

ИНСТИТУТ РАЗВЕДКИ ВОСТОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЦВЕТМЕТЗОЛОТО

6999

инженер - профессор
Г. В. КЛЮЧАНСКИЙ

БУРЕНИЕ СКВАЖИН

ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТО-
РОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

БИБЛИОТЕКА
СИБИРСКОГО ГОРНОГО
ИНСТИТУТА

МОСКВА — ЦВЕТМЕТЗОЛОТО — 1931

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Предлагаемое краткое практическое руководство «Бурение скважин при разведке месторождений золота» входит в состав серии технических книг по золоту, намеченных для издания в «Союззолото», и предназначается для руководителей геологоразведочных партий и работ на россыпных и коренных месторождениях золота, а также и для разведчиков, инженеров, техников и буровых мастеров, непосредственно выполняющих буровые работы.

В содержание этой книги вошло описание «алмазного бурения», бурения станком Кийстона, Невьянского бура и дробового бурения, т. е. всех тех главнейших способов, которые в настоящее время приняты на разведках наших месторождений золота. Бурение Эмпайром, как описанное инженером А. О. Минеевым в отдельной книжке, изданной Союззолотом, а равно и все другие способы бурения вращательного и ударного, как неприменимые в золотом деле — не входят в содержание этой книжки.

При составлении ее имелось в виду дать главнейшие сведения о необходимом оборудовании при бурении указанными способами и кроме того сообщить те практические сведения, особенно при алмазном бурении и бурении Кийстоном, отсутствие которых на местах работ вызывало значительные затруднения, повышение стоимости работ, малую производительность их, отрицательные результаты работ, неправильные подсчеты золота в скважине и т. п. обстоятельства, иногда обезценивающие значение разведочных работ.

При описании «алмазного бурения» я коснулся только станков Крелиуса и Сулливана, как наиболее распространенных при разведках у нас, совершенно не упоминая даже о станках других конструкций, как-то: Вирта, Урба-

нека, Пейнерского о-ва, английско-американские Schramm, Harker и др., описанные в моей книге, изданной заграницей, «Алмазное бурение». Из этой же своей книге я заимствовал подробное описание алмазов и некоторых других вопросов, ознакомление с которыми весьма полезно для разведчиков золота. По этой же причине я остановился несколько подробнее вообще на алмазном бурении, чем на бурении Кийстоном и Невьянским буром. Полагаю в ближайшем будущем, если позволят обстоятельства, более подробное внимание остановить на анализе бурения Кийстоном, в особенности в связи с начинающимся производством этих машин у нас в СССР и с учетом опыта бурения этим способом нашими приисковыми Управлениями Союззолото.

Буду весьма признателен за указание тех или иных дефектов, обнаруженных в моей книжке, а также за указание тех или иных вопросов, мало освещенных и нуждающихся в более детальной проработке.

Г. Ключанский.

1929 г. 15 августа
Иркутск — Бодайбо.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БУРЕНИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ. РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ БУРЕНИЯ.

Бурение скважин является одним из главнейших видов горных работ. Достаточно сказать, что почти всякое горно-промышленное предприятие, имеющее своей целью добычу и вообще эксплоатацию различных полезных ископаемых, с самого начала своего существования, а именно при разведке месторождения, прибегает к бурению, как одному из средств для его исследования и изучения; потом при эксплоатации его также весьма часто пользуются этим видом работ для различных целей.

Широкое применение буровых работ позволяет выделить этот вид работ из общего числа всех остальных видов горных работ в особую и главнейшую отрасль горно-технического знания, достигшую в настоящее время весьма высокой степени своего развития и совершенства.

Глубочайшие исследования земных недр на глубину около 3.000 м были осуществлены лишь с помощью бурения, позволяющего в настоящее время сделать весьма точные определения различных свойств громадных толщ земной коры с самых разнообразных сторон: физических свойств, химического состава, измерения, объема, веса, температуры, радиоактивности, магнетизма, процентного содержания металла и т. п.

Разнообразные системы бурения, выработанные в горном деле в течение последних 50—60 лет, построены на двух главных принципах:

а) *принципе вращения* и б) *принципе удара*; эти два процесса движения послужили основою для разделения всего бурения на два вида:

А) вращательного и Б) ударного бурения.

Как тот, так и другой, в зависимости от различных факторов, лежащих в основе их классификации, подразделяются в свою очередь на соответствующие виды, способы, методы и т. п. (см. таблицу).

Сравнивая все эти системы бурения, надо сказать, что каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, и в зависимости от цели бурения, геологических и проч. условий каждая система должна быть с осторожностью выбрана для достижения положительных результатов.

Б у р е н и е:				
Ручное Механическое	С промывкой и без промывки скважин	Неглубо- кое и глу- бокое	Постоян- ное и пе- реносное	С крепле- нием и без крепл.
Вращательное		У д а р н о е		
Ш т а н г о в о е:				
А. Сплошными штангами малой скоростью вращения, боль- шим давлением; В. Пустотел. штангами, боль- шой скоростью вращения, малым давлением: а) стальными коронками — зубчатыми; б) стальными коронками — дробовыми — дробовое бурение; в) стальными коронками — алмазными — алмазное бурение.		1. Балансирное I и II рода; 2. Безбалансирное; А. Сплошными желез. штан- гами — английский способ. В. Сплошными деревянными — канадский способ. С. Свободно-падающим инстру- ментом — немецкий способ и без него. Д. Бурение на ножницах. Е. Пустотелыми штангами — промывкой скважины — спо- соб Фовелля. Ф. Датский способ.		

Канатное бурение:

- А. Обыкновенное.
 В. Пенсильванское бурение.

Особые виды бурения:

- А. Гидравлическое бурение.
 Б. Смешанное: а) Вращательное с ударным.
 б) Штанговое с канатным.
 Г. Быстроударное, Раки, Фогта, Тумана и др.
 Д. Переносное, Кийстон, Эмпайр, Банка.

При разведках на золото применяются как ударный, так и вращательный способы бурения, штанговый и канатный, с промывкой водой скважин и без нее, и в практике разведок наших месторождений приняты следующие способы:

- а) ударно-вращательный способ Эмпайра, Банка;
- б) ударно-канатный, соединенный с штангово-вращательным и осуществляемый переносными станками Кийстона;
- в) вращательный способ — алмазными станками Войслава, Крелиуса и Сулливана;
- г) вращательный способ — зубчатыми коронками (Каликс — бур.);
- д) вращательный способ — дробовым бурением;
- е) вращательный способ — Невьянскими бурами большого размера.

Но применяя тот или другой способ бурения, необходимо учесть следующее обстоятельство:

Бурение скважин при разведках на коренные и россыпные месторождения золота имеет свои определенные особенности, резко отличающиеся от бурения при разведках на все остальные полезные ископаемые.

В то время как при бурении скважин на каменноугольные, рудные месторождения, а также на каменную соль,

воду и даже нефть вполне достаточно бывает иногда обнаружить присутствие того или другого пласта, жилы и вообще той или другой формы залегания полезных ископаемых, — при бурении на золото, в особенности россыпное, характер работ при непосредственной подаче бурового инструмента в скважине, а также и очистки ее желонкой резко изменяются, а именно — всякий раз при очистке желонкой на определенной глубине производится опробование и учет вынутой породы, подсчет золота на определенное количество ее; всякий раз приходится считаться с теми минимальными количествами и размерами золотинок, какие являются характерными для месторождений золота.

Если при бурении на вышеуказанные полезные ископаемые очистка желонкой, подъем и отрывание столбиков или кернов породы производится осторожно, то при бурении на золото это необходимо делать особенно тщательно, учитывая то обстоятельство, что всякая неправильность при очистке, неаккуратность и небрежность влечет за собой неверное определение содержания золота в скважине, а отсюда возможно сделать совершенно неправильное заключение и о всей россыпи.

Не всегда, например, буровой мастер, работающий на станках Кийстона, опытный в бурении на воду или каменный уголь, может оказаться пригодным для работ на золото.

При бурении на золото имеют огромнейшее значение методы подсчета золота в скважине, особая точность буровых проб, введение особых поправочных буровых коэффициентов и др. обстоятельства, каковые должны быть приняты во внимание при производстве разведочных работ бурением.

Не касаясь вопроса о бурении скважин способом Эмпайр-Банка, перейдем к описанию остальных способов бурения, начиная с алмазного¹⁾.

¹⁾ Бурение способом Эмпайр описано в кн. инж. Минеева «Разведка золотых россыпей буром Эмпайр», ц. 2 р., изд. Союззолото.

2. АЛМАЗНОЕ БУРЕНИЕ. ЕГО СУЩНОСТЬ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ.

Из всех существующих способов бурения более совершенным с технической точки зрения является вращательное бурение и в особенности его вид — алмазное бурение, достигшее весьма большого совершенства, недоступного другим системам.

Сущность алмазного бурения заключается в том, что к буровым пустотелым металлическим (стальным) штангам

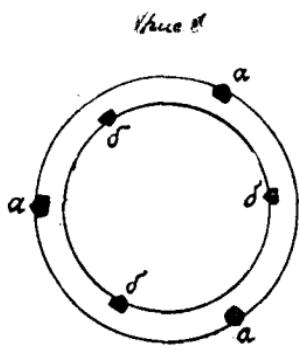


Рис. 1.

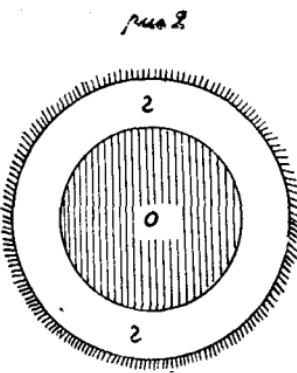


Рис. 2.

на нижнем конце их присоединяется колонковый цилиндр с стальной коронкой. В эту коронку вставляется в зависимости от размеров ее то или иное количество буровых алмазов, расположенных как по торцевой части коронки, так и с боков ее; алмазы, расположенные по торцевой части, иначе называемые главными, донными, торцевыми алмазами, располагаются так, что один из них *a* обращен своим немного выступающим краем наружу коронки, а другой *b* внутрь ее (рис. 1). Благодаря этому при вращении

коронки прочно вставленные в нее алмазы *а* и *б* выбуривают в соответствующих горных породах кольцевое пространство *г* (рис. 2), внутри которого остается нетронутым столбик *о*, постепенно увеличивающийся и входящий в колонковую трубу. Вместе с этим, благодаря продолжающемуся вращению штанг и производимому сверху давлению на них, штанги получают поступательное движение, результатом которого является увеличение глубины буровой скважины, т. е. ее углубление. Оба вставленные указанным способом алмаза таким образом достигают той цели, которая поставлена бурением, т. е. разрушения породы и проведения буровой скважины на ту или иную глубину.

