной трубы, но при

увеличивающейся глубинѣ можетъ встрѣтиться обстоятельство, совершенно препятствующее дальнѣйшему веденію внизъ трубы. Въ такомъ случаѣ необходимо вставить въ эту трубу другую, которая первоначально должна быть одинаковой длины съ первою введенною трубою, и снова вогнать ее до извѣстной глубины. Такимъ образомъ иногда можетъ понадобиться еще и третья, и и четвертая вставныя трубы меньшаго діаметра; изъ этого слѣдуетъ, что при глубокихъ буреніяхъ благоразумнѣе вести первую трубу скорѣе лишней, чѣмъ недостаточной, при встрѣчѣ подобныхъ обстоятельствъ, ширины.

Обсадныя трубы приготовлялись изъ дерева, изъ чугуна и кованнаго листоваго желѣза; деревянныя трубы удобно употребляются всегда на небольшой лишь глубинѣ, ибо въ одномъ отношеніи онѣ слишкомъ толсты, съ другой стороны онѣ не представляютъ прочной связи въ длину. Часто случается начинать работу деревянною и продолжать ее желѣзною обсадною трубою. Фиг. 9, Черт. I, представляетъ деревянную цилиндрическую обсадную трубу со сростомъ въ стыкъ. Обѣ сросщенныя части имѣютъ вырѣзы въ половину своей толщины и связаны врѣзаннымъ въ стѣны трубы желѣзнымъ кольцомъ. Фиг. 10 представляетъ верхъ, а 11 низъ 6-ти сторонней трубы, съ насаженнымъ на нее желѣзнымъ башмакомъ, укрѣпленнымъ четырьмя или шестью скобами и гайками. Дабы верхняя часть не разрушалась при забивкѣ отъ ударовъ бабою, насаживаются на нее съ верху и далѣе нѣсколько желѣзныхъ хомутовъ, и кладется на нее вставная толстая крышка изъ твердаго дерева, по которой производятся удары бабою копра.

Французскій Инженеръ Гарнье въ особенности предла-

галъ вмѣсто деревянныхъ цилиндрическихъ трубъ—употребленіе четырехъ,—или шести—угольныхъ деревянныхъ ящиковъ. По причинѣ недостаточной прочности могутъ быть они употребляемы только при слабомъ наносномъ грунтѣ.

Если обсадныя трубы должны служить и водопроводными, то сросты ихъ должны быть повозможности не проницаемы водою.

Въ Англіи преимущественно употребляются чугуныя обсадныя трубы, которыя вмѣстѣ съ тѣмъ служатъ и водопроводными въ колодцахъ. Онѣ имѣютъ то преимущество, что легко изготовляются, имѣютъ значительную твердость и не требуютъ большой толщины стѣнъ. Къ этому должно еще прибавить, что при однообразномъ грунтѣ скользятъ онѣ въ низъ легче деревянныхъ трубъ и выдерживаютъ въртѣе умѣренные удары бабы копра. Соединеніе двѣхъ коленъ трубы, которыхъ длина можетъ быть отъ 2,5 до 3-хъ метр. (отъ 8 до 9½ футъ) дѣлается двояко, или желѣзнымъ кольцомъ, которое обхватывая плотно ихъ наружную поверхность препятствуетъ движенію ихъ концовъ, или же, подобно какъ въ водопроводныхъ трубахъ, такъ называемою муфтою. При поперечникѣ трубы въ 0,18 метр. (6,84 дюйм.), стѣнамъ ея даютъ толстоту въ 12 миллиметр., (0,45 дюйм.). Введеніе чугунной обсадной трубы производится или съ помощію посторонней надставки на нее,—для забивки ее обыкновенною ручною бабою, или легкимъ копромъ, устанавливаемымъ надъ трубою. Если обсадныя трубы должны быть вмѣстѣ и водоподъемными въ колодцахъ, то въ этомъ случаѣ, для отвращенія прониканія воды, пазы между кольнами ихъ должно залить свинцомъ. Трубы изъ плющильнаго листоваго желѣза пред-

ставляютъ наиболѣе выгодъ противу всѣхъ другихъ, и по этому въ новѣйшее время преимущественно употребляются при всѣхъ болѣе значительныхъ буровыхъ работахъ.

Эти преимущества состоятъ въ слѣдующемъ: они имѣютъ менѣе значительную въ сравненіи съ чугунными трубами толстоту стѣнъ, доставляютъ возможность болѣе прочнаго взаимнаго соединенія отдѣльныхъ коленъ, и наконецъ по случаю ихъ гладкой поверхности легче входятъ въ грунтъ. Хотя они не имѣютъ твердости чугунныхъ трубъ, но за то и не имѣютъ ихъ хрупкости и ломкости, которая иногда была причиною того, что давно начатыя буровыя работы должно было возобновлять съ самаго начала.

Введеніе чугунныхъ обсадныхъ трубъ не должно производится исключительно бабою копра, преимущественно же ихъ должно стараться вводить вращательнымъ движеніемъ ихъ посредствомъ рычаговъ, которые обхватываютъ обсадную трубу и привинчиваются къ ней на подобіе щипцовъ. Дегуссе * назначаетъ самымъ узкимъ трубамъ, въ 22 сантиметр. (8,36 дюйм.) въ діаметръ, толстоту листового желѣза въ 3 миллиметр. (0,114 дюйм.), и самымъ широкимъ въ 40 сантиметр. (15,2 дюйм.) 7—8 миллиметр. (0,26—0,3 дюйм.). Длина отдѣльныхъ составныхъ коленъ трубы опредѣляется шириною листового желѣза, и бываетъ обыкновенно во Франціи 1,2 метр. (3,8 фут.). Трубы эти сгибаются цилиндрически, какъ обыкновенныя жестяныя, съ загибкою одного края за другой и заклепываются. Ихъ соединеніе дѣлается какъ изображено въ фиг. 8, черт. I, посредствомъ же-

* Guide du sondeur etc. par Degoussé. Paris. 1847.

лѣзныхъ колецъ, высотой отъ 24 до 30 сантиметр. (отъ 9 $\frac{1}{2}$ до 11,4 дюйм.), насаженныхъ снаружи и предварительно заклепанныхъ на одномъ концѣ каждой трубы; на другомъ концѣ кольца, на которомъ нѣтъ кольца просверлены заклепныя дыры, совершенно соответствующія таковымъ же дырамъ, просверленнымъ въ соединительномъ кольцѣ, на другомъ концѣ трубы насаженномъ. При насадкѣ одного кольца на другое, его вращаютъ до тѣхъ поръ, пока заклепныя дыры прійдутся совершенно одна на другой; тогда берутъ длинными щипцами раскаленную заклепу и вставляютъ ее со внутри трубы въ заклепную дыру, захватываютъ заклепу снаружи другими щипцами, и замѣняютъ первые ручною наковаленкою соответствующей фигуры, противъ которой накладывается внутренняя головка, при заклепываніи молотомъ снаружи. Въмѣсто заклепъ могутъ быть употреблены и болтики съ винтовою нарезкою и гайкою на одномъ и со шляпкою на другомъ концѣ.

Соединеніе отдѣльныхъ колецъ трубы будетъ гораздо прочнѣе, если соединительныя кольца будутъ имѣть вышину достаточную для соприкосновенія ихъ одного съ другимъ и образованія такимъ образомъ второй наружной трубы изъ соединительныхъ колецъ. При этомъ обыкновенно объ соприкасающіяся плоскости оконечностей трубъ вылуживаются и сплавляются свинцомъ, для непроницаемости водою.

Если свинцовый припой проникнетъ въ самую трубу и съузить такимъ образомъ ея внутренность, то его легко высверливаютъ приборомъ, изображеннымъ въ фиг. 12, черт. II. Если внутри трубы какимъ нибудь образомъ образуются складки, то ихъ можно вытянуть закругленнымъ поршнемъ.

Если обсадныя трубы должны служить и водоподъемными, то должно вылудить ихъ и внутри, для устранения по возможности окисленія металла.

Если нѣсколько трубъ вставляются одна въ другую, то каждую внутреннюю болѣе узкую трубу срѣзываютъ нѣсколько выше нижняго конца обхватывающей ее снаружи трубы,—для этого, какъ уже сказано выше, служить приборъ, изображенный въ фигур. 8 черт. II.

§ 5.

О работахъ, производимыхъ при буреніи артезіанскаго колодца напарьемъ съ твердымъ стержнемъ.

При заложеніи на избранномъ мѣстѣ артезіанскаго колодца, если верхній пластъ грунта не представляетъ прямо скалистой породы, то казалось бы весьма приличнымъ и даже выгоднымъ вырыть до начатія самаго буренія на мѣстѣ предполагаемаго колодца яму, глубиною отъ 3-хъ до 10-ти метр. (отъ $1\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$ саж.). Этимъ сокращается не только длина буроваго стержня, но и производство самаго буренія на всю глубину вырываеваемой ямы. Къ этому присоединяется еще и то благопріятное обстоятельство, что въ подобной ямѣ можетъ быть благонадежно укрѣплено нѣсколько рамъ, (пялецъ), въ которыхъ ведется внизъ по отвѣсу въ пробуравливаемую скважину обсадная труба, и наконецъ при выниманіи самаго буроваго стержня, его можно разбирать на части болѣе длинны. Это послѣднее обстоятельство весьма не маловажно, ибо для достиженія послѣдней указанной выгоды безъ вырытія ямы, необходимо было бы устроить для буренія весьма высокія подмостки.

Глубина этой ямы опредѣлится естественно сама-собою, когда на днѣ ея покажется грунтовая вода. Боковыя стѣны ея не всегда могутъ держаться сами-собою, а большею частью требуютъ одеждъ, которыя обыкновенно дѣлаются деревянныя въ видѣ крепи шахты. Только въ рѣдкихъ случаяхъ, когда предвидится весьма продолжительное буреніе, стѣны верхней части ямы одѣваются камнемъ (фиг. 10 черт. II.). Когда все приготовлено для начатія буренія, то при твердомъ грунтѣ тотчасъ же къ нему и приступаютъ, и вводятъ первую обсадную трубу по достиженіи уже нѣкоторой глубины буравомъ; но при весьма слабомъ сыпучемъ грунтѣ, какъ напр. песокъ и проч., пробуравливаемое отверстіе будетъ засыпаться или заплывать, если предварительно не ввести обсадной трубы. Главное условіе должна составлять при этомъ совершенно точная отвѣсная забивка обсадочной трубы между двумя направляющими пальцами; когда труба будетъ введена на 3 метр. ($9\frac{1}{2}$ футъ) глубины, то продолженіе работы не представляетъ уже никакихъ дальнѣйшихъ затрудненій. Труба изготовленная изъ плющильнаго листового желѣза конечно не можетъ быть забита подобнымъ образомъ, почему первоначально вводится всегда на глубину отъ 6 до 9 метр. (отъ 19 до $28\frac{1}{2}$ футъ) деревянная труба, служащая потомъ для введенія чрезъ нее желѣзныхъ трубъ.

Подъемные козлы, или стелажы для подъема бура, устраиваютъ различнымъ образомъ, соображаясь со свойствомъ проходимыхъ буравомъ слоевъ грунта. При мягкомъ грунтѣ должно дѣйствовать вращеніемъ буроваго стержня, во время висѣнія его на подъемномъ приборѣ, и если только для введенія обсадныхъ трубъ необходимо дѣйствіе бабою, должно устроить такимъ образомъ, что-

бы баба падала по направленію буроваго стержня и могла быть легко отодвигается по желанію въ сторону. При твердомъ грунтѣ , который проходитъ буравъ посредствомъ непрерывныхъ ударовъ , сообразно этому долженъ быть и устроенъ весь буровой приборъ , принимая въ соображеніе , что по значительной тяжести длиннаго стержня, его нельзя подымать нѣсколькими рабочими и, что толчки тяжелаго стержня не должны быть слишкомъ сильны , дабы они не могли произвести поврежденій въ самомъ напарѣ.