Алмазное бурение относится к типу вращательного бурения с промывкой водой забоя скважины, и потому вся разбуриваемая порода в виде буровой муки, пыли и отдельных кусочков ее поднимается под влиянием нагнетаемой по штангам воды в пространстве, находящемся между стенками буровой скважины и буровыми штангами, вверх по скважине, пока не достигнет поверхности; вместе с этим с помощью специального инструмента, так называемого р в а т е л я, имеется полная возможность извлечь из буровой скважины остающийся упомянутый столбик породы; следовательно, для характеристики результатов бурения в распоряжении бурового мастера имеются два рода образцов, позволяющих сделать весьма точное заключение о

а) характере породы, ее строении, составе, присутствии полезного ископаемого;

б) мощности проходимого слоя — пласта, жилы и т. п.;

в) угла падения тех или других пластообразных залежей;

г) глубины залеганий их;

д) степени процентного содержания металла в рудах, присутствия прослойков пустой породы в них и других тому подобных факторов, до какой глубины ни было бы достигнуто бурение.

Таким образом, рассматривая этот род бурения с теоретической точки зрения, мы видим, что в самом процессе работы можно выделить следующие отдельные стадии ее, сводящиеся к получению:

- а) вращательного движения буровых штанг и
- б) поступательного их движения вместе с подачей вперед буровой коронки.

Как то, так и другое бурение, соединенное вместе, представляют из себя в свою очередь тот известный процесс сверления, который основан на скальвании режущим сверлом, каковым является коронка с алмазами, встречаемой породы, разрушаемой под влиянием приложенной к ней вращательной силы. В роли резца выступает здесь алмаз, работа которого может быть приравнена работе скальвания тупого резца, снимающего под влиянием вращательной силы стружку определенной толщины, при чем здесь появляется скальвающее усилие.

Те основные принципы, которые характеризуют алмазное бурение — вращение и применение пустотелой трубки, промывка водой, оставление столбиков породы и действие твердости горных пород—песка, кварца, алмазов и т. п., — были известны очень давно; но правильное развитие его началось с того времени, когда швейцарский инженер Лешо изобрел в 1863 году алмазный буровой прибор, сконструированный на тех же принципах и приспособленный для бурения ручного и механического уже не только отдельных горных пород, т. е. неглубоких шпуров, но и глубоких скважин. Блестящее разрешение этой задачи инженером Лешо сразу нашло свое подтверждение на практике горного дела, и во всех западно-европейских государствах, а также в Соединенных Штатах этот способ бурения занял скоро весьма прочное положение. Особенно широкое распространение он получил в Швеции, а в последние годы и в СССР.

А. Преимущества алмазного бурения.

1. Во время процесса бурения дно буровой скважины получает строго цилиндрическую форму, что невозможно при ударном бурении.
2. Система действует с большим эффектом в самых твердых горных породах.

3. Эффект бурения не зависит от глубины.
4. При этом бурении существует небольшая потребность в материалах, и в то же время при нем происходит незначительное изнашивание всего оборудования.
5. В буровой установке почти не бывает сотрясений и вследствие этого не приходится говорить о деформациях штанг и проч.
6. Поломки во время бурения редки в противоположность ударному, где эти поломки весьма часты.
7. Незначительное количество починок и ремонта буровых инструментов.
8. Потребность применения незначительной силы, так как коронка при вращательном бурении сама проникает в горную породу, при чем не требуется значительного давления на дно буровой скважины.
9. Сопротивление трения в воде меньше, чем при ударном бурении, так как вода не оказывает противоположного давления.
10. При бурении получают колонку-столбик проходимой породы вместе с буровой мутью, которые весьма точно дают представление о встречаенных породах. Никакая система не дает такого ясного представления о характере породы, как алмазное бурение, которое позволяет даже слышать и чувствовать весь процесс работы.
11. Давление на дно буровой скважины во всякое время можно регулировать и прекращать. Промывочная вода, поступая на забой буровой скважины и промывая его, постоянно держит в чистоте дно скважины.
12. Сравнительно редкое оползание стен скважины позволяет бурить долгое время, не укрепляя трубами стен скважины.
13. До тех пор, пока штанги в состоянии выдерживать свой собственный вес, можно бурить самым маленьким диаметром.
14. Компактность установки, сборки, переноски и транспорта.
15. Возможность бурить по всевозможным направлениям под любым углом к горизонту.

16. Огромнейшая производительность работы.

17. Громадное преимущество состоит в том, что при больших глубинах можно работать не изменяя диаметра, что при ударном бурении невозможно; при этом получают вполне ясное представление о пройденных породах.

Система эта имеет также и свои недостатки, из которых многие свойственны также и другим системам.

Б. Главные недостатки.

1. При более глубоком бурении необходима большая механическая сила.

2. Возможность отклонения скважины от вертикального и вообще заданного направления.

3. Большая стоимость алмазов.

4. Невозможность бурить в конгломератах, трещиноватых, сыпучих породах и вообще в горной породе неравномерной твердости.

5. Трудность расширения скважин.

6. Большая изнашиваемость муфт.

7. Требуется присутствие значительного количества воды.

8. Необходимость наличия превосходного бурового мастера.

9. Самым большим недостатком алмазного бурения противники алмазного бурения выставляют большой расход на алмазы.

Но, несмотря на указанные недостатки, преимущества этого вида бурения настолько огромны, что из всех видов бурения алмазное бурение можно считать самым точным, экономичным, производительным и совершенным, и при разведках на коренные месторождения золота можно получить очень скоро самые положительные результаты.

3. АЛМАЗЫ. ИХ СВОЙСТВА, СОРТА И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ.

Инструментом, непосредственно выполняющим процесс бурения, является алмазная буровая коронка с насаженными на нее боковыми, донными и центральными алмазами.

Как известно, алмаз обладает наибольшей твердостью среди всех известных горных пород и минералов, и это его главное физическое свойство послужило основанием для применения его в качестве режущего инструмента с целью разрушения всякой другой породы. По своим химическим свойствам, являясь одним из аллотропических видоизменений углерода и имея удельный вес 3,5—3,6, алмаз, подобно своему второму видоизменению — графиту, не растворим в обычных растворителях и только при сильном накаливании в кислороде сгорает в углекислоту без выделения каких-либо продуктов горения.

Таблица 1: Скала твердости.

Название	Твердость	Название	Твердость
Воск	0,2	Серебро	2,5—3
Глина (0°)	0,3	Антимониевый цвет . .	2,6
Графит	0,5—1	Слюдя	2,8
Каолин	1	Морская пенка	2,3
Тальк	1	Известковый шпат . .	3
Асфальт	1,2	Антимоний	3,3
Хлористое серебро	1,3	Тяжелый шпат	3,3
Гипс	1,6—2	Аргонит	3,5
Мрамор	3—4	Апатит	5
Мышьяк	3,5	Азбест	5
Доломит	3,5—4	Галмей	5
Сerpентин	3—4	Роговая обманка . . .	5,5
Плавиковый шпат	4	Адуляр	6
Платина	4,3	Авгит	6
Опал	4,6	Железный блеск . .	6
Палладий	4,8	Полевой шпат	6
Глауберова соль	1,7	Иридий	6
Сера	1,5—2,5	Магнитный железняк .	6
Алебастр	1,7	Железная руда	6,3
Антимониевый блеск . .	2	Иридиевая платина .	6,5
Железный купорос . . .	2	Агат	7
Селитра	2	Кремень	7
Антрацит	2,2	Гранат	7
Янтарь	2—2,5	Осьмивый иридий .	7
Квасцы	2—2,5	Кварц	7
Каменный уголь	2—2,5	Турмалин	7,3
Горькая соль	2,3	Андалузит	7,5
Свинцовый блеск . . .	2,5	Берил	7,8
Медный купорос	2,5	Топаз	8
Висмут	2,5	Корунд	9
Золото	2,5—3	Алмаз	10
Медь	2,5—3		

По своим минералогическим свойствам алмаз относится к правильной системе, встречаясь по большей части в виде октаэдров и ромбических додекаэдров.

Указанное главное физическое свойство алмазов твердость — может рассматриваться как такое сопротивление горной породе, которое оказывается проникновению в нее острого инструмента или другой какой-либо горной породы; это будет, иначе говоря, способность одних минералов чертить другие, как это установлено скалой твердости (таблица 1).

Помимо твердости, следующим физическим свойством, имеющим огромное практическое значение и служащим наравне с твердостью основанием для выбора вообще алмазов, является крепость или вязкость, т. е. сопротивление всей массы алмаза скальванию и раздавливанию при отделении от него мельчайших частиц во время процесса бурения.

Факторы, влияющие на это сопротивление, следующие:

а) сила сцепления частиц вещества и его твердость, зависящие от природы вещества, т. е. прочность алмаза будет тем больше, чем выше сцепление и твердость его массы;

б) структура вообще строение и сложение вещества: мелкозернистое и однородное строение и структура алмазов увеличивает прочность его более, нежели крупнозернистое и неоднородное строение; присутствие же пор, пустот, а также слоистость, трещиноватость и др. т. п. свойства, характеризующие сложение алмазов, совершенно уменьшают прочность его;

в) форма алмаза: круглая форма кристалла содействует его прочности, так как наибольшее сопротивление раздавливанию на 1 кв. мм площади давления оказывает шар, при чем величина этого сопротивления обратно пропорциональна его размерам, т. е. если d = диаметр шара, a = сопротивление, то $a = \frac{1}{d}$. Кроме этого, круглая форма алмаза вообще удобнее при вставлении его в коронку, так как оно легче, нежели при всякой другой форме, а глав-

ное, эта форма влияет на равномерное распределение силы по рабочей поверхности алмаза. В силу этого алмазы, богатые гранями, как близко подходящие по своей форме к шарообразным, являются наиболее ценными;

г) удельный вес, указывающий на плотность, а следовательно, и на строение;

д) размеры употребляемых алмазов.

Таким образом, резюмируя все вышесказанное о свойствах алмазов, мы видим, что:

1) алмазы должны обладать большой твердостью,
2) алмазы должны обладать взаимным сцеплением частиц,
3) алмазы должны обладать тонкозернистостью и однородностью,

4) алмазы должны обладать по возможности округленной формой.

Вне всякого сомнения, что все вышеуказанные свойства алмазов проявляются не одинаково в различных сортах алмазов; весьма часто можно наблюдать, что отдельные алмазы одного и того же сорта различны по своим свойствам.

Отсюда должно быть ясным то значение и роль, какие придаются всему вопросу о

а) качестве алмазов, идущих на бурение;
б) выборе алмазов;
в) приемке как отдельных алмазов, так и целых партий при покупке.

В этом отношении необходимо перед приобретением алмазов производить самую тщательную приемку их на основании произведенных испытаний, с целью определения и выяснения всех вышеуказанных свойств.

Обычно в практике бурового дела употребляются следующие три **сорта** алмазов в зависимости от их качества:

а) борты, б) балласы и в) карбонаты.