Для менѣе значительной буровой работы можетъ быть достаточенъ приборъ (треногій козель), представленный въ фиг. I, черт. III; *a* и *d* суть головныя части стержня; *b*, *c*, и *e* вращательные рычаги; *f*, *h*, *i*, *l* и *m* различнаго вида буры; *g*—часть буроваго стержня; *n* обсадная труба изъ листоваго желѣза, *o*—чистильщикъ. Канатъ , ведущій къ буровому стержню черезъ блокъ , утвержденный въ верху треногаго козла, имѣетъ начало на воротъ или на простомъ деревянномъ валѣ.

Фигуры 6 и 8 представляютъ буровыя стелажы большей высоты; здѣсь буровой стержень виситъ въ продолженіи работы на концѣ рычага *a*.—Вынимаютъ буровой стержень изъ пробурываемаго отверстія посредствомъ каната , который проходитъ черезъ блокъ *Y* къ вороту.

Въ обоихъ этихъ приборахъ не показано бабы, предполагая вгонять обсадную трубу простою ручною бабою. Если же для этого нужно употребить настоящій конеръ, то вся конструкція буровыхъ стелажей имѣетъ болѣе свойство копра, и ставится для производства буренія съ одной стороны шахты , или у самой буровой скважины. На томъ же канатѣ, на которомъ виситъ стержень бура, можетъ быть привѣшена и баба для забивки трубы ,

по окончаніи которой бабу каждый разъ отставляютъ въ сторону. — Приборъ съ блоками для забивки обсадныхъ трубъ бабою долженъ быть укрѣпленъ къ буровымъ стелажамъ такимъ образомъ, чтобы онъ нисколько не могъ препятствовать самому буренію.

Ниже сего въ статьѣ о подъемныхъ приборахъ, мы опишемъ подробнѣе устройство подъемныхъ стелажей для глубокихъ буреній, а теперь скажемъ еще нѣсколько словъ о закрытыхъ стелажахъ, устроиваемыхъ для продолжительныхъ буреній, примѣръ которыхъ приведенъ изъ описанія г. Гагена.

Если предвидится продолжительное буреніе, то весьма полезно устроить надъ всеми стелажамъ для этой работы крышу и заключить ихъ совершенно въ легкое зданіе. — Гагенъ описываетъ подобное устройство закрытыхъ стелажей въ случаѣ буренія въ твердомъ каменистомъ грунтѣ, а слѣдовательно посредствомъ удара буравомъ. — Фиг. 6, черт. II, представляетъ разрѣзъ подобнаго зданія, прикрывающаго стелажъ для буренія. — Рычагъ JK поворачивается около неподвижно-укрѣпленной оси L, и служитъ для приподыманія, послѣ cadaго удара, буроваго стержня; на оконечности длиннаго плеча рычага укрѣплено надлежащее число веревчатыхъ кошекъ, которыя тянутся въ низъ рабочими для приподыманія буроваго стержня, висящаго на цѣпи, укрѣпленной на оконечности короткаго плеча рычага, послѣ чего буровой стержень падаетъ отъ собственной тяжести и самый буръ ударяется въ дно пробурываемаго отверстія. — Успѣхъ самаго буренія при этомъ увеличится, если силъ рабочихъ и тяжести длиннаго плеча рычага будетъ способствовать собственное отраженіе бурава съ его стержнемъ, которое должно произойти при твердомъ грунтѣ

отъ увеличенія силы удара при паденіи бурава, и этаго достигаютъ, соединяя конецъ длиннаго плеча рычага твердою желѣзною связью съ упругою эластическою балкою MN. Стержень бура долженъ быть привѣшенъ такимъ образомъ, чтобы, при состояніи равновѣсія, нижній конецъ бура едва касался дна пробуравливаемаго отверстія:—Этаго достигаютъ укрѣпляя цѣпь (какъ изображено на чертежѣ) къ передвижному крюку на рычагѣ. Рычагомъ O одинъ рабочій приводитъ буровой стержень въ непрерывное вращательное движеніе для чистаго округленія пробуравливаемаго отверстія. Для вынутія изъ этаго отверстія буроваго стержня, его схватываютъ крюкомъ P, укрѣпленнымъ къ толстому канату, который какъ видно на чертежѣ, проходя по блокамъ навивается на валъ большаго движущаго колеса, снабженнаго по окружности тормазомъ, для останавливанія его *.

Послѣ производства буренія въ продолженіи нѣкотораго времени, должно очистить дно отверстія отъ раздробленныхъ частицъ грунта, отъ ила и грязи, образующихся отъ просачиванія воды; для этаго служитъ показанный на чертежѣ буравъ съ клапанами (или ложка) Q, который опускается съ помощію ворота R.

При всѣхъ буровыхъ работахъ необходимо во всякое время знать точную глубину пробуравленнаго отверстія; для этаго необходимо вести самый вѣрный журналъ длины всѣхъ привинчиваемыхъ колѣнъ буроваго стержня. Соблюденіе этаго правила бываетъ особенной важности, при случайныхъ переломахъ стержня и самаго бура; такимъ образомъ тотчасъ опредѣляется глубина, на кото-

* Колесо это можетъ быть и зубчатое, и въ такомъ случаѣ приводится въ движеніе шестернею; подобнаго устройства ворота мы опишемъ ниже.

рую нужно опустить подъемный инструментъ, дабы вѣрнѣе схватить имъ оставшійся обломокъ.

Для полнаго окончанія артезіанскаго колодца остается еще вставка водопроводной трубы, чрезъ которую открытый буреніемъ источникъ подымается на земную поверхность. Часто обсадная труба можетъ служить и водопроводною; въ случаѣ же невозможности сего послѣдняго, вставляется въ обсадную—новая труба, которая должна имѣть слѣдующія два качества: во первыхъ она не должна подвергаться ржавчинѣ отъ воды, во вторыхъ она должна быть совершенно не проницаема водою. Весьма рѣдко могутъ соединиться въ одной и той же трубѣ оба эти свойства, и въ особенности трубы изъ кованнаго железа имѣютъ недостатокъ прѣдаться ржавчиною. Полуца внутренней ихъ стороны едва ли предупредить эту невыгоду потому, что всегда останутся нѣкоторыя непокрытыя полуцою мѣста.

Гораздо долговѣчнѣе чугуныя трубы; на концахъ отдѣльныхъ коленъ ихъ дѣлаются аккуратныя винтовыя нарезки, которыми онѣ входятъ одна въ другую, совершенно соединяясь наружными своими поверхностями. Кромѣ сего для скрѣпленія коленъ служатъ болты съ утопленными шляпками и гайками по концамъ.

Въ сѣрнистой водѣ въ особенности предлагаются цинковыя трубы.

Во всякомъ случаѣ весьма долговѣчны, но обходятся нѣсколько дороже мѣдныя трубы, которыя внутри вылуживаются и спаиваются въ вертикальныхъ швахъ; соединеніе отдѣльныхъ коленъ таковыхъ трубъ производится насадкою на концы ихъ широкихъ колецъ и болтовъ съ винтовыми нарезками, при чемъ промежутки между кольцами и трубою заливаются оловомъ. Толстота стѣнъ

мѣдныхъ трубъ дѣлается почти отъ 3 до 5 миллиметр. (отъ 0,114 до 0,190 дюйм.)

Наконецъ при употребленіи деревянныхъ водопроводныхъ трубъ, приличнѣе всего дѣлать ихъ изъ сосноваго или ольховаго дерева. Соединеніе отдѣльныхъ колѣнъ ихъ, которыя бываютъ длиною около $2\frac{1}{2}$ метр. (около 8 футъ), ясно изображено въ фиг. 9, черт. I; оно будетъ еще прочнѣе, если снаружи соединенія прибить гвоздями 3 или 4 желѣзныя полоски.

При введеніи водопроводныхъ трубъ должно поступать съ большою предосторожностью, для предохраненія ихъ отъ всякаго поврежденія. — Если окажется какое-либо при введеніи ихъ препятствіе, которое нельзя устранить усиленнымъ давленіемъ, или легкимъ поворачиваніемъ трубы, то останется только вынуть обратно всю трубу и прочистить пробурованное отверстіе.

Послѣ надлежащаго введенія водопроводной трубы, пустой промежутокъ между нею и обсадною трубою наполняется гидравлическимъ цементомъ.

§ 6.

Буреніе артезіанскихъ колодцевъ по китайской методѣ, безъ твердаго стержня бура.

Буреніе по китайской методѣ, или съ помощью каната, замѣняющаго буровой стержень гораздо менѣе употребительно, нежели буреніе съ твердымъ буровымъ стержнемъ, и можетъ быть примѣнено только при твердыхъ горныхъ породахъ грунта; но и тутъ даже оно оказывается менѣе дѣйствительнымъ буренія съ твер-

дымъ стержнемъ; по причинѣ невозможности вращанія бура.

Бурава, употребляемые при буреніи съ помощью каната совершенно сходны съ выше описанными каменными буравами; они не должны однако быть привъшены непосредственно къ канату, а должны быть привинчены къ желѣзной оси длиною въ нѣсколько метровъ, къ которой приделаны въ верху и въ низу ея катки въ видѣ колесъ, занимающіе почти всю ширину пробуравливаемаго отверстія.

Для очищенія дна сего послѣдняго отъ каменьевъ и грязи и едѣсь употребляется буравъ съ клапанами, или съ замѣняющимъ ихъ ядромъ. Въ отношеніи каната должно еще замѣтить, что онъ снабжается иногда деревянными шарами, находящимися въ нѣкоторомъ разстояніи одинъ отъ другаго, для воспрепятствованія тренію каната объ острые скалистыя неровности стѣнъ пробуравливаемаго канала; эти шары между тѣмъ мѣшаютъ (трениемъ о стѣны отверстія) движенію каната и обезсиливаютъ ударъ при низверженіи бурава. Буровой приборъ можетъ быть устроенъ весьма просто: канатъ проходитъ въ верху черезъ блокъ къ рычагу соединенному съ эластическою отражающею балкою; отсюда онъ проходитъ по валу обыкновеннаго судоваго ворота съ широкимъ колесомъ, служащаго для подыманія бурава взвитіемъ каната и для опусканія его внизъ; почему колесо и снабжается тормазомъ. Вышеупомянутый блокъ имѣетъ по окружности своей 6 выдолбленныхъ дыръ и желобокъ для каната; когда канатъ спущенъ внизъ, рычагъ закладываютъ однимъ концомъ въ одно изъ отверстій блока, накручиваютъ на него канатъ, укрѣпляя его тон-

кою веревкою;—надавленный внизъ рычагъ связываютъ тогда веревкой съ отражающею эластическою балкою.

§ 7.

Система буренія Фовелля *.

Если при опусканіи бурава, имѣющаго сквозную внутреннюю пустоту, въ пробурываемое отверстіе взойдетъ въ буравъ вода, то быстрымъ возвышеніемъ своимъ вода должна унести въ верхъ весь буровой илъ и обломки грунта; вотъ задача, которую предложилъ себѣ г-нъ Фовелль, и рѣшилъ ее такъ счастливо, что въ послѣднее время составилаь новая система буренія. Его буровой аппаратъ, или собственно стержень бура состоитъ изъ пустаго цилиндра, который составляется изъ навинчиваемыхъ одна на другую трубъ; нижняя часть стержня снабжена напарьемъ, которое,—смотря по роду грунта, бываетъ, разнаго устройства. Діаметръ напарья болѣе діаметра трубъ, дабы образовать вокругъ ихъ пустой поясокъ во всю глубину буренія, въ которомъ могла бы подыматься вода. — Верхняя часть бура соединяется съ нагнетательнымъ насосомъ членосоставными трубами, слѣдующими внизъ за движеніемъ бура на нѣсколько метровъ глубины. — Буромъ дѣйствуютъ, или вращая его рычагомъ, или подъемомъ его и ударомъ. При началѣ буренія приводятъ въ дѣйствіе и насосъ, и проводя чрезъ внутренность стержня до подошвы пробурываемаго отверстія водяной столбъ, который, подымаясь чрезъ нажиманіе въ кругломъ пояскѣ между стѣнами трубъ и стѣнами пробурываемаго отверстія, быстро устре-

* Förster. Allgemeine Bauerszeitung. 1849.