В зависимости же от формы, в промышленности различаются два сорта алмазов:

а) натуральные, т. е. такие, которые добываются в их естественном виде из россыпных месторождений, и б) колотые, получаемые от раскалывания естественных алмазов.

Обычно первые имеют округленную форму и обладают следующим весом: малый 5—10 каратов, средний 50—70 каратов и большие 100, 200, 500 каратов.

Обыкновенной единицей веса алмазов служит карат, величина которого в разных государствах различна и колеблется от 0,197.340 до 0,205.305 гр., в среднем 0,201.322 гр. или просто 201 мг. За последнее время принят в обращении так называемый метрический карат, равный по весу 0,2 г. Доли простых каратов выражаются в шестьдесят четвертых частях карата; доли же метрических каратов выражаются в сотых частях карата.

Алмазы встречаются во всех частях света, но преимущественно в Австралии, Бразилии, Английской Гвинее, Бельгийском Конго, в Соединенных областях Южной Африки и в Индии.

В СССР предполагают о существовании месторождений алмазов на Урале; напр., Крестовоздвиженский прииск, Адольфовский; также указывают на возможность нахождения алмазов в Енисейской тайге по притокам Енисея — р. Мельничная и р. Точильный ключ.

Как указано было выше, в практике буревого дела применяются три сорта алмазов — борты, балласы и карбонаты. Рассмотрим их подробнее.

Б о р т ы. Борты представляют из себя отобранные из белых кристаллических алмазов камни, предназначенные для бурения. По своему виду они похожи на драгоценные ювелирные, но не годятся для этой цели потому, что отличаются мутноватым, не совсем белым цветом, несовершенной формой и иногда какими-нибудь другими небольшими повреждениями. В большинстве случаев белый цвет их имеет желтоватый или красноватый оттенок, или же похож на цвет льда. Этот последний сорт, т. е. специальной окраски цвета льда, идет главным образом для бурения. Форма бортов всегда кристаллическая. Они являются самыми дешевыми камнями из всех остальных сортов алмаза.

Существенными, но неблагоприятными, свойствами их являются: а) присутствие в них

щин, б) малое сцепление по плоскости спайности и срастания; поэтому, хотя твердость их велика, но они не в состоянии выдерживать значительного давления, т. е. крепость их небольшая и потому, при применении их в твердых породах и при увеличении предельного давления, они крошатся, скальваются и быстро изнашиваются.

Обыкновенно борты рекомендуются к употреблению для буровых работ в породах мягкой и средней твердости: мергелях, нетвердых известняках, сланцах и т. п. породах, однородных по своей структуре.

При бурении в более или менее твердых породах происходит при применении борта быстрое изнашивание буровой коронки. Это изнашивание происходит в следующие фазы

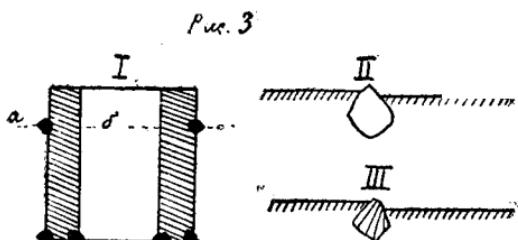


Рис. 3.

(рис. 3): 1-я фаза — грань алмаза выступает на одинаковую величину по обе стороны своей оси a от тела коронки; 2-я фаза — под влиянием работы сталь коронки

истирается и алмаз выступает на большую величину, чем в начале работы, но еще не настолько, чтобы вид коронки мог подать повод к разрушению; 3-я фаза — при дальнейшем бурении, в связи с продолжающимся истиранием коронки, вдруг внезапно наступает момент перегруженности алмаза и он растрескивается, как показано на рис. 3—III. Результатом этого является полное разрушение и выпадение алмаза. Кроме того, лопнувший алмаз по большей части истирает и другие камни до тех пор, пока струя воды не удалит алмазные расколки. Если бурение производится не на очень большой глубине, то иногда бывает слышен ясно даже треск алмазов. В очень же твердых породах избежать подобного явления весьма трудно, несмотря на самую тщательную предосторожность при бурении и давление на коронку. Вместе с этим при употреблении бортов производительность

работы менее благоприятна еще потому, что гладкие поверхности (плоскости) кристаллических граней имеют всегда склонность к скольжению. Кроме этого по сравнению с карбонатами борты более чувствительны к толчкам и ударам, что имеет значение как при вставлении их в коронку, так и при бурении в горных неоднородных трещиноватых породах.

Благодаря этим свойствам бортов, несмотря на то, что они являются самыми дешевыми сортами алмазов, употребление их не так значительно: в большинстве случаев, как самостоятельные доныне рабочие алмазы, они не употребляются, но ими можно пользоваться как вспомогательными боковыми, и для этой последней цели применяют обыкновенные маленькие почти круглые алмазы, которые отличаются гораздо большим внутренним сцеплением своих частиц, нежели крупные борты.

Балласы. Более лучшим сортом алмазов являются балласы, добываемые главным образом в Южной Африке, так назыв. капбалласы. Весьма характерным свойством их строения является присутствие наружной мелкозернистой твердой оболочки, или корки, равномерно окружающей центральное крупно-кристаллическое ядро, шаровидной формы. Эта оболочка увеличивает крепость балласа, и как только во время работ она истирается, то баллас быстро разрушается. Поэтому, лишь только замечают это истирание, алмаз поворачивают в гнезде коронки на обратную сторону и работу продолжают иногда даже очень долго до разрушения другой стороны указанной оболочки. Подобно бортам балласы в небольшом количестве (1-2) применяются в качестве наружных или боковых алмазов вместе с донными карбонатами, которые главным образом выдерживают главную часть давления во время работы. Балласы обычно тверже бортов и даже карбонатов, и этим свойством пользуются для испытания на твердость последних: чертят балласом испытуемый карбонат и в зависимости от того, как сильно или нет получается отчетливость черты, заключают о твердости карбоната. Давление на коронку со вставленными балласами на основании практики нельзя допу-

Таблица 2:

Название сорта	Цвет	Твердость и крепость	Допускаемая нагрузка на 1 карат
1. Борты	Мутнов.-белый цвет льда	Тверды, но трещиноваты; крепость не большая	5 кг при 60 оборотах в 1 мин.
2. Баллассы	Безцветны или слабожелты	Благодаря наружн. оболочке крепки; очень тверды	10 кг 60—100 обор.
3. Карбонаты:			
а) натуральные с эмал. обол.	Темн., коричн., зеленов.-серые и сочн. блеск	Большая твердость	10—15 при 120 оборот.
б) коксовидные в) шлаковидные	Серый, матовый, черно или зелено-серый	Малая твердость и крепость	Слабы
г) округленные	Темный или стально-серый смолистый или черный блеск	Тверды и крепки	20—25 при 120—180 обор. в 1 минуту
д) колотые	Излом темно-зеленоватый, темно-серый, или розовато-желтый, серый	Тверды, если не пористы	20—25 кг

Сорта алмазов.

Форма и строение	В каких породах применяется	Трата алмазов	Вспомогательные боковые, или главные донные алмазы
Кристаллическая	Мягкие и средней твердости	Малая	Боковые наружные
Шаровидные	Средние и иногда твердые	Средняя	Боковые и донные
Мягко-зернистое и плотное сложение	Средняя твердость	Очень прочны	Донные
Неправильная	Негодны даже в мягких породах	Непрочны совсем	—
Зернистое сложение	В твердых породах	—	Донные
Тонко-зернистой структуры	В твердых	Прочны	Донные

скать свыше 10 кг на 1 карат при числе оборотов от 60—100 в одну минуту.

Карбонаты являются самым распространенным и наиболее подходящим для бурения сортом алмазов. Они добываются исключительно в Бразилии из речных россыпных месторождений в песке, смешанном с речным илом и галькой.

Часто их называют черными алмазами, но это определение неточно, так как хотя они темной окраски, но не всегда черные, — очень часто встречаются коричневатые, серокоричневые, темнокрасные и зеленоватые разновидности со всеми переходами в черный цвет.

Качество карбонатов весьма разнообразно, а соответственно этому изменчива и цена их. Карбонаты с большой твердостью обладают на своей естественной поверхности черным сочным блеском, тогда как карбонаты меньшей твердости имеют натуральную поверхность сажисто-черного цвета без блеска; следовательно, этот признак присутствия блеска, сочность, или, как это иногда говорят, жизненность его цвета служит для определения главнейших свойств, а именно твердости; тогда как плотность, т. е. отсутствие пор, пустот и трещин, характеризует крепость его. Такое изменение этих двух основных свойств карбоната можно наблюдать в широких пределах, что затрудняет в значительной степени выбор подходящих особенно натуральных камней.

В отношении истирания карбонаты выдерживают большее и равномерное сопротивление, чем, напр., борты. Хотя их грани и истираются, но внутреннее строение остается неповрежденным. Иногда попадаются такие камни, которые в состоянии работать до $\frac{1}{2}$ —2 лет в самых неблагоприятных условиях, они почти не изнашиваются, но только полируются при трении о твердые горные породы и приходят в негодность лишь благодаря какой-либо случайности. При перегруженности во время работ бывает, что карбонаты также трескаются, в особенности, когда бывают взяты большие куски и плохого качества. Подобные экземпляры могут быть использованы несколько раз, но гарантиями они уже не обладают.

Многие карбонаты имеют пористое и ячеистое строение. Подобные камни негодны для твердых пород, потому что слишком быстро изнашиваются. Некоторые же карбонаты хотя и плотны, но отличаются хрупкостью, мало изнашиваются и склонны к растрескиванию при перегрузке, ударе или работе в трещиноватых породах. Узнаются они иногда по раковистому излому. Настоящие же хорошего качества карбонаты не так чувствительны к толчкам, как это принято думать: бывают примеры, когда бурение очень твердых и сложных конгломератов все же дает удовлетворительные результаты.

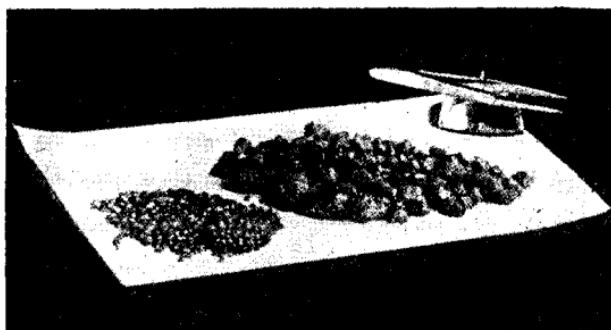


Рис. 4.

Сорт карбонатов может быть подразделен на следующие два вида, обычно применяемые в практике бурового дела:

- 1) крупные естественные или натуральные карбонаты,
- 2) более мелкие колотые карбонаты (рис. 4).

Из первых можно указать на следующие главнейшие разновидности:

- а) естественные карбонаты, обладающие разноцветной и плотной эмалевой наружной оболочкой, а также и большой твердостью;
- б) кохсивидные черноматовые карбонаты;
- в) шлаковидные с внутренними пустотами зеленовато-серые или черно-серые карбонаты и

г) округленные и отполированные, блестящие, слабо-пористые серые и темнозеленые карбонаты.

Из них коксовидные и шлаковидные отличаются весьма малой твердостью и крепостью, и потому они неприменимы для бурения даже в мягких породах. Карбонаты с эмалевой оболочкой в том случае, если они обладают малой внутренней пористостью, пригодны для бурения в породах средней твердости до тех пор, пока не сотрется оболочка; после этого алмаз быстро разрушается.

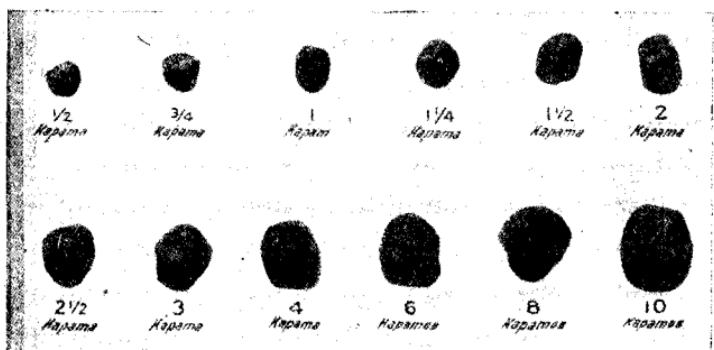


Рис. 5.

Самым лучшим сортом карбонатов являются округленные и как бы отполированные камни, когда они или совсем не пористы или слабо пористы. Допускаемая нагрузка на карат может доходить до 20—25 кг при скорости вращения в 120—180 оборотов в минуту (рис. 5).

Обычно при употреблении алмазов для бурения не рекомендуется ставить хорошие алмазы рядом с плохими; последние быстро изнашиваются и вся нагрузка ложится на хорошие камни.

При бурении среди мягких пород нельзя бурить алмазами высокого качества, лучше сохранять их до более твердых пород. Весьма рационально при смене пород иметь две коронки: одну с алмазами низкого качества для мягких пород и другую высокого качества для твердых,

4. БУРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.

Алмазная коронка

Самым существенным инструментом при всем алмазном буровом оборудовании является коронка с закрепленными алмазами.

Правильное закрепление алмазов имеет громадное практическое значение — лучший камень при плохой насадке скоро портится. Плохо на sagenенный камень быстро используется, выпадает и из-за этого теряется.

От степени правильности устройства коронки, верности и точности расположения установки алмазов, умелисти обращения с ней во время работ зависит иногда исход всего алмазного бурения. Простой недосмотр, небольшое упущение, ошибки при вставлении на $\frac{1}{2}$ мм — могут, если не приостановить совсем весь процесс буровых работ, сильно удорожить их вследствие неправильного обращения с коронкой или неточной вставки алмазов.

Техникой алмазно-бурового дела выработаны следующие главнейшие требования, которым должна удовлетворять правильно устроенная алмазная коронка:

а) прочность ее устройства, что достигается, с одной стороны, выбором соответствующего сорта стали для корпуса коронки и, с другой, прочной заправкой всех буровых алмазов, как главных (донных, наружных и внутренних), так и вспомогательных боковых; каков бы способ вставления алмазов ни существовал, алмазы должны быть так укреплены в коронке, чтобы ни один из них не шевелился;

б) точность устройства коронки достигается, помимо идеальной расточки корпуса ее, точным расположением алмазов таким образом, что края их выступали бы на одинаковую величину, как наружу от корпуса, так и внутрь его; кроме этого все края главных донных алмазов должны строго находиться в одной плоскости перпендикулярно к оси коронки (рис. 6).

Точность в расположении алмазов доказывается еще и тем, что диаметр скважины является постоянным, а это

бывает, когда величина диаметра окружностей, очерчиваемых во время вращения наружных и внутренних алмазов, должна оставаться постоянной и сверх того согласована с диаметром рвателя, который должен быть меньше диаметром.

с) правильность расположения алмазов достигается тем, что края алмазов должны быть по возможности округленны, так как острые скорее склонны к разрушению; более же крупные грани алмазов должны быть обращены в стороны вращения коронки. Сверх этого, выступающие наружные края донных и боковых алмазов должны находиться в одной плоскости, параллельной оси коронки.

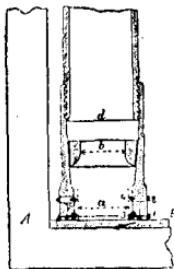


Рис. 6.

Наконец, алмазы должны быть так вставлены, чтобы при вращении коронки не происходило истирание и шлифование дна самой коронки, что вполне возможно, если донные алмазы наружные и внутренние не будут производить резания по всей кольцевой поверхности забоя скважины и часть ее будет затронута алмазами;

д) экономичность достигается, помимо вышеуказанного, соответствующим выбором алмазов, согласованием их свойств с характером проходимых горных пород, тщательностью надзора за коронками при всяком вынимании из скважины штанг, опытностью бурового мастера и целым рядом другим подобных обстоятельств.

Для закрепления алмазов в коронку существуют следующие наиболее распространенные способы:

1) обычновенный, 2) немецкий способ и 3) английский.

Первый состоит в том, что в корпусе коронки вы сверливаются в соответствующих местах отверстия, куда и вставляются алмазы, предварительно завернутые в тонкий свинцовый лист; после этого сначала легкими, а потом более сильными ударами по положенной сверху медной пластинке алмаз загоняется все глубже и глубже, и, когда подвигание алмаза прекращается, производят весьма тщательную

зачеканку всего отверстия. Таким образом при этом способе надо различать следующие отдельные стадии работ:

а) Градуировка коронки с целью определения отдельных точек для будущих отверстий для алмазов. Для этой цели с помощью циркуля наносят керном деления на торцевой поверхности коронки и делят ее таким образом, как это показано на рис. Между двумя такими кернами производится вырез от наружной к внутренней части коронки для облегчения напряжения стали.

б) Высверливание в намеченных точках отверстий посредством ручного или механического сверла диаметром от 2 до 5 мм в зависимости от диаметра коронки и от размера вставляемого алмаза.

в) Расширение высверленных отверстий соответственно форме применяемых алмазов. Для этого пользуются одним или несколькими из указанных видов долотом, стамеской, стремясь к тому, чтобы сделанное отверстие могло бы совершенно плотно охватить вкладываемый алмаз.

г) Заполнение окончательно выделанных отверстий соответствующим механическим припоем, путем осаждения гальваническим путем меди, олова или свинцового листа. Без этого отверстие с приложенным алмазом имеет вид, показанный на рис. 7. Если бы при таких условиях производить прямо зачеканивание стали, то, с одной стороны, между алмазом и сталью все равно существовали бы пустоты, способствующие расшатыванию алмаза, а с другой — не исключена возможность лопания алмаза в местах плотного соприкосновения его со сталью коронки. Толщина осаждаемого слоя меди или взятого для обвертывания свинцового листа может доходить до $1\frac{1}{2}$ мм. Медь заслуживает большего предпочтения, в особенности, если она берется вместе со свинцовой пластинкой.

д) Прилаживание алмаза. Это осуществляется тем, что алмаз вдавливают в желательном положении в отверстия, для чего сверху прикладывается медная пластина около 10 см длины и толщины, по которой сначала легкими и осторожными ударами молоточка алмаз постепенно загоняется вниз до тех пор, пока он не будет стоять на надле-

жащей высоте, а края его не будут соответственно выдаваться на корпуса коронки.

f) Зачекивание стали производится зубилами различного вида и ударами различной силы. На рис. 8 можно видеть, как постепенно возрастает сила удара (соответственно длине стрелок), начиная от прилегающего к алмазу края стали и далее до выреза. При этой стадии работ, заполняющий состав постепенно выдавливается из отверстия и начинает заполнять все пустоты, которые существовали между алмазом, неплотно прилегающим к стали и стенкам отверстия, в результате чего давление зачекиваемой стали распределяется равномерно по всей поверхности отверстия.



Рис. 7.

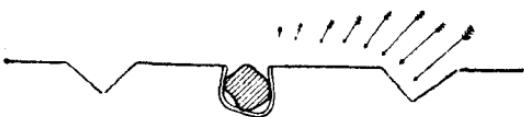


Рис. 8.

Если предполагаются работы в очень плотной и крепкой породе, при которой возможно сильное истирание стали, то следует брать большее количество заполняющего отверстие алмаза вещества, так как вследствие применяемого в этом случае более сильного давления сверху алмазы хотя и будут вдавливаться в заполняющий состав, но их режущая поверхность все же будет достаточно выступать из коронки, так как при этом будет происходить соответствующее истирание стали.

g) Последней стадией является складывание краев, осторожное шлифование, общистка выступающей стружки стали и окончательный осмотр коронки, за которыми идет поверка ее правильности и точности.

Ниже приводятся практические указания для вставки алмазов по этому способу.

При буровых коронках диаметром 36 мм применяют 8 алмазов, при менее твердых и мягких породах достаточно 6 алмазов. Для больших буровых коронок применяется

от 10 до 12 алмазов. При очень твердых породах вставляются снаружи приблизительно на расстоянии 10 см от торцевой поверхности коронки еще два или четыре алмаза, расположенные диаметрально друг против друга. Эти наружные алмазы, называющиеся боковыми предохранительными или калибровыми камнями, служат главным образом для того, чтобы сохранить долгое время установленный диаметр буровой коронки. Все коронки должны быть так изготовлены, чтобы внутренний и внешний диаметры их в точности равнялись таковым первой коронки, посредством которой бурение было начато.

После укрепления коронки в держателе ее делят на 8 равных частей и намечают керном (рис. 9 в) те места, на которых должны быть укреплены алмазы. Затем берут коловорот со вставными сверлами и рассверливают в торцевой поверхности вертикальное углубление. Каждый алмаз должен быть весьма точно исследован и изучен и соответственно его величине изготавливается отверстие. Так как наружные алмазы вставляются легче, чем внутренние, то для них выбираются большие камни и они вставляются первыми.

Маленькими или крестообразными долотами просверленное отверстие расширяется настолько, чтобы оно в точности соответствовало форме алмаза — С и при том таким образом, чтобы последний был в одной плоскости с торцевой поверхностью и выступал бы на 0,4—0,6 мм над внутренней или внешней поверхностью тела буровой коронки. При мягких породах наружные алмазы должны выдаваться вдвое больше для лучшего удаления буровой грязи.