мится въ верхъ и вынесетъ въ наружу и весь буровой иль, и обломки грунта; этимъ буровымъ приборомъ дѣйствуютъ какъ и всякимъ другимъ таковымъ аппаратомъ, и помѣръ отдѣленія инструментомъ частицъ грунта, таковыя выносятся стремленіемъ воды въ верхъ. Изъ этого хода работы, очевидно, что отдѣляемые обломки уносятся безпрестанно водою, и по этому и нѣтъ надобности подымать и вынимать для очистки инструментъ, чрезъ что выигрывается много времени. Дальнѣйшая выгода здѣсь еще та, что собственно-буровой инструментъ никогда не можетъ быть засыпанъ и заклиненъ обломками камней и дѣйствуетъ постоянно безпрепятственно на проходимые пласты грунта, что значительно уменьшаетъ трудность буренія. Если къ этому еще прибавимъ, что буровой стержень со внутреннею пустотою всегда оказываетъ болѣе противудѣйствія скручиванію нежели массивный стержень одинаковаго объема массы, то составимъ себѣ вѣрное понятіе о главнѣйшихъ выгодахъ этой системы.

Произведенное по этой системѣ въ Перпиньянѣ буреніе, доведено въ 14 рабочихъ дней на глубину 170 метр. (538 $\frac{1}{3}$ футъ.)

Для очистки пробуравливаемаго отверстія отъ глышекъ и камней нѣкотораго вѣса, пробовалъ Фовелль впускать воду въ кольцеобразный промежуточный поясокъ между трубою стержня и стѣнами отверстія, подымая ее нагнетеніемъ въ трубу стержня:—вода такимъ образомъ выносилась въ наружу глышки, длиною около 2 $\frac{1}{4}$ и толщиною до 1 $\frac{1}{8}$ дюйма.

Весьма очевидно, что эта система не можетъ имѣть всеобщаго примѣненія, такъ напримѣръ буреніе подобнымъ способомъ совершенно невозможно, когда оно дол-

жно проходить чрезъ поглощающій (всасывающій) воду слой грунта.

§ 8.

О подъемныхъ и ударныхъ приборахъ и о воротахъ съ ударнымъ буровымъ приборомъ.

Выше сего мы кратко упоминали въ описаніи буровыхъ работъ твердымъ стержнемъ объ устройствѣ аппаратовъ для подыманія бура и для произведенія имъ ударовъ, теперь разсмотримъ съ большею подробностью эти аппараты въ тѣхъ видахъ, въ какихъ они въ новѣйшія времена употреблялись при буровыхъ работахъ во Франціи, гдѣ искусство буренія доведено въ наше время до значительной степени совершенства.

Подземный приборъ. Видъ и дѣйствіе подъемныхъ приборовъ бываютъ различны, смотря по свойству тяжестей, для подыманія которыхъ они предназначаются. Такъ какъ деревянные стелажы оказываютъ только тогда достаточную крѣпость и устойчивость, когда главные части связи ихъ скрѣплены между собою перевязью въ видѣ Андреевскаго креста, то въ настоящее время употребляемые подъемные козлы состояются изъ четырехъ стоекъ или ногъ изъ словаго дерева, толщиною около 0,25 метр. ($9\frac{1}{2}$ дюйм.) въ квадратъ, которыя на основной плоскости образуютъ квадратъ 4 метр. ($12\frac{2}{3}$ футъ въ квадратъ), а въ вершинѣ козла отстоятъ одна отъ другой съ двухъ паралельныхъ сторонъ на 1, 6 метр. (около 5 футъ), а съ другихъ двухъ сторонъ отъ 0,2 до 0,3 метр. (отъ $7\frac{1}{2}$ до $11\frac{1}{2}$ дюйм.) и связаны двумя насадками Н (фиг. 6, 7 и 8, черт. III), на кото-

рыхъ лежитъ ось блока на привинченныхъ къ нимъ под-
шипникахъ; эта ось можетъ лежать и въ открытыхъ
гнездахъ потому, что блокъ никогда не оказываетъ уси-
лія сдвинуться; впрочемъ можетъ случиться, что натя-
гиваемая съ боку подъемнаго прибора цепь можетъ
увлечь за собою головную часть бура, такъ что сотря-
сеніе ея можетъ вынести блокъ изъ его гнезда. Если
насадки отстоятъ далеко одна отъ другой, отъ чего и
можетъ произойти подобный случай, то на нихъ утверж-
дается болтами поперечный брусъ, который остановитъ
головную часть бура. Насадки имѣютъ толщину одина-
кую съ ногами козла т. е. до 0,25 метр ($9\frac{1}{2}$ дюйм) и
дѣлаются изъ дубоваго лѣсу.

Со всѣхъ четырехъ сторонъ подъемный козель свя-
занъ раскосинами въ видѣ двухъ Андреевскихъ крестовъ;
раскосины связаны въ пересѣченіяхъ своихъ и со стойка-
ми болтами. Оба креста сходятся въ самой срединѣ вы-
соты стелажа и концы ихъ прирѣзываются горизонталь-
но между собою. Этими точками опоры раскосинъ и со-
единеніемъ ихъ со стойками врубкою въ оныя услови-
вается крѣпость и устойчивость связи этаго аппарата.
Оба креста изъ словаго лѣсу толщиной—нижніе въ 0,20
метр. (7, 6 дюйм.),—верхніе въ 0, 14 метр. (около $5\frac{1}{3}$
дюйм.).

Лежни АА,—на которыхъ постановлены стойки,—дѣ-
лаются дубовые,—толщиною 0,30 метр. (11, 4 дюйм.)
и шириною 0,25 метр. ($9\frac{1}{2}$ дюйм.); въ одну сторону
они продолжаютъ за квадратъ, образуемый стойками на
3 метр. ($9\frac{1}{2}$ футъ) отъ В до А, для установки на этомъ
продолженіи съ поперечными подкладочными брусъями
СС и поперечными ихъ перевязками DD переноснаго во-
рота (eine Haspel); вся эта связь скрылена въ пересѣ-

ченіяхъ брусьевъ болтами. Съ перваго взгляда размѣры лежней АА кажутся преувеличенными, и были бы дѣйствительно преувеличены, если бы части ихъ ВА не должны были выдерживать всю силу переходящую на воротъ; какъ бы ни были крѣпки эти части конструкціи, онѣ все-таки часто гнутся отъ тяжести буроваго стержня, такъ что часто бываютъ вынуждены, для устраненія этого движенія, укрѣплять воротъ длинными стульями, зарытыми въ землю и связанными горизонтальными лежнями, съ каменною забуткой промежутковъ между ними.

Подъ лежнями находятся два толстыхъ подкладочныхъ бруса КК, поперегъ которыхъ надъ ними два короткихъ бруса »Р, принимающіе непосредственно давленіе, передаваемое ими нижнимъ частямъ связи. Основная плоскость подъемнаго аппарата выстлана досками, толщиной отъ 3 до 3½ дюймовъ (отъ 0, 08 до 0, 09 метр). Если брусья КК будутъ гнуться, то ихъ поднираютъ отвѣсно врытыми въ землю стульями. Между обоими подкладочными брусьями КК и поперегъ на нихъ лежащими двумя брусьями »Р находится промежуточное пространство, длиною и шириною отъ 0,5 до 0,6 метр. (отъ 1' 7" до 1' 11"), надъ которымъ кладется крышка пробуравливаемаго отверстія. Эту крышку составляютъ два куска дубовыхъ брусьевъ, длиною около 0,5 метр. (1' 7") и толщиной 0,25 метр. (9¾") въ квадратъ; въ каждомъ изъ нихъ сдѣлана вырѣзка въ половину обхвата самой большой составной части буроваго стержня, съ оковкою вырѣзки желѣзомъ, или со вставкою въ верхній край ея желѣзнаго кольца, для предохраненія вырѣзки отъ уширенія чрезъ треніе буроваго стержня. На одной половинкѣ этой крышки прочно укрѣпленъ штифтъ, къ

которому прикладывается буровой ключъ, при свинчиваніи или развинчиваніи кольнъ буроваго стержня.

На каждой половинкѣ крыши прикрѣплено два желѣзныхъ кольца, для удобнаго сниманія крыши, при введеніи въ пробурываемое отверстіе, или при выниманіи изъ него инструмента. По брускамъ, прибитымъ къ одной стойкѣ стелажа въ разстояніи 0,5 метр. (1' 7") одинъ отъ другаго можно всходить на верхъ стелажа съ двухъ сторонъ стойки.

Рычагъ ударнаго прибора, о которомъ будемъ говорить въ послѣдствіи, лежитъ на поперечной балкѣ Е, — которая утверждена на поперечныхъ брускахъ FF, лежащихъ на привинченныхъ къ стойкамъ подставныхъ отрубкахъ GG.

Употребленіе каната для подъема бура отмѣнено во Франціи уже совершенно; канатъ замѣняется желѣзными цѣпями различной толстоты, и подъемные блоки устроены такимъ образомъ, что цѣпь никогда не остается безъ поддержки: въ выемкѣ блока дѣлается углубленіе, въ которое ложатся звѣнья цѣпи, находящіяся въ вертикальномъ положеніи.

Толстота цѣпей должна быть сообразна съ глубиною буренія, — звѣнья ея короткія и равной толстоты, безъ выступовъ. До употребленія ихъ въ дѣло, — онѣ испытываются подобно цѣпямъ, предназначаемымъ для флота.

Слѣдующая таблица показываетъ принятую по опыту толстоту звѣньевъ цѣпей для различной глубины буренія отъ 50 до 400 метр., то есть отъ $22\frac{2}{3}$ до $181\frac{1}{3}$ саж.

При глубинѣ буренія.		Толстота звеньевъ цѣ- пи.	
Метр.	Фут.	Метр.	дюйм.
30	138 $\frac{1}{2}$	0,017	0,646
100	316 $\frac{2}{3}$	0,049	0,722
300	930	0,024	0,912
400	1266	0,028	1,064

Для сохраненія цѣпей отъ стиранія, должно непременно заботиться о постоянной смазкѣ ихъ саломъ, чрезъ каждые 12 или 14 дней въ тѣхъ частяхъ ихъ, которыми онѣ проходятъ по блоку; эти части наиболѣе подвержены тренію, и приходятъ чрезъ то скорѣе другихъ въ негодность, самое движеніе звеньевъ сдѣсь въ двое болѣе чѣмъ на валу ворота. Такъ какъ по смазкѣ цѣпи неудобно обращаться съ нею руками, то для этого употребляются крючья съ рукоятками, на подобіе тѣхъ, которыми таскаютъ тачки и тому подобное. Когда головная часть буроваго инструмента, при подыманіи его, дойдетъ до высоты подъема, тогда большая часть цѣпи будетъ на сторонѣ ворота и можетъ увлечь за собою короткую часть цѣпи; для воспрепятствованія этому, укрѣпляютъ сію последнюю къ подъемнымъ стелажамъ канатомъ, продѣваемымъ въ головной части, или привѣшиваніемъ къ сей последней тяжести, которая удержитъ въ равновѣсіи превышающую тяжесть длинной части цѣпи.

На валахъ воротовъ, предназначенныхъ преимущественно для навиванія цѣпи, дѣлается на поверхности ихъ спиральная выемка, шириною, превышающею нѣсколькими миллиметр. (около $\frac{1}{4}$ дюйм.) толщину цѣпи. Въ слѣдствіе такого устройства вала, звенья цѣпи не стираются боками одно о другое и не остаются нигдѣ безъ точки опоры. Таковые, для большихъ работъ предназначенные ворота хотя и нѣсколько дороже, но подобнымъ устройствомъ въ такой степени берегутся цѣпи въ сравненіи съ обыкновенными употребляемыми воротами, что по расчету употребленіе ихъ—выгоднѣе. Какъ канаты, такъ и цѣпи имѣютъ свойство, проходя при навиваніи ихъ близъ линіи оси бурава, ложиться послѣдующими звеньями своими на предъидущія;—это обстоятельство предупреждается установкою ворота такимъ образомъ, чтобы навиваемая на валъ его цѣпь отъ начала своего пути до конца легла въ косвенномъ направленіи къ оси вала; такимъ образомъ звенья цѣпи не будутъ ложиться одно на другое, а опираются на валу спиральную линію, которой ширина будетъ болѣе толщины звеньевъ, въ слѣдствіе чего они не будутъ взаимно соприкасаться и стираться одно о другое.

Цѣпи изготовляются изъ весьма тягучаго желѣза, а по этому и никогда не ломаются мгновенно; излому ихъ предшествуютъ обыкновенно трещины, не всегда перпендикулярныя къ направленію волоконъ; по этому весьма важно по временамъ тщательно осматривать цѣпи; хотя бы на этотъ осмотръ необходимо было и продолжительное время,—оно все—таки будетъ употреблено съ пользою.

Когда нужно употребить воротъ для дѣйствія ударами бура, тогда снимаютъ цѣпь съ его вала и наматываютъ

ваютъ ее вокругъ одной ноги подъемнаго стелажя; когда снова нужно употребить ее для подыманія бура, то необходимо обращать вниманіе на то, чтобы она не сну- тывалась, расправляя ся колѣна, которыя, оставаясь безъ точки опоры, произвели бы толчки въ низъ, отъ которыхъ въ сильно отягощенной цѣпи легко можетъ произойти переломъ.

Для отвращенія несчастныхъ случаевъ отъ разрыва цѣпи и паденія ея, непременно необходимо ставить въ безопасное мѣсто рабочихъ, назначенныхъ для наставля- ванія колѣвъ буроваго стержня, которыхъ служба во все время работъ постоянно продолжается въ подъем- номъ стелажѣ. Впрочемъ эти рабочіе должны и сами имѣть предосторожность удаляться немедленно по окон- чаніи надставки въ безопасное мѣсто. Люди приставлен- ные къ вороту должны быть прикрыты косою плоскостью изъ толстыхъ досокъ, высотой отъ 3 до 4 метр. (отъ 9½ до 12½ футъ), къ которой устремится при разры- вѣ натянутая къ вороту цѣпь.

Описанный нами подъемный аппаратъ для глубокихъ буреній можетъ быть принятъ за образецъ подобныхъ аппаратовъ. Четырехъ-угольные подъемные стелажы всег- да предпочтительнѣе треугольныхъ, по бѣльшей ихъ устойчивости и по бѣльшему удобству сохраненія въ нихъ буроваго стержня. Насадки на стойкахъ достаточ- но длинны и для укрѣпленія на нихъ втораго блока, по которому можетъ спускаться проволоочный канатъ, на- значенный для очищенія пробурываемаго отверстія.

Подъемный аппаратъ для глубокаго буренія долженъ быть по возможности выше, для уменьшенія промежутка времени, употребляемаго на снятіе колѣвъ буроваго стержня при выниманіи инструмента; но если вся эта

работа производится людьми, тогда снятіе колынь длиною отъ 7 до 8 метр. (отъ 22 до 25 $\frac{1}{3}$ футъ) потребуетъ почти столько же времени, какъ и снятіе колынь вдвое длиннѣе, потому, что рабочіе успѣютъ снять два короткихъ колына, съ самымъ кратковременнымъ отдыхомъ, въ продолженіе того же самаго времени, которое потребно для снятія одного длиннаго колына, котораго снятіе и отнесеніе въ сторону дѣлается съ меньшею скоростью. Если же сила людей замѣняется силою паровой машины или воды, то нужно снимать съ инструмента на большой длинѣ 2 или 3 колына вдругъ.

Высокій подъемный аппаратъ имѣетъ ту невыгоду, что переноска его къ мѣсту работы стоитъ большихъ издержекъ, или же онъ долженъ быть построенъ на самомъ мѣстѣ работъ.

Полагаютъ давать имъ высоту не болѣе 12 метр. (38 футъ), выводя стелажъ на стѣнахъ вырытой шахты въ землѣ, на днѣ которой установить необходимые для подъема бура и для производства удара машины, самый же буровой инструментъ принимать на высотѣ уровня земли. При такомъ устройствѣ разность длинны обоеихъ концовъ цѣпи значительно бы уменьшилась, тогда какъ при высокомъ стелажѣ она производитъ большую задержку въ работѣ.

Ударные приборы. Употребительнѣйшіе виды этихъ приборовъ суть слѣдующіе:

а.) *Ударный приборъ съ рычагомъ, соединяющимъ канатъ или цѣпь, (которыми поднимаютъ буровой инструментъ) съ самымъ инструментомъ; ударъ производится здѣсь паденіемъ поднятаго инструмента чрезъ отдѣленіе его отъ рычага. Проходящій чрезъ блокъ (фиг. 1, черт. IV) и навиваемый на*

валъ ворота канатъ укрѣпленъ въ верхнемъ изгибѣ крюка въ видѣ S , на нижнемъ концѣ котораго виситъ кольцо, или закладная проушина малаго рычага efg —; и изогнутый конецъ рычага fe , образующій короткое плечо его, захватываетъ проушину головной части буроваго инструмента. Буравъ поднимаютъ воротомъ на требуемую высоту, послѣ чего предоставляютъ его силѣ собственной тяжести и всѣмъ его сотрясеніямъ, натягивая канатъ h , для выведенія крюка ef изъ проушины головной части бура; потомъ для повторенія ударовъ схватываютъ снова крюкомъ ef головную часть буроваго стержня, опустивъ канатъ съ рычагомъ посредствомъ вращанія вала ворота въ противоположную сторону. Этотъ приборъ многими производителями буреній уже совершенно оставленъ, подавая поводъ чрезъ сильное сотрясеніе къ переломамъ стержня; да и самые удары напярѣ повторяются имъ довольно медленно.

б.) *Колесо съ пальцами или шкивами.* Для буренія въ твердыхъ горныхъ породахъ предпочитаютъ другимъ ударнымъ приборамъ колесо съ двумя или тремя зубьями (пальцами), или съ укрѣпленными къ нему шкивами на неподвижныхъ осяхъ, для нажиманія въ низъ коромысла, котораго переменное движеніе въ низъ и въ верхъ передается бураву. Изложимъ теперь теоритико-практическіе приемы для начертанія фигуры пальцевъ, или оконечности коромысла при нажиманіи его колесомъ со шкивами или катками.

Положимъ, что въ фиг. 5 черт. IV, Ac есть радіусъ дуги, описываемой коромысломъ Kr (фиг. 2), которое неприводится въ движеніе колесомъ со шкивами, какъ показано въ фигурѣ, а колесомъ съ пальцами (фиг. 4), и въ этомъ случаѣ на коромыслѣ въ точкѣ r шкифъ,

который будетъ катиться подъ пальцами для уменьшенія тренія; $сс'$ (фиг. 5) есть радіусъ круга $C'D$ (фиг. 4) въ томъ мѣстѣ гдѣ должна начинаться кривизна пальцевъ. Вообразивъ себѣ движеніе большаго круга около окружности малаго круга, точка касанія c' опишетъ при этомъ движеніи плоскую энциклоиду $O'N$, которая представляетъ требуемую фигуру кривизны пальцевъ. Для начертанія этой кривизны раздѣлимъ часть большаго круга на нѣсколько равныхъ малыхъ частей, которыя предположимъ, по нанесеніи на малый кругъ отъ точки c' будутъ $c'i$, ij , jk —и т. д. Различныя положенія большаго круга, соотвѣтствующія точкамъ касанія ijk будутъ RS , $R'S'$, $R''S''$. Для опредѣленія первой точки кривизны, нанесемъ одну часть дѣленія отъ i до K отъ точки касанія i на первой дугѣ RS ; для опредѣленія второй точки кривизны, возьмемъ двѣ части дѣленія и отложимъ ихъ отъ j на второй дугѣ $R'S'$; для опредѣленія третьей точки кривизны нанесемъ три части дѣленія отъ K до N , крайней точки зуба, по разстоянію его отъ центра D (фиг. 4), данному прежде. Если окружность, заключающая въ себѣ пальцы должна быть увеличена, то должно продолжать опредѣленіе слѣдующихъ точекъ кривизны по выше объясненному способу. Противуположная кривизна есть произвольная; отъ N до M , производятъ начертаніе по дугѣ круга,—кривизну NN можно было бы продолжить до N' , протянувъ ее по дугѣ, описываемой шкивомъ на концѣ коромысла.

Какъ можно усмотрѣть изъ фиг. 4, всѣ три пальца составляютъ одно цѣлое, въ срединѣ котораго чугунный кругъ, въ которомъ въ D вложена цапфа деревяннаго вала, котораго окружность занимаетъ часть круга A ; если же валъ ворота чугунный, то эта часть A вы-

нимается, и пальцы укрѣпляются къ выступающему пояску по окружности вала. Если коромысло приводится въ движеніе колесомъ со шкивами, въ такомъ случаѣ часть его поверхности, по которой катятся шкивы колеса, должна имѣть фигуру пальцевъ, т. е. плоскую эпициклоиду. Для начертанія ее, предположимъ что окружность шкива приведена въ математическую линію; тогда cc' будетъ радіусъ окружности шкива, и Ac' радіусъ круга, описываемаго точкою касанія шкива на коромыслѣ, при горизонтальномъ положеніи сего послѣдняго. Во время слѣдованія малаго круга по большому, онъ будетъ касаться его въ разныхъ точкахъ c, d, e, f, g, B , находящихся на равныхъ разстояніяхъ; для опредѣленія первой точки кривизны, отложимъ на первомъ кругѣ касанія отъ точки d одну часть, равную dc' , для опредѣленія второй точки кривизны o'' ,—отъ точки касанія втораго круга e двѣ такія части, и такъ далѣе, наконецъ для опредѣленія точки M , отложимъ отъ точки касанія пятаго круга B пять частей къ точкѣ M . Длина этой кривизны преувеличена въ фигурѣ; въ практикѣ она дѣлается равною всей толстотѣ желѣзнаго коромысла.

в.) *Ударный приборъ посредствомъ удерживанія и выпусканія нижнимъ приборомъ свободно вращающейся на концѣ вала муфты, на которую наматывается цѣпь бурава.* Положимъ что a и b (фиг. 6, чертежъ IV) представляютъ колесо и шестерню ворота, с его валъ, на конецъ котораго насажена свободно вращающаяся толстая чугунная муфта DD . (фиг. 7), снабженная на одномъ концѣ выступною винтовою нарезкою EE' , тогда какъ на другомъ ея концѣ въ вырѣзку lm ввинченъ въ нее болтъ. Въ этой муф-

тъ, для уменьшенія вѣса, прорѣзаны во всю длину ея 6 отверстій, которыя назначены для вставки въ нихъ зубьевъ нажимающаго прибора, утвержденного возлѣ муфты и приводимаго въ движеніе рычагомъ и рукоятью.

Рычагъ приводящій этотъ приборъ въ движеніе укрѣпленъ на подъемномъ стелажѣ.

Спиральная нарезка EE' назначена для облегченія наматыванія цѣпи, дабы звенья сей последней не ложились однѣ на другія, а по направленію нарезки.

Въ кругъ между спиральною нарезкою цѣпь укрѣпляется двумя болтами, впущенными въ плотное тѣло чугунной муфты между двумя отверстіями P и P' ; наружный конецъ цѣпи соединяется крюкомъ съ заднимъ концемъ ударнаго рычага.

При началіи работы накладываютъ цѣпь и даютъ ей полъ-оборота по окружности муфты, послѣ чего удерживаютъ муфту нажимнымъ приборомъ рычагомъ fG , который держитъ въ одной рукѣ буровой мастеръ, удерживая другою рукою конецъ рукояти ея канатомъ у пробурываемаго отверстія за кольцо h . Въ то время, когда буравъ поднять на надлежащую высоту, мастеръ натягиваетъ къ себѣ рычагъ, для освобожденія нажатія муфты; тогда буравъ падаетъ и цѣпь разматывается. Во время паденія бурава должно крѣпко удерживать нажимной приборъ, дабы онъ снова не вошелъ во время паденія въ отверстіе муфты. Въ проушинѣ G укрѣпленъ также другой канатъ проходящій чрезъ блокъ, на этомъ канатѣ виситъ тяжесть, которою рычагъ снова притягивается послѣ удара бурава къ муфтѣ, для продолженія работы такимъ же дѣйствіемъ.