После того, как углубление в точности пригнано по алмазу и произведены необходимые измерения, алмаз

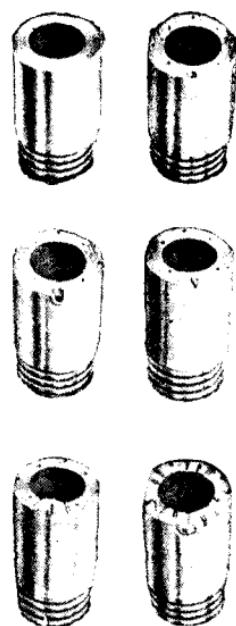


Рис. 9.

еще раз вынимается. Берут кусочек мягкого свинца, расплющивают его до толщины бумаги и выкладывают им углубление алмаза; затем алмаз опять вкладывают в углубление и, так как он выступает немного больше, чем прежде, то посредством долота из меди или латуни и легких ударов молотка его опять забивают на прежнее место.

Когда алмаз укреплен на своем месте и произведенные прежде измерения еще раз проверены, то металл сгоняется к камню и постепенно над ним собирается.

Это производится следующим образом: острым долотом на торцевой поверхности коронки, приблизительно посередине между двумя алмазами, делают поперечный прорез около двух *мм* глубиной (рис. 9—Е); затем тупым долотом, удар за ударом, сгоняют металл к алмазу. При этом должно заметить, что так как вложенный прежде в углубление тонкий свинец время от времени выдавливается, его надо считать посредством иглы, чтобы иметь возможность лучше наблюдать алмаз и обкладку.

Мастер должен стараться придать алмазу такое положение, чтобы на торцевой поверхности был острый и режущий край его, а на боковой поверхности — широкий и крепкий край, который выступал бы из коронки снаружи.

Алмаз нужно удерживать в его положении четвертым пальцем левой руки, а долото держать между большим и вторым и третьим пальцами. Сначала гонят металл на торцевой поверхности до тех пор, пока он не укрепит алмаз в его положении; после этого можно сгонять металл из боковой поверхности. Нужно следить за тем, чтобы не сдвинуть алмаз с его точного положения, ибо этим можно изменить диаметр коронки. Как только металл коснется алмаза, нужно взять инструмент с тонким острием; легкими ударами металл замыкают осторожно вокруг алмаза. Алмаз лопнет, если металл будет слишком сильно надавлен, или если металл будет прижат к нему только с одной стороны, в то время как с другой стороны камень еще открыт. Поэтому нужно металл сгонять таким образом, чтобы он оказывал на алмаз равномерное давление со всех

сторон. Где нужно заывать, что алмаз выносит сильное давление, если оно распределено равномерно, но что он раскалывается от бокового давления или легкого толчка.

Когда вставляют внутренние алмазы, то рекомендуется противоположную сторону коронки закрывать листом железа или жести от возможного удара при скользивании инструмента.

Когда алмазы все окончательно закреплены, нужно между ними на наружной и внутренней поверхности коронки сделать напильником канавки, чтобы этим облегчить прохождение воды и буровой грязи и, таким образом, уменьшить износ.

Каждый раз, когда коронка вытаскивается из буровой скважины, нужно ее тщательно исследовать, и, если один из алмазов расшатался или металл стерся так, что один или несколько алмазов лежат незащищенными, то вокруг них металл должен быть тщательно восстановлен. Если коронка настолько истерлась, что алмазы могут выпасть, то разрезают металлическую оправу их, вынимают их и вставляют в другую коронку.

Если во время бурения наружные алмазы настолько отклонились или истерлись, что размер буровой скважины уменьшился, то нужно сейчас же взять новую коронку и позаботиться, чтобы та часть скважины, которая проходилась с истертymi алмазами, была осторожно расширена новой буровой коронкой. Таким образом скважине придают диаметр первоначально примененной коронки, ибо каждая попытка ввести насилию новую коронку в узкую скважину имела бы следствием разрушение наружных алмазов.

Для удаления алмазов из старой коронки, в трех миллиметрах от них, на лобовой поверхности коронки делают ножевой поперечный разрез; затем долотом сгнояют металл и удаляют его маленькими кусочками до тех пор, пока алмаз может быть свободно удален легким ударом молотка по латунному стержню.

Для заделки алмазом в коронку по этому способу нужны следующие инструменты (рис. 10):

1 тиски, 1 коловорот со вставными сверлами, 1 набор алмазных долот, 1 пластинка свинца или меди, одна рама

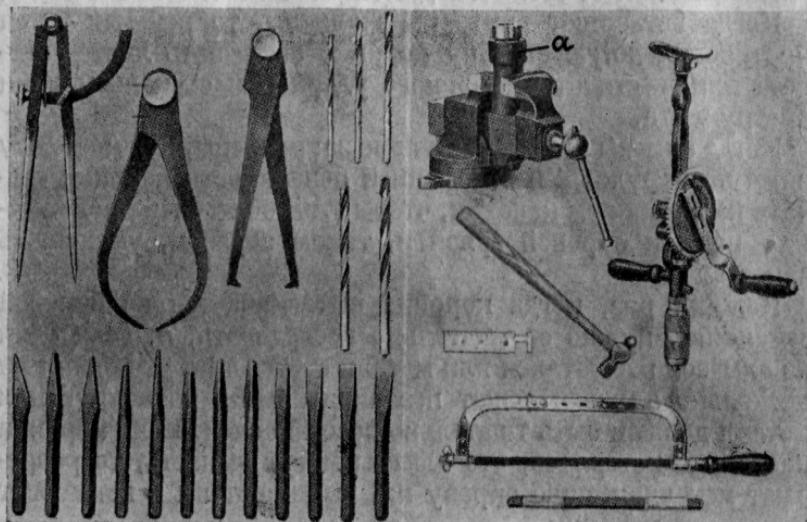


Рис. 10.

для ножевки и несколько ножевок, 1 набор маленьких напильников, один держатель *a* буровой коронки для укрепления ее в тисках, набор сверл и циркули.

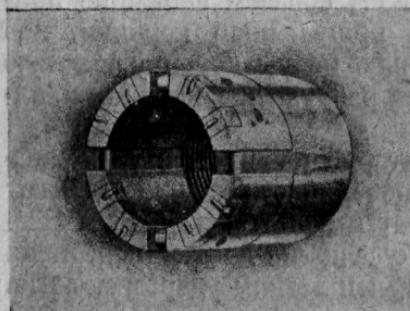


Рис. 11.

Следующий способ такой: алмаз обматывается тонкой медной полоской в $1\frac{1}{2}$ мм и 20 мм ширины до тех пор, пока общий их диаметр станет равным около 12 мм. Затем, образовавшийся после этого цилиндр заливается твердым припоем и по охлаждении соединяется при помощи гай-

ки с держателем. Гайка крепко держит цилиндр. Этот способ имеет то преимущество перед первым, что алмаз, вмешанный указанным образом, обыкновенно лучше захватывается, чем при вплавке в расплавленную сталь.

Кроме этих 2 способов надо указать на следующий весьма распространенный способ, патентованный Peiner Masch. Ges. в Pein'e (провинция Ганновер в Германии) и известный под именем способа Bade (дисковый метод), рис. 11.

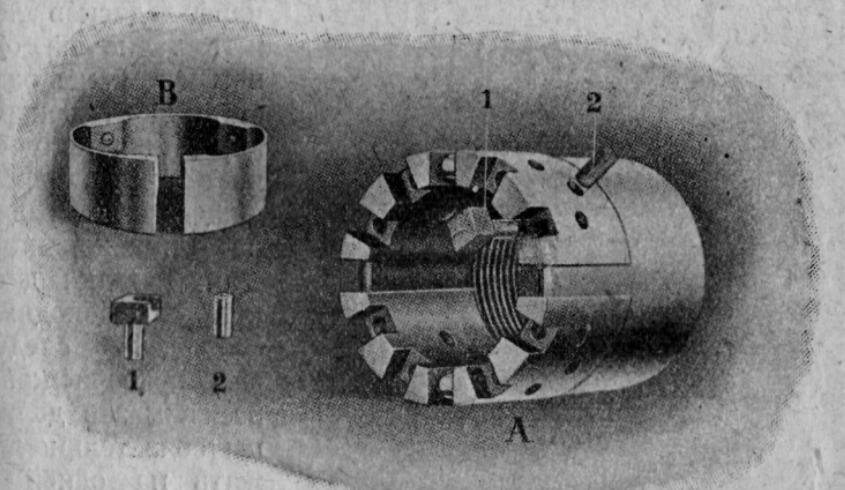


Рис. 12.

Сначала изготавливаются диски из лучшей специальной стали (рис. 12—1 и 2), куда впрессовывается или зачеканивается алмаз. Изготавливается диск посредством шлифования, фрезирования и опиливания, при чем каждый диск состоит из головки и цапфы. Форма головки диска представляет из себя прямоугольник, большая сторона которого соответствует толщине стенки буровой коронки; цапфа диска имеет диаметр, равный приблизительно половине толщины стенки коронки. У нормальных дисков алмаз имеет расположение, видное из рис. 13; он режет как сверху, так и с боковой стороны, при чем длина

верхнего режущего канта всегда немного больше, чем половина толщины стенки коронки. Высота h всегда одна и та же величины, так же, как и расстояние b от середины цапфы диска до наружного режущего края алмаза. В теле коронки (рис. 12) выфрезованы

пазы одинаковой глубины для головки дисков; центры всех отверстий для цапф — дисков лежат точно на одном и том же расстоянии от центра коронки по окружности круга, проходящего по середине венца коронки. Для насадки дисков необходимо соблюдать следующее: рабочие края всех алмазов должны обязательно лежать на одной и той же аксиальной высоте; кроме того у алмазов, наложенных внаружку, так же как и у алмазов, наложенных внутри, внеш-

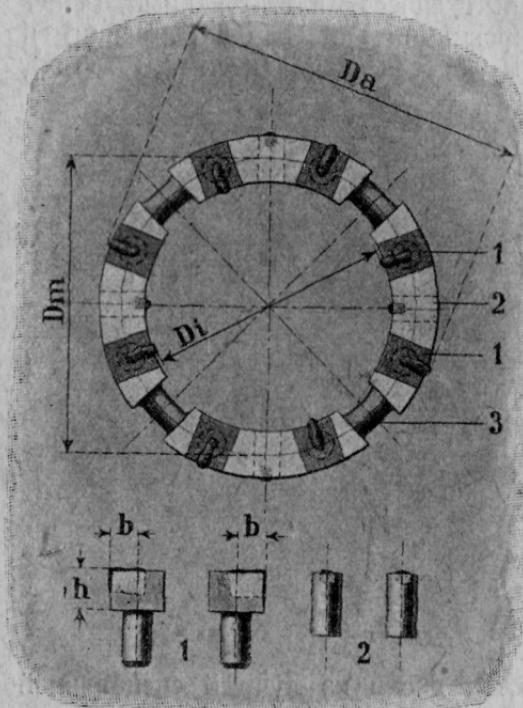


Рис. 13.