Быстрое разматываніе цѣпи при паденіи бурава увлекло бы за собою всю навитую часть цѣпи, и даже полъ-

оборота цѣпи, наложенной въ запасъ на валу; муфта, продолжая вращательное движеніе, увлекла бы за собою и навиваніе цѣпи въ противную сторону, если бы такое движеніе не было остановлено противувѣсомъ въ 25 килограммовъ (около $1\frac{1}{2}$ пуда). Въ вырѣзкѣ *lm* укреплено ввинченнымъ болтомъ ушко или кольцо двойнаго ремня изъ толстой крѣпкой кожи; ремень этотъ навить также въ полъ-оборота на валъ, до подыманія бура, въ противоположную сторону навиванію цѣпи такъ, что онъ развивается при навиваніи цѣпи и обратно; ремень дѣлается длиною всего въ 2 метр. ($7\frac{1}{4}$ футъ) и удлиняется проходящимъ по малому блоку канатомъ, на которомъ привѣшенъ противувѣсъ около 25 килограм. ($1\frac{1}{2}$ пуда). Послѣ cadaго удара, когда быстрое развиваніе цѣпи будетъ стремиться за оставленный въ запасъ полъ-оборотъ ея на валу и можетъ поколебать точку укрѣпленія цѣпи,—движеніе это будетъ остановлено противувѣсомъ, отводящимъ движеніе муфты въ противную сторону. Этотъ способъ произведенія ударовъ буравомъ въ особенности удобо-примѣняемъ при мягкихъ и средней плотности горныхъ породахъ, при которыхъ буравъ должно подымать на высоту отъ $4\frac{1}{2}$ дюйм. до 2 футъ или даже отъ $3\frac{1}{4}$ до $4\frac{3}{4}$ футъ (отъ 0,12 до 0,6 или отъ 1 до 1,5 метр.). Въ твердыхъ же скалистыхъ наслоеніяхъ, при которыхъ не такъ важна высота паденія бурава, а должно стараться произвести возможно-большее число ударовъ, гораздо предпочтительнѣе употребленіе колеса съ пальцами, или съ катками, которыми, при примѣненіи къ дѣйствию его паровой машинны можно произвести отъ 50 до 60 ударовъ въ минуту.

Полезно дѣлать валы воротовъ съ двумя родами приборовъ: съ пальцами и съ муфтою съ нажимнымъ при-

боромъ, чтобы можно было во всякое время, смотря по формациі проходимыхъ слоевъ, измѣнять и способъ произведенія ударовъ.

Примѣненіе паровыхъ машинъ къ буренію бываетъ выгодно только въ такомъ случаѣ, когда заработная плата за дѣйствіе ударомъ и за подниманіе бурава слишкомъ велика. Передача движенія машиною бураву производится въ обоихъ этихъ случаяхъ обыкновенными воротами большихъ размѣровъ. Но какъ ни кажутся простыми измѣненія, которыя даются симъ послѣднимъ, для наибъ-гуднѣйшаго дѣйствія паровой машины, они все-таки обходятся весьма дорого; по этому употребленіе съ расчетомъ паровыхъ машинъ можно совѣтовать только при буреніяхъ большой важности и весьма продолжительныхъ.

Если бы дѣло состояло только въ произведеніи однихъ ударовъ буравомъ, то все устройство машины могло бы быть значительно проще; она могла бы быть безъ ворота съ ударными его приборами,—и заключаться въ одномъ паровомъ цилиндрѣ, котораго поршневая штанга укреплена въ / (фиг. 8, черт. IV) къ штангѣ рычага, или къ концу цѣпи, проходящей чрезъ блокъ подъемнаго стелажя, тогда какъ буравъ укреплень къ концу рычага, или къ другому концу цѣпи; кранъ съ четырьмя отверстіями проводитъ паръ къ поршню цилиндра и буравъ подымается на желаемую высоту; закрывая проводную трубу рукою CD, приделанною къ крану: въ тоже мгновеніе открывается противоположное отверстіе крана въ отвѣсную выходную трубу, и буравъ падаетъ всею своею тяжестью на скалистое дно отверстія. Употребляемый для этого поршень долженъ быть длиннѣе обыкновеннаго въ отношеніи къ своему діаметру, для подыманія бурава до

возможно-большей высоты, безъ употребленія при малыхъ глубинахъ буренія рычага, котораго длинное плечо находилось бы на сторонѣ бурава, а не на сторонѣ дѣйствующей силы. Такимъ образомъ высота подъема бурава бываетъ при глубинѣ 100 метр. ($316\frac{2}{3}$ футъ) отъ 0,5 до 1,0 метр. (отъ 1 фут. 7 дюймовъ до $3\frac{1}{6}$ футъ). Часто у устья колодца простирается эта высота отъ 1 до 1,5 метр. (отъ $3\frac{1}{6}$ до $4\frac{3}{4}$ футъ). Для отвращенія потери времени на направленіе рычага, хорошо если машина довольно сильна для дѣйствія въ совершенно прямомъ направленіи до 50 разъ въ минуту. Паровой цилиндръ въ 5 лошадиныхъ силъ можетъ почти оказать это дѣйствіе, при длинѣ бурава со стержнемъ въ 100 метр. ($316\frac{2}{3}$ футъ). При большей глубинѣ необходимо употребить и рычагъ *при*, которымъ достигаютъ одинаковыхъ результатовъ съ предыдущимъ, принимая во вниманіе, что увеличивающаяся тяжесть бурава уменьшитъ высоту его паденія.

Цилиндру даютъ также большую высоту, для устраненія толчковъ поршня, и дѣлаютъ въ немъ къ концу отверстіе *a* на крайней линіи подъема поршня, въ которое выходитъ часть паровъ, остальная же часть ихъ подымается и выходитъ чрезъ выходную трубу, когда въ кранъ открывается въ тоже время проходъ парамъ. Эта система можетъ быть употреблена экономически только въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ, напримѣръ если работы производятся въ закрытомъ строеніи, какъ напр. въ заводѣ, гдѣ можно распределять по временамъ небольшую часть употребляемыхъ паровъ, и если притомъ буреніе непродолжительно. Если притомъ рабочіе получаютъ поденную плату, то этотъ способъ можетъ быть выгодно употребленъ, устроивъ съ воз-

можно меньшими издержками въ части конструкціи, ибо число производимыхъ ударовъ относится въ этомъ случаѣ къ числу ударовъ обыкновенными способами какъ 50 и 60 къ 15 и 20.

Вороты съ ударными приборами.

Воротъ есть машина, состоящая изъ вала, къ которому прикрѣплено вокругъ его колесо, обыкновенно большаго діаметра. Сила и сопротивленіе приложены здѣсь къ концамъ простаго рычага, котораго короткое плечо изображается радіусомъ вала, и длинное его плечо—радіусомъ колеса; вслѣдствіе чего объ эти силы находятся между собою въ отношеніи, равномъ отношенію радіуса цилиндра къ радіусу колеса. Если первый изъ нихъ содержитъ $\frac{2}{3}$, второй $13\frac{1}{3}$, преодолеваемое сопротивленіе, или подымаемая тяжесть положимъ = 20 пуд., то сила уравновѣшивающая сопротивленіе 20 пуд. получится изъ слѣдующей пропорціи: Сила Р: 20 пуд. = $\frac{2}{3}$: $13\frac{1}{3}$, откуда

$$P = 1 \text{ пуд.}$$

Воротъ съ приборомъ есть соединеніе двухъ или трехъ валовъ съ колесами. Здѣсь отношеніе силы къ сопротивленію равняется отношенію произведенія радіусовъ шестерней, или цилиндровъ къ произведенію радіусовъ колесъ. Если валъ (Черт. III фиг. 9) имѣетъ радіусъ въ 0,15 метр. (5,7"), находящееся на немъ колесо 0,40 метр. (1'—3,2"), шестерня, которою оно приводится въ движеніе 0,06 метр. (2,28") и наконецъ кругъ, описываемый рукоятію, къ которой приложена сила людей Р, имѣетъ радіусъ 0,50 метр. (1' — 7"), приводимое въ равновѣсіе сопротивленіе или подымаемая тяжесть поло-

жимъ = 1500 килограм. ($91\frac{2}{3}$ пуд.), то сила определяется изъ пропорціи:

килогр.

$P : 1500 = 0,15 \times 0,06 : 0,40 \times 0,50$, откуда

$P = 67,50$ килогр. ($4\frac{1}{8}$ пуд.), не принимая въ расчетъ тренія.

Изображенный въ фиг. 9 и 10, черт. III воротъ есть воротъ съ простымъ обыкновеннымъ приборомъ, и составляетъ во французскомъ тарифѣ (*) три номера, называемые большими, средними и малыми моделями, которыхъ въсь въ 1400, 800 и 350 килограммовъ (около $85\frac{1}{2}$, 49 и $21\frac{1}{4}$ пуд.), и цѣнность въ продажъ 2600, 1500 и 700 франковъ. Меньшій изъ этихъ аппаратовъ не снабжается ни подъемными пальцами, ни муфтою съ нажимающимъ рычагомъ; средний валъ снабжается этими принадлежностями при отверстіяхъ, пробуравленныхъ на 100 метр. ($316\frac{2}{3}$ ') глубины; самый большой изъ этихъ воротовъ снабженъ обоими этими ударными приборами: муфта съ нажимающимъ рычагомъ употребляется въ мягкихъ, или средней твердости и средней глубины горныхъ породахъ; подъемные же пальцы—въ однихъ только твердыхъ горныхъ породахъ, при всякой глубинѣ буреній. Фигуры 9 и 10 представляютъ одинъ изъ подобныхъ воротовъ большой величины, на которомъ вовсе не показано муфты съ нажимающимъ рычагомъ, но этотъ ударный приборъ можетъ быть нанесенъ со стороны подъемныхъ пальцевъ *j. j.* Изображенный здѣсь воротъ состоитъ изъ двухъ чугунныхъ стоекъ, въ верху которыхъ сдѣланы отверстія, для помѣщенія подшипниковъ оси шестерни; съ верху отверстія закрыты колпаками съ

(*) Привилегированнаго буроваго заведенія.

нажимными винтами. Подшипники могутъ быть по произволу перемѣняемы и приподнимаемы, если нужно замѣнить употребляемую шестерню другою, — большаго или меньшаго діаметра. Въ срединѣ длины своей ось шестерни утолщена, для приданія ей, сообразно длинѣ ея, надлежащей крѣпости. Съ боку шестерни укрѣплены два колеса, которыхъ зубья для подыманія бурава расположены въ противоположныхъ направленіяхъ обоимъ направленіямъ движенія шестерни. Замычка *g* входитъ въ одно или въ другое изъ этихъ колесъ; она приложена къ верхнему ригелю, связывающему обѣ чугунныя стойки, съ которыми онъ свинченъ и удерживаетъ оба колеса въ надлежащемъ разстояніи одно отъ другаго. Когда нѣтъ надобности въ защелкѣ *g*, то ее освобождаютъ рычажкомъ *f*. Ось шестерни удлиннена къ *cd*, и удерживается распоркой *e*, занимающею пространство *ab*, которое равняется *cd*. При опусканіи бура, когда должно вращаться одно лишь колесо, вынимаютъ распорку *e*, для выдвинутія шестерни отъ колеса. Колесо связано выступнымъ кольцомъ *hh*, которое должно быть по возможности велико, для принятія тормозы, которая бываетъ въ видѣ изображенной въ фиг. 15, или же съ параллельными и полукруглымъ ребрами, какъ представлено въ двойномъ воротѣ фиг. 11; одно изъ этихъ реберъ устанавливается въ такомъ случаѣ на одномъ изъ болтовъ *Y* или *i* (фиг 9 и 10), а другое прилаживается къ рычагу, натягивающему тормозу, которой вершина удерживается противоположнымъ болтомъ *X*. Валъ можетъ быть деревянный или чугунный; если онъ деревянный, то его должно обить полосками изъ толстаго листоваго желѣза, шириною отъ $2\frac{1}{3}$ до 3 дюйм. (отъ 7 до 8 сантиметр.), которыя на такихъ же разстояні-

яхъ прибиваются къ дереву гвоздями изъ мягкаго жельза. Подобнаго рода валы служатъ очень долго и имѣютъ преимущество предъ чугунными въ большей легкости.