ние и внутренние края должны одинаково отстоять в радиальном направлении ($Dm + 2b = Da$, $Dm - 2b = Di$). Благодаря величине головки диска возможно применять большие алмазы, которые сидят вполне равномерно в стали и поэтому расположены оченьочно. Также цапфы дисков находятся полностью в материале коронки и не подвергаются износу.

Кроме вышеописанных режущих камней коронки снабжаются еще так называемыми добавочными камнями (рис. 12—2,2). Последние представляют из себя маленькие алмазы, вставленные в диски круглого сечения. Они помещаются на теле коронки более высоко; часть их режет снаружи, часть изнутри. Они служат для круговой обшлифовки буровой скважины и колонки и для предохранения коронки от чрезмерного изнашивания (рис. 11 — готовая алмазная коронка *Bade*).

Диски, так же как и отверстия и пазы в коронке, вылучены. Укрепление дисков производится таким образом, что посредством пламени паяльной лампы нагреваются диски и соответствующие места коронки до плавления олова, после чего диски вдавливаются в свои места, при чем, в случае нужды, применяются легкие удары деревянным или медным молотком. После этого зазоры между дисками и коронкой запаиваются, также и каналы, оставленные для вынимания дисков. Таким же образом укрепляются и добавочные камни, при чем алмаз должен выдаваться над стенками коронки приблизительно на 0,5 мм. Для вынимания дисков поступают наоборот: они нагреваются до плавления олова и потом выталкиваются посредством пробойника.

Практические указания о работе коронки.

При начале работы надо следить, чтобы коронка начинала бурить сразу всею поверхностью. Для этой цели выравнивают в месте соприкосновения коронки с забоем поверхность земли или же дают коронке нужное направление другим каким-либо способом.

Затем, следует убедиться — в исправности ли насос и достаточно ли воды в распоряжении. Сначала пускают насос и, после того, как вода снова покажется из скважины, начинают бурение; при этом давление на коронку производится лишь нажимом руки на давящий рычаг, пока коронка не войдет на несколько сантиметров; затем постепенно увеличивают давление.

Чтобы найти наиболее подходящее давление, лучше всего произвести пробное испытание; указывать же вперед, какой силы оно должно быть в каждом случае, очень трудно; например, для песчаника достаточно при коронке в 60 мм. (диаметром) — 100 кг, тогда как для гранита — 400 кг и более. Совершенно неправильно стараться достичь более высокого давления путем чрезмерного увеличения нагрузки коронки. Машина должна работать легко и без дрожания штанг; особенно должен легко и свободно вращаться буровой шпиндель. Малейшая неправильность в работе выражается в нечистом ходе машины; в таких случаях коронку приподнимают от забоя скважины. Если промывка почему-либо приостановилась — поступают также; никогда не следует бурить до предельной длины колонковой трубы, надо оставлять всегда запасное расстояние.

При каждой подаче штанга, перед ее опусканием, включается в промывочную струю уже за несколько метров, чтобы удалить шлам. Коронку надо еще за несколько сантиметров до соприкосновения с забоем скважины пустить во вращение; безусловно избегают пускания ее в ход при совершенном опускании коронки. Зажимы бурового шпинделя всегда должны быть прочно завинчены. При таких условиях работа коронки будет нормальна, и дальнейшим вопросом является правильное и своевременное извлечение буровой колонки или керна.

Извлечение образцов из буровой скважины. Работа по извлечению образцов из скважины является одной из главнейших, так как по этой работе только и можно судить о результатах бурения. От степени совершенства ее зависит точность и верность заключения о всех пройденных породах, их мощности, условиях залегания, процентном содержании руд, количестве и качестве прослойков и проч.

При алмазном бурении извлекаемые образцы бывают 2 родов: а) буровые колонки или столбики пород и б) буровая муть.

Как те, так и другие при правильной организации работ должны быть извлечены, по возможности, полностью.

Техника современного бурения, особенно в Сев.-Американских Штатах, позволяет извлекать, как это видно из приложенных таблиц, чуть не все 100% пройденных пород, и поэтому это преимущество алмазного бурения является неоценимым и несравнимым ни с одним из всех остальных видов бурения.

На рис. 14 показаны образцы пород, извлеченные при бурении в Виргинии на уголь на глубину 1500 фут., при чем было извлечено 97% всех образцов. Расположенные рядом эти образцы позволяют читать геологическое строение данной местности, так как для этого имеется все: а) характер, строение, возраст, род встречаемых пород; б) мощность пересеченных пластов камен. угля, прослойков; в) условия залегания; д) анализ; на основании этого можно сделать заключение о запасе и о благонадежности.

Расход алмазов. При алмазном бурении стоимость его в значительной степени зависит от количества приобретенных заправленных, испортившихся, утерянных и отработанных алмазов; к этому необходимо прибавить возможную кражу алмазов при несовершенной организации работ и отсутствии специального для них и алмазных коронок хранения.

Как известно, большое влияние на алмазное бурение оказывают свойства и перемена горных пород. Обе эти причины оказывают большое влияние на износ алмазов, а, следовательно, и на расход их. Факторами, влияющими на то или иное количество требующихся алмазов, а следовательно и на расход их, являются следующие:

- а) масштаб работ, т. е. глубина и диаметр скважины;
- б) состояние всего бурового оборудования, буровых станков; наличие необходимых инструментов для вылавливания выпавших в скважину алмазов;

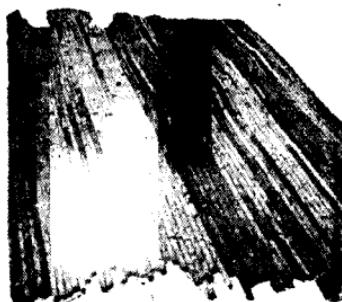


Рис. 14.

Таблица 3: Извлечение образцов при алмазном бурении в Трансваале¹⁾

№№ по порядку	Глубина	Скважина	Диаметр	Средний % извлечения образцов	% извлеченных образцов в:					
					Образц.	Сланцевой глине	Песчанике	Кварцах	Доломите	Известняке
1	608	1 ⁷ / ₈ ..	1	87,7	—	—	—	—	—	87,7
2	300	1 ⁷ / ₈	1	70,7	—	—	—	—	—	70,7
3	355	2 ⁷ / ₈	1 ⁷ / ₈	41,4	38,5	—	53,4	—	—	—
4	350	2	1 ¹ / ₂	72,6	—	—	52,6	—	—	—
5	330	2	1 ¹ / ₂	61,1	5,0(a)	—	95,0	—	—	87,0
6	828	1 ³ / ₄	1 ³ / ₁₆	57,7	41,3	—	66,7	51,0	84,5	—
7	431	2 ¹ / ₈	1 ³ / ₈	53,6	16,6	—	81,2	69,2	85,1	—
8	160	2 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₈	91,5	—	66,0	—	—	—	97,0
9	78	2	1 ³ / ₈	—	—	—	—	—	—	—
10	642	2 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₈	84,2	91,6	81,0	91,6	—	—	44,0
11	596	2 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₈	85,5	98,7(6)	71,0	97,3	—	—	88,7
12	289	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₈	76,1	75,0	75,0	—	—	—	78,5
13	456	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₈	52,3	48,1	—	68,5	—	—	—
14	180	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₈	25,7	29,8	—	23,2	—	—	—
15	289	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₈	59,48	—	—	59,3	—	—	—
16	2172	2 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₈	92,68	87,4	—	94,9	—	—	—
			2 ⁹ / ₁₆	1 ¹ / ₂	—	—	—	—	—	—
17	1160	2 ¹ / ₈	1 ³ / ₈	84,74	—	—	—	—	—	84,7
18	232	2 ³ / ₁₆	1 ³ / ₈	83,47	—	—	83,47	—	—	—
19	1328	{	2 ³ / ₄	1 ⁷ / ₈	91,20	—	91,2	—	—	—
			2	1 ³ / ₈	—	—	—	—	—	—

1) По R. Peele

в) наличие удовлетворительного оборудования для вставления алмазов и ремонта коронок;

г) геологическое строение местности, характер пересекаемых пород, частое или редкое чередование твердых, мягких и трещиноватых пород; крупнозернистое, среднезернистое или мелкозернистое строение их, однородность, мощность;

д) способ вставления алмазов в коронку;

е) сорт употребляемых алмазов;

ж) опытность бурового мастера;

з) общая организационная работа;

и) способ промывки и проч.

В нижеследующих таблицах приведены практические данные о расходе алмазов.

Как видно из таблицы 4, расход карбонатов во время работ в Сев.-Американских Соединенных Штатах, Аляске, Мексике, Пенсильвании и др. составляет от 0,0016 до 0,0692 карат на 1 пог. англ. фут.

СУРРОГАТЫ.

В последние годы ввиду возрастающей цены на алмазы в алмазно-буровой технике возникла мысль о замене их другими веществами или естественными горными породами и минералами, обладающими большой твердостью, как, напр., корунд, сапфир, кварц, или искусственными сплавами; из них наиболее распространились вторые, среди которых надо указать на воломит, осьмиум, пердерум и др.

Воломит — представляет из себя сплав — карбид вольфрама W_2C с содержанием 3,06% углерода и WC с 6,12% углерода. Он обладает твердостью 9,8 по шкале Мосса, т. е. почти приближается к твердости алмаза.

Благодаря особому способу отливки, воломиту может быть придана любая форма, наиболее удобная для вставки в коронку. Для бурения применяются или призматическая форма воломитов разных размеров в зависимости от коро-

Таблица 4: Расход карбонатов¹⁾

Местонахожде- ние	П о р о д а	Количество каратов на 1 фут
Витватерсrand	Кварцит — частью изломанный, частью превосходный для буре- ния	0,0692
Аляска	Диорит, кварц, диорит — зелено- ватый сланец	0,0071
Пенсильвания	Сланцевая глина и песчаник . . .	0,0018—0,0029
Нью-Йорк	Известняк, сланцевая глина и пе- сканик	0,012—0,042
"	Известняк, сланцевая глина и пе- сканик	0,016—0,007
"	Известняк и сланцевая глина . . .	0,0016
"	Сланцевая глина и песчаник . . .	0,0024
"	Известняк и кварцит	0,015
Калифорния	Кварцит	0,0115
Витватерранд	Твердый фельзит	0,04—0,08
Мичиган	Твердая однородная порода . . .	0,02
Онтарио	Яшма, железистый сланец, гема- тит, диорит и сланец	0,012—0,027
"	Известняк и гранит, соединенный с роговой обманкой и кварцем .	0,0108
Мичиган	Превосходный твердый гранит . .	0,08
"	Яшма, гематит, смешанный с ру- дой, и диоритовый сланец . . .	0,0182
Мексика	Трапы и конгломераты	0,066—0,0082
Верхнее озеро	Мягкие и твердые породы	0,002—0,006
"	Сланцы и кварц	0,0028
"	Сланцы	0,0028
"	Сланцы	0,006
"	Твердые руды и кварц разбитый .	0,014
"	Твердые руды и кварц разбитый .	0,0054
"	Исключительно твердая разбитая яшма и кварц	0,0025
"	Черный сланец, твердая руда, кварц, яшма	0,0032
"	Большая часть мягкие сланцы . .	0,0019

¹⁾ По R. Peele

нон преимущественно 5×160 μm (рис. 14A) весом в 26—28 карат, или яйцевидная 4×6 мм весом 7-8 карат.