При начатіи буренія этимъ воротомъ употребляютъ шестерню въ діаметръ отъ 18 до 20 сантиметр. (отъ 6,84 до 7,6 дюйм.); при глубинѣ буренія 100 метр. ($316\frac{2}{3}$ футъ), вставляютъ шестерню въ 15 сантиметр. (5,7 дюйм.), и при глубинѣ отъ 150 до 200 метр. (отъ 475 до 633 футъ)—шестерню отъ 10 до 12 сантиметр. (отъ 3,8 до 4,56 дюйм.); рукоятъ оси шестерни, бывающая въ обоихъ первыхъ случаяхъ простая, дѣлается при глубинѣ отъ 150 до 200 метр. двойная, дабы удлиненная ручка не прогибалась отъ силы многихъ приставляемыхъ къ ней рабочихъ. Въ этомъ случаѣ на концѣ ручки прибавляется другое колено рукояти $Q'r'$, одинаковой длины, но нѣсколько меньшей толщины противу Qr ; на концѣ $Q'r'$ малое колено mn , обращающееся во втулкѣ изъ листоваго жельза, впущенной въ столбъ К. Длина колена mn должна быть такая, чтобы оно не выходило совершенно изъ втулки по выдвинутіи шестерни для спусканія бурава; такого устройства двойныя рукоятъ бывають довольно крѣпки, тогда какъ простѣйшія гнутся, отъ чего происходитъ и переломъ коленъ ихъ.

Чугунныя стойки, какъ видно изъ чертежа, укрѣплены въ низу къ деревяннымъ лежнямъ болтами.—Перевязки стоекъ, которыя кажутся такъ легкими, оказываютъ большее сопротивленіе, нежели другія части ворота, если соединенія ихъ сдѣланы хорошо.—При пересылкѣ онѣ должны быть тщательно обернуты въ соломѣ и уложены въ ящики.

Ворота слѣдующихъ номеровъ имѣютъ приборы, упо-

мянутые нами выше и такія же чугуныя стойки, но безъ отверстій въ верху, для помѣщенія (перемѣнныхъ) подшипниковъ для осей шестерней разныхъ діаметровъ.

Если въ большомъ воротѣ употребляется посредствомъ перемѣнныхъ подшипниковъ шестерня малаго діаметра отъ 9. до 10 сантиметр. (отъ 3, 42 до 3, 8. дюйм.), то она должна быть непременно изъ закаленнаго железа, потому, что она будетъ столь мала, что даже два зуба ея въ одно время не могутъ быть въ соприкосновеніи съ зубьями колеса, а одинъ чугунный зубъ не окажется достаточнаго сопротивленія перелому.

Примѣненіе къ вороту подвижнаго свободнаго висящаго блока.—Въ то время какъ при глубинѣ буренія 250 метр. (791²/₃ футъ) употребляется шестерня, которой окружность вдвое меньше предъидущей, уменьшается въ такомъ-же отношеніи и скорость движенія блока; этотъ-же результатъ получится чрезъ употребленіе свободно висящаго блока (фиг. 6 черт. III). — Цѣпь укрѣпленная въ X, проходя чрезъ кольцо, которое удерживаетъ ее отъ уклоненія въ стороны, обхватываетъ блокъ Z, послѣ чего она перегибается черезъ обыкновенный противоположно вращающійся блокъ Y такъ, что средняя линія между двумя параллельными линіями цѣпи-есть ось пробуравливаемого отверстія, и проходитъ по блоку ворота.—Очевидно, что для поднятія на извѣстную высоту бурава, укрѣпленнаго въ Q, цѣпь должна пройти по блоку вдвое длиннѣе, чѣмъ по обыкновенному блоку; откуда слѣдуетъ, что передаваемая рукоятіи сила относится къ силѣ употребляемой при обыкновенномъ блокѣ, какъ 1: 2.—Употребленіе блока вмѣсто шестерни малаго діаметра имѣетъ ту выгоду, что при этомъ понадобятся цѣпи, только половинной толстоты, которыхъ

крѣпость можно увеличить на одну треть или четверть; между тѣмъ какъ цѣпи, въ которыхъ толстота желѣза есть 0,028 метр. (около $1\frac{1}{13}$ дюйм.) уже слишкомъ толсты для малыхъ блоковъ, для которыхъ онѣ употребляются. Цѣпь, которой крѣпость увеличена на одну четвертую часть ея силы, можно употреблять для подвижнаго блока съ большею увѣренностію, нежели цѣпь двойной толщины для обыкновеннаго блока.

Если подвижнымъ блокомъ поднята изъ пробурываемаго отверстія довольно значительная часть буроваго стержня, для продолженія дѣйствія остальною его частью, укрѣпляютъ вынутую часть стержня и его цѣпь къ одной изъ стоекъ подъемныхъ стелажей, и измѣняютъ только укрѣпленіе цѣпи на крюкъ на валъ ворота.—Каждая изъ обѣихъ цѣпей имѣетъ свой постоянный блокъ на насадкахъ подъемнаго стелажя, на которыхъ блоки расположены одинъ возлѣ другаго. Если ихъ діаметры таковой величины, что ось одного можетъ препятствовать движенію другаго блока, то въ такомъ случаѣ одну изъ осей поднимаютъ выше на подкладкахъ, привинченныхъ къ насадкамъ-болтами.

Подвижной блокъ употребляется только для выпнманія изъ отверстія бурава; еслибы пожелали употребить его для опусканія буроваго инструмента; то этимъ бы замедлили только работу, потому, что надѣваніе на каждое колѣно головной части инструмента отняло бы много времени.

Воротъ съ двойнымъ приборомъ.

Двойной воротъ, есть ничто иное, какъ соединеніе двухъ простыхъ валовъ; шестерня *m* и колесо *D* (фиг. 11) составляютъ сдѣсь воротъ одинаковый съ предъ-

идущимъ нами описаннымъ: возлѣ шестерни *m* находится другая шестерня В, захватывающая въ зубья тогоже колеса D; эта вторая шестерня приводится въ движеніе захватываніемъ ее другимъ колесомъ, придѣланнымъ на той-же оси *ab*, и приводимымъ въ движеніе шестернею простаго прибора *m*. Обѣ шестерни и большое колесо расположены возлѣ стойки ворота, малое, возлѣ нихъ находящееся колесо — по другую ихъ сторону въ разстояніи равномъ толщинѣ шестерни + 10 или 15 миллиметр. (0,38 или 0,57 дюйм.); и такъ если пожелаемъ перейти отъ простаго прибора къ двойному, стоитъ только выдвинуть ось шестерни *m*. на столько пока она захватитъ малое колесо С и въ то-же время оставить большое колесо. Изъ этого видно, что не измѣняя мѣста придѣланной къ оси *m* рукояти простаго прибора, получатся двѣ различныя скорости. Обѣ чугунныя стойки этаго ворота связаны въ низу подобно стойкамъ ворота представленнаго въ фиг. 9 и 10. Головы ихъ связываются третьимъ ригелемъ, который раздѣляется на два рукава *ZZ'*, *ZZ'*, изъ которыхъ каждый имѣетъ винтовую матку. Прямоугольное отверстіе стоекъ устроено такимъ образомъ, чтобы подшипники шестерни вставлялись въ нихъ сковороднемъ. Къ верхнему ригелю придѣлана плоская выдвижная замычка, удерживающая отъ движенія ось *ab* второй шестерни, а у противоположной стойки сдѣлано подобное же устройство, для надвиганія и выдвиганія шестерни *m*. Эта ось имѣетъ останавливающее колесо, котораго замычка *im*. укреплена къ оси *i*, утвержденной на одномъ изъ основныхъ лежней ворота *j* К двумя гайками съ болтами. На той же оси находится ободъ тормозы въ 70 сантиметр. (около 2¹/₄ футъ) въ діаметръ, которой сжиманіе, или останавли-

вающее дѣйствіе будетъ сильнѣе тормозы на колеса ворта въ фиг. 9 и 10, потому что понадобится приложить менѣе силы для удержанія бурава, накладывая полукругъ тормозы на рукоять шестерни, или на оконечность одного изъ зубьевъ колеса. Эта тормоза состоитъ изъ полукруга изъ дамаской стали *tuVXY*, съ деревянною внутри подкладкою (фиг. 12), и составленнаго изъ 5 или 6 частей, толщиною отъ 3 до 4 сантиметр. (1, 14 до 1,52 дюйм.); деревянная подкладка укрѣпляется къ желѣзному ободу винтами или заклепками, и въ послѣднемъ случаѣ головки заклепокъ впускаются въ дерево, какъ представлено на чертежѣ, дабы они не прикасались къ нажиму. Составленную такимъ образомъ тормозу, раздѣленную въ деревянной подшивкѣ на двѣ части, изъ которыхъ каждая снабжается колакомъ, при употребленіи ее въ дѣло, одинъ изъ колаковъ укрѣпляютъ къ вертикальной чугунной стойкѣ *fg* (фиг. 11), привинченной болтомъ къ деревянному основному лежану, а другой—къ подвижному въ точкѣ *f* рычагу *hef*. При этомъ необходимо давать, какъ колакамъ, такъ и другимъ частямъ тормозы гораздо большую толщину, чѣмъ этого требуетъ претерпѣваемое имъ сопротивленіе. Обойма тормозы должна быть—сплошная, или покрайней мѣрѣ состоять изъ весьма широкихъ полосъ, потому, что растягиваніе ея дуги, если она сходствуетъ съ обыкновеннымъ колесомъ, можетъ произвести въ ней разрывъ, а какъ въ это время ввѣряется этому прибору буровой аппаратъ, котораго длина можетъ простираться до 500 или 600 метр. (отъ 226—271½ саж.), то переломъ его можетъ повлечь за собою тяжкія послѣдствія.

Если пожелаютъ употреблять для работъ воротъ съ

простымъ приборомъ, то для этого только нужно выдвинуть шестерню В отъ большого колеса, или же отодвигаютъ ее въ выемку L, назначенную для приѣма ея оси.

Къ большому колесу укрѣпленъ кругъ, отъ котораго оно отдѣляется шкивами (катками), сообщающими перемѣнное движеніе качалкѣ или подножкѣ, которое передается бураву рычагомъ подъѣмныхъ стелажей, или обыкновеннымъ блокомъ, если тяжесть бурава неслишкомъ значительна.

Зубья колесъ этого двойнаго ворота должны имѣть, толщину между промежутками 0,025 метр. (около 1 дюйм.).—Если примемъ въ соображеніе, что въ моментъ подыманія бурава скорость колеснаго прибора, въ особенности въ жирномъ грунтѣ, бываетъ весьма слаба и, что кромѣ того, преодолеваемое препятствіе составляетъ часто десятую долю противодѣйствія собственнаго вѣса буроваго аннарата, то увидимъ что толщина зубьевъ въ 0,025 метр., или около одного дюйма еще менѣе толщины, определяемой принятыми въ механикѣ формулами. И такъ производитель буровыхъ работъ не долженъ слишкомъ принимать въ соображеніе вѣроятности силы сопротивленія колесъ, и при значительномъ и продолжительномъ напряженіи силъ, прибѣгать къ пособію рычага, или подвижнаго блока, или къ другой сильной машинѣ.