Вставка их в коронку совершаются также, как и алмазов, а именно: на торцевой части коронки в зависимости от ее размеров просверливается с применением особых направляющих рамок 8—12 отверстий по размеру воломита под углом в 10° к оси коронки (рис. 14Б); из них половина располагается ближе к внутренней и половина к наружной поверхности. Этим отверстиям посредством восьмигранного стального шаблона придается восьмигранная форма.

Воломит с большим успехом можно применять в породах средней твердости, в виду чего расходы по организации разведочных работ в районах, обладающих подобными породами, значительно уменьшаются и для этого требуются гораздо меньшие средства.

Главнейшим преимуществом применения воломита является его дешевизна: при ценах на 1 карат алмаза в 1924/25 г. около 70 р., стоимость одного карата воломита составляла всего лишь 37,5 к.

В 1927/28 г. цена 1 карата воломита при весе в штуке $\frac{3}{4}$ карата была равна 20 коп., в то время, как стоимость 1 карата карбоната была равна 103 р. 95 коп.

В 1929 г. 1 карат воломита стоил 13 коп.

Кроме этого можно указать вообще на следующие особенности в применения воломита:

а) стоимость расхода воломита на 1 *пог. м.* в породах средней твердости (песчаниках, известняках, метаморфизованных сланцах) в 4-6 раз меньше стоимости расхода карбонатов;

б) скорость бурения в этих же породах будет почти такая же, как и при бурении в них алмазами карбонатами;

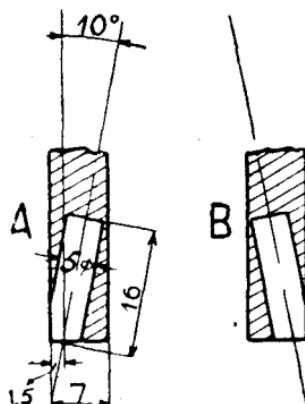


Рис. 146.

Таблица 5: Расход алмазов при работах Курской магнитной аномалии в СССР
(Скважина № 12)

Проидено			Израсходовано алмазов в каратах на 1 п. м при диаметре 36 мм	
От	До	Всего в м	С крошками	Без крошек
172,09	184,91	12,32	0,115	0,054
184,91	206,96	22,05	0,186	0,127
206,96	237,14	30,18	0,245	0,173
237,14	278,82	41,68	0,147	0,078
278,82	285,93	7,11	0,192	0,173
285,93	314,99	29,06	0,112	0,077
314,99	386,08	71,09	0,059	0,037
386,08	443,49	57,41	0,048	0,033
443,49	472,35	28,86	0,093	0,054

Таблица 6: Бурение в железорудных кварцитах при работах Курской магнитной аномалии

№ № сква- жин	Интервал по глубине скважин в м		Всего прои- дено железо- рудн. квар- цит. пог. м	Вынуто ко- лонок в погон. м	% % выну- тых колонок по отноше- нию к прои- денному интервалу
	От	До			
1	162,61	406,25	243,64	231,35	94,92
2	313,37	452,81	139,44	121,87	87,40
4	167,94	446,72	278,78	245,74	88,15
6	157,78	260,79	103,01	98,12	95,26
8	152,58	458,82	306,24	290,77	94,95
9	164,85	593,56	428,65	404,02	94,25

Таблица 7: Расход и стоимость алмазов на 1 пог. м. в различных породах при бурении в Курской губ. на исследовании Курской магнитной аномалии

П о р о д а	Пройдено всего в м	Средний расход алмазов		Средняя стоимость алмазов на 1 пог. м	
		С крошками	Без крошек	Руб.	Коп.
1. Железорудные кварциты . . .	2500,54	0,154	0,111	10	62
Из них:					
а) железорудные кварциты выветр.	332,79	0,421	0,311	29	11
б) железорудные кварциты плотные	2167,75	0,114	0,080	7	85
2. Кристаллический известняк	132,91	0,088	0,080	6	27
3. Плотные глинистые сланцы и гранито-гнейсы	244,14	0,060	0,060	4	13

в) если имеются меняющиеся по твердости породы, при которых происходит выкрашивание алмазов, выгоднее применять воломит;

г) в подобных условиях, если нет хорошего бурового материала, также выгоднее применять воломит, чем алмазы;

д) воломит является неподходящим при бурении в очень твердых породах — кварце, железорудном кварците и т. п., здесь расход его слишком велик, скорость проходки также очень мала;

е) благодаря дешевизне воломита меньше шансов при работе с ним на пропажу, кражи и т. п.

Из других суррогатов, применяемых вместо алмаза, можно указать на осьмиум, пердерум, вольфрамиты и пр.,

Таблица 8: Расход воломитов

П о р о д а	Пробурено всего м	Скорость чистого бурения в 1 час. в м	Расход воломита в каратах на 1 м	Стоимость израсходо- ванного во- ломита на 1 пог. м	
				Руб.	Коп.
Мергель и плотные глины	271,75	0,441	0,517	—	19
Песчаники и известняки (девон)	22,02	0,347	1,892	—	72
Охристые глины	7,91	0,372	4,686	1	76
Твердые глинистые сланцы	8,85	0,199	3,022	1	13
Кристаллические известняки	52,44	0,185	4,049	1	52
Слюдистые хлоритовые сланцы	15,74	0,269	1,812	—	68
Железорудный кварцит вывет- релый	4,22	0,152	13,007	4	88

Таблица 9: Сравнение расхода алмазов и воломитов

П о р о д а	Скорость бурения в 1 час в м		Стоимость расхода на 1 м	
	Алмазн. бурение	Воломит бурение	Алмазов	
			Руб.	К.
Твердые глинистые сланцы	0,21	0,20	6	66
Кристаллические изве- стняки	0,27	0,19	6	27
Слюдистые хлоритовые сланцы	0,27	0,27	4	13
Железорудные выветре- льные кварциты	0,07	0,15	29	11
			4	88

Таблица 10: Цена алмазов

Светлые алмазы (борты)	$\frac{3}{4}$	карат в 1 шт.	34 р. за 1 карат
" "	$1 - \frac{1}{4}$	"	42 "
" "	$\frac{11}{4} - \frac{1}{2}$	"	50 "
" "	$\frac{11}{2} - 2$	"	57 "
Карбонаты весом в "	$\frac{1}{2}$	карат в 1 шт.	90 "
" "	$\frac{3}{4}$	"	104 "
" "	1	"	146 "
" "	$\frac{1}{4}$	"	171 "
" "	$\frac{1}{2}$	"	214 "
" "	$\frac{13}{4} - 2$	"	224 "

Цены показаны франко-Москва 1926/27 г.

(По данным А. Гиммельфарба „Гор. журнал“ № 7 1927 г.)

По справочнику-ценнику Донбасса 1928 г. цены показаны следующие: за 1 карат в рублях

$\frac{3}{4}$	карат в 1 шт.	карбонаты	130 р.	Черн. балласы	65 р.	Борты	45 р.
1,0	"	"	170	"	80	"	55
$\frac{1}{4}$	"	"	190	"	85	"	60
$\frac{1}{2}$	"	"	230	"	90	"	70
2	"	"	300	"	110	"	90

представляющие из себя металлические сплавы весьма большой твердости. Они так же, как и воломит, годны главным образом для бурения в средних породах.

Цены осьмиума 1 кг 765 р., Пердерума 1 кг 520 р., Вольфрамита 1 кг 615 р.

В таблицах 8-9 приведены практические данные по работе воломита на исследованиях бурением курской магнитной аномалии.¹⁾

П р и м е ч а н и е: В виду недостатка алмазов вообще и малого поступления их в СССР, на ближайшие годы у нас в промышленности назначено приблизительно следующее потребление и расход истирающих материалов: дробь 35% суррогаты 15%, светлые алмазы 30%, карбонаты 20%.

Для алмазов надо принять в среднем следующий расход их на 1 погон. метр.

Карбонатов . . . 0,08—0,1 карат,
светлых алмазов . 0,16—0,2 карата

¹⁾ А. Гиммельфарб „Труды бурового Ком. кур. магн. аномалии.“

5. АЛМАЗНО-БУРОВЫЕ СТАНКИ.

Алмазно-буровые станки должны обладать, кроме вращательного движения, еще поступательным движением и, кроме того, они должны производить правильное регулирование давления алмазной коронки на забой скважины; в зависимости от этого станки разделяются на:

а) станки с двумя равновеликими или различного диаметра коническими шестернями, передающими вращательное движение буровому шпинделю;

б) станки, у которых передача производится посредством целой серии зубчатых колес, вращающих буровой шпиндель. В зависимости от способа поступательного движения коронки алмазно-буровые станки разделяются на:

- а) станки с простым устройством для подачи коронки;
- б) станки с рычажным нажимным устройством;
- в) станки с дифференциальным механизмом, и, наконец,
- г) станки с применением гидравлической подачи.

Более совершенными экономичными и производительными станками являются станки двух последних указанных групп.

При разведках алмазным бурением Сибирских месторождений золота применяются станки второй и четвертой группы, представителями которых являются алмазные станки Крелиуса, — шведско-немецкой конструкции, и станки с гидравлической подачей американские Сулливана, к рассмотрению которых и приступим дальше, совершенно не касаясь описания станков других систем, как то: Рейнег'ского об-ва, Интербор, Урбанек, Вирт'а и др.¹⁾

Алмазно-буровые станки Крелиуса.

Станки Крелиуса строятся в Германии фирмой Lange, Lorcke C° в Heidenau близ Дрездена следующих типов:

Таблица 15:

Тип.	Диаметр скважины	Предельн. глубина	Мощность двигателя
A	56 м. м.	100 м	3—5 НР
	46 „ „	200 „	
	36 „ „	300 „	
AB	86; 76; 66;	100; 200; 300;	8—10 НР
	56; 46; 36;	400; 500; 600;	
B	146; 131; 116;	до 1000 метр.	12—20 НР
	100; 86; 76;		
	66; 56; 46;		

В 1926 г. фирма Lange, Lorcke выпустила новый тип станков Крелиуса АС, отличающийся тем, что в нем имеется специальный вал, на который насажен маховик, получающий вращение посредством ременной передачи от шкива двигателя. С помощью зубчатой передачи, имеющейся на этом специальном валу, передается вращение главному горизонтальному валу машины. Этот тип станков снабжается четырьмя парами зубчатых колес, комбинируя которые можно получить то или другое количество оборотов шпинделя.