Въ практикѣ ободу колеса даютъ ширину, равную двухъ третямъ толщины зубьевъ, пзмѣренной между промежутками; ширина эта еще увеличивается внутреннимъ ребромъ, имѣющимъ одинаковую ширину и толщину съ наружнымъ ободомъ колеса.—Эта сложная толщина обода достаточна относительно толщины зубьевъ для правиль-

наго движенія; но она не можетъ быть достаточна для движеній длиннаго буроваго стержня, которыя причиняють столь сильныя толчки, что какъ бы ни были толсты зубья колесъ,—они все таки разбиваются. Въ этомъ случаѣ замѣняютъ ихъ железными зубьями въ видѣ ласточьяго хвоста, какъ видно въ фиг. 14 (черт. III). Вырѣзки, дѣлаемыя въ косякахъ должны имѣть для зубьевъ средней толщины отъ 4 до 5 миллиметр. (отъ 0,152 до 0,190 дюйм.). Косяки должны имѣть ширину, по меньшей мѣрѣ, равную толстотѣ зубьевъ.

Воротъ съ простымъ приборомъ можетъ быть замѣненъ простымъ деревяннымъ валомъ съ таковымъ же колесомъ, или обыкновеннымъ деревяннымъ воротомъ. Положимъ, что въ воротъ съ приборомъ радіусъ вала = 0,5 футъ, радіусъ колеса = 2 фут., шестерни = 0,33 фут., рукоять = 1,6 фут.; противодѣйствіе при глубинѣ 115 саж., или весь бурава = 145 пуд. если составимъ пропорцію:

$$P: 145 \text{ пуд.} = 50 \times 33: 200 \times 160,$$

откуда получимъ, что сила P = около 7,444. пуд. уравновѣситъ буравъ въсомъ 145. пуд. Принимая величину радіуса вала 0,5 фута для обыкновеннаго деревяннаго ворота, при которомъ желательно получить тоже самое отношеніе между силой и сопротивленіемъ, найдемъ радіусъ его колеса R изъ пропорціи:

$$0,5:R = 7,444: 145.$$

откуда R = около 9,74 фута. Фиг. 13, черт. III соответствуютъ почти этимъ условіямъ для колеса и для малаго цилиндра. При весьма большой глубинѣ пробурываемаго канала, придется или чрезмѣрно увеличить діаметръ

колеса, или замѣнить воротъ подъемнымъ блокомъ, или подъемною блоковою машиною (составнымъ блокомъ). Это средство было примѣняемо въ подобныхъ случаяхъ Г-мъ Мюло, но должно полагать, что движенія сдѣсь весьма замедляются.

Преимущественно употребляется въ настоящее время въ подобныхъ случаяхъ во Франціи паровая машина при воротахъ съ приборами.

§ 9.

Примѣненіе къ буренію паровыхъ машинъ.

Передача движенія бураву паровою машиною производится весьма просто, и требуетъ не болѣе трехъ или четырехъ рабочихъ. При употребленіи паровой машины, производитель работъ долженъ строго наблюдать за соблюденіемъ мастеромъ буровыхъ работъ слѣдующихъ правилъ: (*) При примѣненіи паровъ для буренія, мастеръ или машинистъ, которому ввѣренъ присмотръ за тонкою и ходомъ паровой машины, долженъ тщательно соблюдать величайшую предосторожность, въ особенности если машина установлена при неблагопріятныхъ обстоятельствахъ, такъ какъ часто можетъ случиться, что при кратковременно-нужномъ употребленіи машины, установка ея произойдетъ не совершенно безошибочно относительно самой устойчивости ея, для приданія которой въ самомъ строгомъ смыслѣ требуются иногда большія издержки, которыхъ должно избѣгать по возможности.

(*) Правила эти были изложены въ инструкціи, данной буровому мастеру при буреніи, производившемся въ Доншери (Donchery): Förster Allgemeine Bauzeitung 1849, а мы не считаемъ излишнимъ изложить ихъ и въ нашемъ начертаніи искусства буровыхъ работъ.

Такъ какъ указаніе высоты стоянія воды въ котлѣ есть самое важное обстоятельство для благонадежности машины, то истопникъ долженъ регулировать пробный кранъ такимъ образомъ, чтобы стояніе воды не было никогда ниже 0,10 метр. (3,8 дюйм.) сверхъ предельной верхней плоскости, до которой достигаетъ пламя огня, нагревающее наружную поверхность котла.—Это стояніе воды должно соответствовать самой нижней точкѣ плавающего на ней поплавка, гдѣ въ то время слышится свистокъ, указывающій немедленную необходимость накачивания воды.—Если поверхность стоянія воды достигнетъ до 0,15 метр. (5,7 дюйм.) выше предельной нагреваемой плоскости, то игла, укрѣпленная къ концу поплавка, должна указывать на нуль на указатель стоянія воды; свыше 0,05 метр. (1,9 дюйм.) выше нуля не должно накачивать воды въ котелъ, при достиженіи каковаго предѣла долженъ также слышаться свистокъ, указывающій время прекращенія накачивания воды.—Истопникъ долженъ удостовѣряться четыре или пять разъ въ день—оказываетъ-ли поплавокъ надлежащее дѣйствіе.

Решетка должна быть постоянно покрыта слоемъ каменнаго угля не выше 0,15 метр. (5,7 дюйм.), котораго достаточно при хорошемъ поддержаніи огня.—Истопникъ долженъ каждыя 10 минутъ ворожить уголь, разбивать слѣпившіяся въ комъ части и отгребать весьма тщательно образующійся шлакъ, осадка котораго на решеткѣ можетъ сжечь ее. Вообще решетку должно постоянно содержать въ большой чистотѣ. Если отъ нерадѣнія съ огнемъ перегоритъ решетина, отъ чего она гнется, и если не будетъ вынута и замѣнена другою—новою, то увлечетъ въ порчу и ближайшую къ ней другую

решетину. Для замѣны перегорающихъ решетинъ, необходимо имѣть ихъ постоянно полдюжины въ запасъ.

Для раздуванія, при надобности, сильнѣе огня достаточно только поднять заслонъ, котораго противуѣсъ находится на такой высотѣ, что его достаетъ руками рабочихъ, наблюдающихъ за огнемъ. Зольникъ должно также содержать постоянно въ чистотѣ, и въ немъ не должно накапливаться много золы, потому, что сильное нагреваніе ея подъ решеткою вредитъ тягѣ; если будетъ замѣчена слабость тяги, то должно поливать золу холодною водою, для остуженія ея.

Если труба печи устроена съ дурною тягою, что случается отъ малой высоты, или отъ недостаточныхъ размѣровъ поперечнаго разреза печи, то это обстоятельство исправляется только проведеніемъ и устремленіемъ теряющагося въ цилиндръ пара въ трубу печи.

Источникъ долженъ постоянно наблюдать, чтобы полезно-устроенный и находящійся у него передъ глазами манометръ никогда не показывалъ атмосфернаго давленія, превышающаго количество, означенное на штемпель котла; для котла машины высокаго давленія манометръ долженъ постоянно оставаться на половинѣ означеннаго на штемпель давленія атмосферы.

Если по случаю остановленія машины, или вслѣдствіе какого нибудь другаго обстоятельства приостановится стремленіе паровъ, то должно немедленно опустить заслонъ и открыть дверцы печи; если остановка будетъ продолжительная, то присмотрщикъ долженъ покрыть огонь остатками угля, просыпавшагося чрезъ решетку, очистивъ его, для этого употребленія отъ шлаку, съ которымъ можетъ быть смѣшанъ уголь. Этой останов-

кою можно, при надобности, воспользоваться для накачивания воды.

Какъ только манометръ показываетъ означенное на штемпель котла количество атмосфернаго давленія, то оба придѣланные обыкновенно по концамъ котла клапана должны въ то же время приходить въ дѣйствіе и выпускать излишекъ паровъ. По этой причинѣ никогда не должно увеличивать удерживающій ихъ въ состояніи покоя противу—въсь, и должно строго наблюдать, чтобы точки соприкосновенія клапановъ со стѣнами котла никогда не слипались. Истопникъ долженъ по нѣскольку разъ въ день поднимать рычагъ, для приведенія въ дѣйствіе клапановъ,—и удостовѣряться такимъ образомъ въ свободной ихъ подвижности.

При низкомъ стояніи въ котлѣ воды, должно одновременно съ начатіемъ дѣйствія насоса—раздувать и огонь, дабы чрезъ наливаніе воды низшей температуры,—не уменьшилось стремленіе паровъ; въ то-же время должно умѣрять скорость машины.

Котель должно очищать по крайней-мѣрѣ одинъ разъ въ мѣсяцъ при употребленіи прѣсной воды, въ противномъ же случаѣ, когда вода содержитъ соли, которыя могутъ дѣлать осадки въ котлѣ, это очищеніе должно повторяться чрезъ каждыя двѣ недели. Для очищенія котла предварительно тушится огонь, потомъ открывается въ низу котла выпускной кранъ, кладутъ водопроводныя трубы съ предосторожностью, чтобы пропускаемая чрезъ нихъ въ наружу горячая вода немогла обжечь занятыхъ вблизи рабочихъ. Кранъ открывается съ осторожностью и, по опорожненіи котла открываютъ крышку входнаго отверстія, устроеннаго обыкновенно въ верху, а потомъ внутреннія трубы, (если таковыя имѣются); однимъ сло-

вомъ котелъ охлаждають сколько необходимо, чтобы при выносимой теплотѣ могъ войти въ него одинъ рабочій.

Если въ котелъ есть осадки накипей, то ихъ разбиваютъ осторожно малою острою киркою, очищая совершенно отъ нихъ жестъ. Эти накипи, препятствуя непосредственному соприкосновению воды съ жестью котла, могутъ быть причиною доведенія сей послѣдней до краснаго раскалиенія, отъ котораго накипи могутъ вдругъ треснуть, и усиленное мгновенно давленіе паровъ можетъ произвести взрывъ, или расширеніе котла.

Если въ котелъ окажется разрывъ или трещина, отъ недоброкачественности жести,—или отъ недостаточности заклепыванія,—и какъ бы это обстоятельство ни казалось маловажнымъ, то все таки немедленно должно быть исправлено потому, что если даже при этомъ будетъ самое ничтожное просасываніе воды, испаренія ея не воспрепятствуютъ возвышенію температуры въ этомъ мѣстѣ;—напротивъ вода чрезъ соприкосновеніе съ раскаленнымъ металломъ разлагается,—кислородъ ея соединяется съ металломъ и приводитъ его въ состояніе окисленія, а загорающійся водородъ возвышаетъ въ этомъ мѣстѣ температуру. Такимъ образомъ порча треснувшей части можетъ быстро увеличиваться болѣе и болѣе.

Для отвращенія осадки накипи употребляютъ разные вещества, между прочими—гипсу, картофель и т. д; можно также смазывать стѣны котла смѣсью жира съ графитомъ.

Помпа, накачивающая воду должна постоянно содержаться въ наилучшемъ состояніи; обертка поршня должна часто перемѣняться и состоять изъ пеньки, налитанной саломъ и быть умѣренно прижата къ поршню.

Резервуаръ воды долженъ быть постоянно наполненъ

водою; должно пзбѣгать, чтобы въ этомъ мѣстѣ масло не проникло въ помпу. Смазываніе штанги валька, движущей поршень должно дѣлаться съ предосторожностью, ибо какъ только масло попадетъ въ помпу, оно пройдетъ въ клапанъ и будетъ препятствовать его дѣйствію. Если случится подобная неосторожность, то необходимо вынуть клапанъ совершенно, вычистить его и заполировать немного мѣлкимъ пескомъ. Случается еще чаще, что клапаны не оказываютъ дѣйствія, когда крышки ихъ дурно закрываются и пропускаютъ воздухъ. Если клапаны сдвигаются отъ недостатка ихъ устройства, то въ тоже время они и перестаютъ дѣйствовать; для приведенія ихъ въ надлежащее положеніе, стоитъ только мгновенно открыть всасывающій кранъ помпы. Этотъ кранъ есть единственный, который можно открывать и закрывать подобнымъ образомъ, со всеми остальными должно обращаться медленно, изъ опасенія, что трубы могутъ лопнуть при мгновенномъ открытіи крановъ.

Такъ какъ паровой цилиндръ есть существенная часть машины, то должно наблюдать, что бы все, способствующее правильному его ходу, было содержано самымъ тщательнымъ образомъ. Если распрежденіе паровъ производится посредствомъ заслона, то онъ долженъ быть совершенно вывѣренъ;—если же это производится посредствомъ задвижки, то она должна хорошо—открываться, не пропуская паровъ безъ трѣнія ея—въ довольно строгомъ смыслѣ. Поршень должно вынимать и вычищать крайней мѣрѣ ежемѣсячно, для удостовѣренія не ослабли-ли и неизломались-ли пружины, что весьма часто случается. Поршень долженъ двигаться въ оберткѣ, лежащей въ крышкѣ цилиндра; эту обертку должно замѣнять новою—чрезъ каждые четыре, или пять дней; она должна со

стоять изъ весьма мягкой пеньки. Частая перемѣна ее необходима потому, что она подвержена постоянно высокой температурѣ, и не смотря на обыкновенную смазку, до такой степени твердѣетъ, что можетъ царапать и портить поршень.

Смазка пароваго котла, головы поршневой штанги, поршня и цапфы соединяющей обѣ ручки должна производиться весьма чистымъ масломъ изъ воловьихъ ногъ. Обыкновенное масло, жиръ и сало годятся для смазки всѣхъ остальныхъ частей машины.

Паропроводная труба цилиндра должна быть обернута веществомъ, непронускающимъ теплорода для устраненія охлажденія паровъ.

Для замазки пазовъ употребляется замазка, состоящая изъ одной части растертыхъ съ льнянымъ масломъ бѣлилъ и двухъ частей миніума. Эту массу колотятъ большимъ молоткомъ до образованія довольно мягкаго тѣста, не прилипающаго къ рукамъ. Наконецъ, для придаванія массѣ большей плотности, смѣшиваютъ ее съ пенькою нарязанною кусочками длиною до 5. миллиметр. (около $\frac{1}{5}$ дюйм.)

Управленіе буровымъ аппаратомъ.

При надобности опусканія бурава, воротъ съ приборомъ, назначенный для произведенія ударовъ посредствомъ муфты съ нажимнымъ приборомъ, которою онъ соединенъ съ паровою машиною, долженъ быть отдѣленъ отъ сей послѣдней, и приведенъ въ состояніе покоя; въ это время другой воротъ съ приборомъ, служащій для подыманія буроваго аппарата, вступающій въ дѣйствіе, попеременно соединяется съ паровою машиною, и освобождается отъ нее

посредствомъ нажимаемой и освобождаемой свободно на валу вращающейся муфты.

Для опусканія и для подыманія буроваго стержня необходимо сдѣсь четыре рабочихъ; первый изъ нихъ, — мастеръ буровыхъ работъ находится возлѣ ворота съ приборомъ, для управленія тормазомъ и машиной; второй рабочій находится у пробуравливаемаго отверстія, для навинчиванія и отвинчиванія отдѣльныхъ колѣнь стержня и для закладыванія и выниманія останавливающей лапы, помѣрь того какъ до него доходятъ связи стержня; третій рабочій помѣщается въ подъемномъ стелажѣ на той высотѣ, на которой сложены штанги стержня, для нацѣпленія ихъ на головную часть буроваго аппарата, или сниманія ихъ съ оной; и наконецъ четвертый рабочій присматриваетъ за топкой и сообщаетъ толчекъ маховому колесу, когда машина останавливается на мертвомъ пунктѣ и не въ состояніи преодолѣть его.

Если нужно поднять буровой аппаратъ, для приставливанія новаго колѣна, на высоту гдѣ сложены штанги стержня, (*) то буровыхъ дѣль мастеръ, посредствомъ муфты съ нажимнымъ приборомъ, — приводитъ движущуюся на оси машины шестерню ворота въ совершенную связь съ движеніемъ паровой машины, открываетъ паровой кранъ приводомъ, находящимся отъ него въ такомъ разстояніи, что онъ достаетъ его рукою, и машина приходитъ въ дѣйствіе; шестерня дѣйствуетъ въ это время на колесо; цѣпь укрѣпленная къ валу навивается на него и подымаетъ за собою головную часть бура, къ которой назначенный для этого рабочій въ стелажѣ, при-

(*) Предполагая, что въ это время буровой аппаратъ находится въ пробуравливаемомъ отверстіи, а мѣсто соединенія верхней штанги съ новою — въ буровомъ ключѣ.

въшиваетъ новое кольцо стержня, когда головная часть будетъ поднята на надлежащую къ нему высоту. Это новое кольцо должно опустить къ мѣсту привинчиванія его, для чего буровой мастеръ закрываетъ паровой кранъ, — и останавливаетъ все движеніе, нажимая въ тоже время тормазъ къ шкиву, неизмѣнно связанному съ шестернею, которую онъ болѣе или менѣе освобождаетъ, приподымая или надавливая жомъ. Такимъ образомъ спускаетъ онъ медленно буравъ такъ, что второй рабочій можетъ удобно произвести навинчиваніе; по окончаніи навинчиванія, буровыхъ дѣлъ — мастеръ снова нажимаетъ муфту, подымаетъ тормазъ и даетъ машинѣ одинъ оборотъ ходу, для освобожденія стержня изъ останавливающей лапы, которая убирается въ сторону рабочимъ, послѣ чего вновь наставленное кольцо ведется въ буровую скважину до верхняго своего конца. Для укрѣпленія слѣдующей штанги, повторяется то-же самое дѣйствіе.

Употреблявшаяся при буреніяхъ во Франціи паровая машина изображена въ фиг. 9 черт. IV.

Господинъ Киндъ употребляетъ при буреніи своего колодца въ Пасси, * (о которомъ мы упоминали выше), паровую машину силою въ 30 паровыхъ лошадей. Какъ мы сказали выше напарье въсѣмъ въ 110 пуд. падаетъ изъ клещей, избрѣтенныхъ Господиномъ Киндомъ 20 разъ въ минуту. Сила удара сдѣсь постоянная при всякой глубинѣ, не уменьшаясь отъ длины стержня; — достоинство этого способа неоспоримо, когда приходится, какъ въ Пасси, производить буреніе скважины большаго діаметра (3½ фута). Паровая машина безпрестанно сдѣсь поднимающая напарье и помѣщенная въ изъкоторомъ разстояніи, сообщена посредст-

* Artiste. Revue de Paris 1837. Городской и Сельскій строитель, механикъ и технологъ 1837. № 5

вомъ весьма замысловатаго механизма съ водою, проявляющагося въ колодцѣ, отъ просачиванія ея въ верхнихъ пластахъ. Любопытно видѣть какъ, при производствѣ работъ, измѣняется успѣшное дѣйствіе буренія. Производя работу день и ночь. иногда углублялись въ сутки на 2 метр. (2 арш. 13 вершк.) и даже болѣе, и углубились въ теченіи менѣе одного года на 435 метр. ($204\frac{1}{2}$ саж.), тогда какъ въ началѣ 1857 года встрѣтился пластъ мергеля, столь твердый, что напарье скользнуть по немъ, наклоняясь въ сторону, и въ день можно было углубиться только на 0, 60 метр. ($13\frac{1}{2}$ верш.), но надѣялись, пройдя этотъ пластъ, углубляться впередъ ежедневно на цѣлый метръ. Повременамъ случаются непредвидимыя препятствія, замедляющія работу. Такимъ образомъ, деревянные (изъ пихты или ели) стержни бура портятся и ломаются, и приходится терять время на перемѣну ихъ. Наконецъ самое напарье застыло однажды, на глубинѣ 366 метр. (172 саж.) въ массѣ сѣраго песчаника такъ сильно, что часть его въсомъ въ три пуда осталась въ скалѣ; всѣ употребленныя для извлеченія ее оттуда средства, и между прочимъ, сильныя электромагниты, употребленные для этой цѣли,—были безуспѣшны. Неуспѣхъ этотъ произошелъ, быть можетъ, и отъ недостатка терпѣнія и малой довѣренности нѣмецкихъ рабочихъ, производившихъ буреніе. Г-нъ Киндъ рѣшился наконецъ разбить въ мѣлкіе куски желѣзо, застывшее на днѣ колодца, и на эту неблагоприятную работу долженъ былъ употребить трицать три дня.

Частицы грунта, раздробленныя напарьемъ, по мѣрѣ накопленія ихъ, извлекаются изъ скважины цилиндрическимъ ведромъ высотой въ 1 метр. (3 фут. 2 дюйм.), при 0, 80 метр. (2 фут. 6, 4 дюйм., или 1 ар. 2 верш.)

въ діаметръ. Дно ведра состоитъ изъ двухъ клапановъ, поднимающихся съ низу въ верхъ и пропускающихъ въ цилиндръ камни и грязь, отъ вса которыхъ клапаны сами закрываются. Ведро это впускаютъ въ колодезь, по выпутіи изъ него бура:—такимъ образомъ работы буренія и очистка буроваго отверстія отъ раздробленныхъ частицъ грунта производятся одна за другою совершенно правильно, и продолжаются около 6 часовъ каждая. Досихъ поръ, гдѣ только обвалы скважины требовали обсадныхъ трубъ, употребляли ихъ изъ листового железа. Когда въ Пасси колодезь будетъ оконченъ, то его предполагаютъ одѣть отъ дна до поверхности деревянною дубовою обдѣлкою, которая составитъ такимъ образомъ обсадную трубу.

Вотъ послѣднія извѣстія о современномъ усовершенствованномъ буреніи Артезіанскаго колодезя, сообщенныя въ 1857 году во всеобщую извѣстность въ *Revue de Paris* и въ *Artiste*.

Впрочемъ въ искусствѣ буренія артезіанскихъ колодезевъ есть еще много несовершеннаго, и отъ постепеннаго дальнѣйшаго усовершенствованія его можно ожидать еще много хорошаго новаго. Вообще выполненіе предпріятія сооруженія такого колодезя требуетъ тщательнаго излѣдованія наслоеній грунта, заблаговременнаго заготовленія, на всякой случай, необходимыхъ для производства работъ аппаратовъ, дабы отъ недостатка ихъ, не могла произойти остановка въ работѣ, а также большаго терпѣнія при преодолѣніи всѣхъ препятствій, встречающихся въ проходимыхъ буровомъ слояхъ.

О П Е Ч А Т К И.

<i>Стран.</i>	<i>Строки.</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Читай:</i>
14	3 съ низу	(Черт. III фиг. 3)	(Черт. IV фиг. 2)
15	12 съ верху	(Фиг. 3)	(Фиг. 2)
35	9 — —	артезіантскаго	артезіанскаго
38	15 съ низу	(Фиг. 6)	(Фиг. 10)
54	8 — —	N ₁	N'

—

СОДЕРЖАНІЕ.

	Страницы.
Предисловіе : :	I—III.
§ 1. Обь Артезіанскихъ колодцахъ вообще; общія понятія обь артезіанскихъ колодцахъ; историческій взглядъ на постепенное введеніе ихъ въ Европѣ и примѣненіе ихъ съ пользою въ общежитіи	1—8.
§ 2. О буровыхъ стержняхъ	8—23.
§ 3. О буравахъ (напарьяхъ): а) бурава дѣйствующіе по- средствомъ толчка и удара; б) бурава дѣйствующіе давленіемъ съ вращаніемъ	23—30.
§ 4. Обсадныя трубы	30—35.
§ 5. О работахъ, производимыхъ при буреніи артезіан- скихъ колодцевъ напарьемъ съ твердымъ стержнемъ	35—41.
§ 6. Буреніе артезіанскихъ колодцевъ по Китайской ме- тодѣ, безъ твердаго стержня бура	41—43.
§ 7. Система буренія Фовелля	43—45.
§ 8. О подземныхъ и ударныхъ приборахъ, и о воротахъ съ ударнымъ буровымъ приборомъ	45—70.
§ 9. Примѣненіе къ буренію паровыхъ машинъ	70—80.