У нас в СССР налажено производство станков типа АВ на Ижорском заводе близ Ленинграда; они применяются для разведки рудных месторождений золота и др. полезных ископаемых.

На рис. 15, 16, 17 можно видеть устройство этого станка. Главные части его следующие:

¹⁾ Описание их имеется в моем труде, изданном заграницей «Алмазное бурение» 1926 г. Берлин. Г. Ключанский.

- а) две рамы *A* и *B*, сконструированные из углового железа и соединяющиеся крестовинами на болтах;
- б) два подшипника для цапфсверлильной коробки, которая посредством зажимных винтов может быть устанавливаема под любым углом наклона к горизонту;
- в) горизонтальный сквозной цилиндрический вал *O*, проходящий через полую сверлильную коробку;
- г) патронная трубка *H* или буровой шпиндель;
- е) рычаг *S*;
- ж) два фрикционных колеса *f* малое *f¹* — большое;
- и) шпиндельная коробка *E*, имеющая в середине уширение, внутри которого находятся две бронзовые шестерни, насаженные перпендикулярно друг к другу. Эта коробка состоит из двух половин, соединенных между собой шарниром; в одной половине находится горизонтальная шестерня *N* вращающаяся около вертикальной оси; она свинчена со стальной втулкой с прилитой шпонкой, скользящей по продольной выточке на стальной патронной трубке. Вертикальная же шестерня укрепляется посредством гайки на втулке, находящейся на горизонтальном приводном валу и соединенной и вращающейся с ним, благодаря прилитой шпонке, входящей в соответствующий паз расточки вала.

Если вращается вал, а с ним и вертикальная шестерня, то начинает вращаться и патронная трубка *M*; одновременно с этим патронная трубка вместе с зажимленными в ней тремя болтами или буровой шпинделем совершает и поступательное движение, так как шпонка втулки скользит по продольной выточке трубки *M*.

При вращении бурового шпинделя вращаются и буровые штанги, закрепленные тремя винтами в головке шпинделя.

Поступательное движение штангам производится посредством рычага, передающего движение вверх и вниз зубчатой рейке, или кремальере; этот рычаг имеет простой и дифференциальный храповик с предохранительной собачкой.

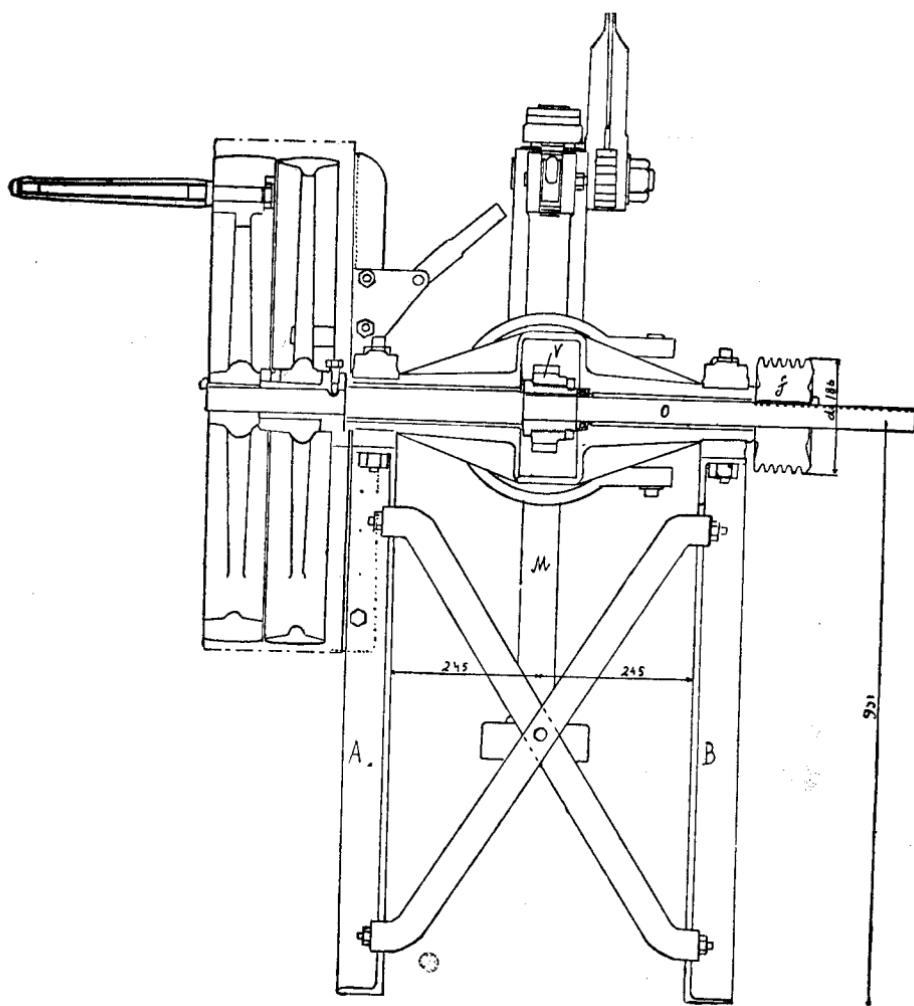


Рис. 15

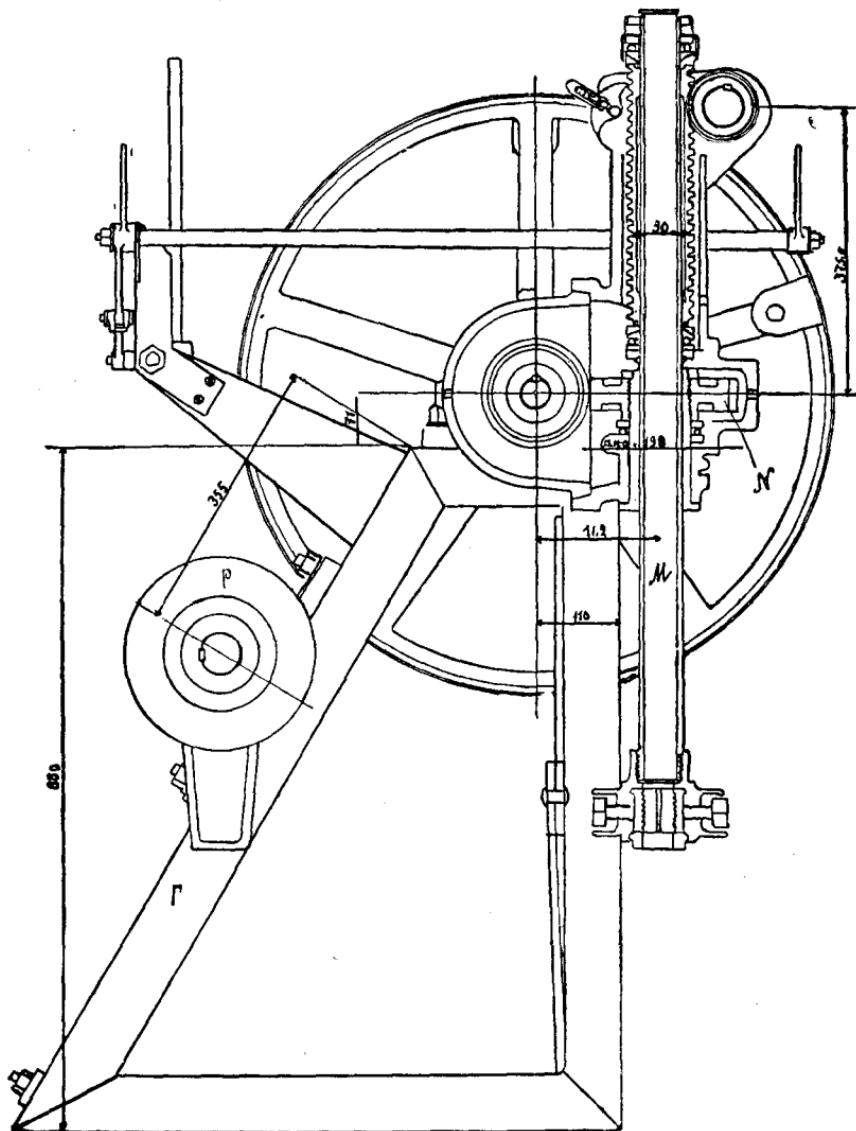


Рис. 16

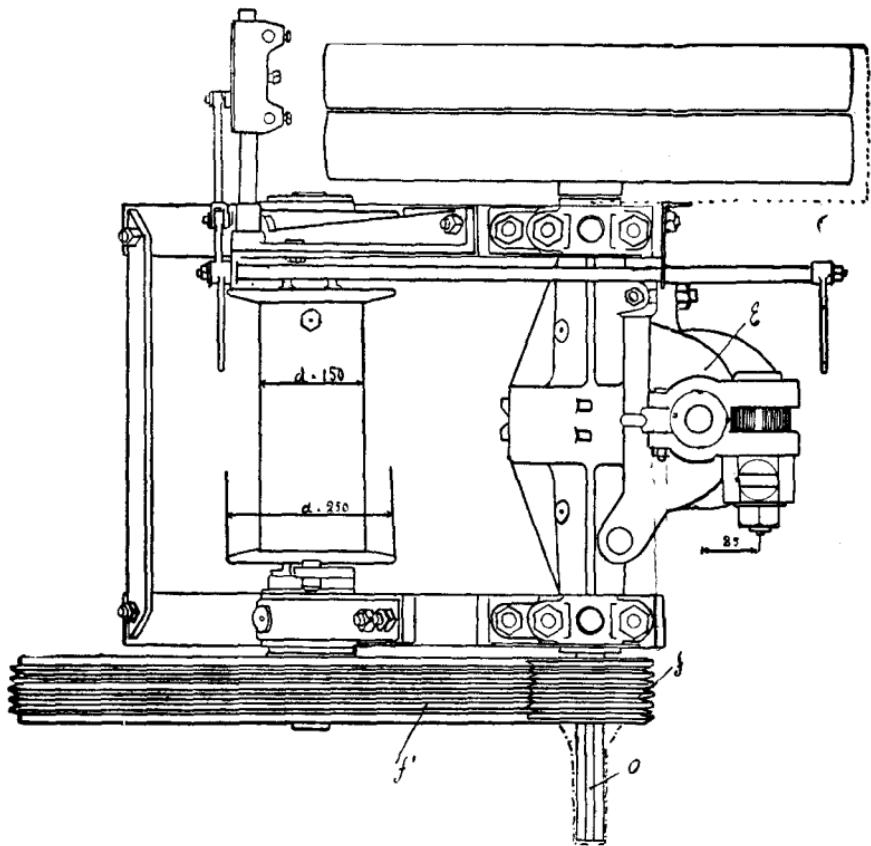


Рис. 17

На рис. 18 показан противовес.

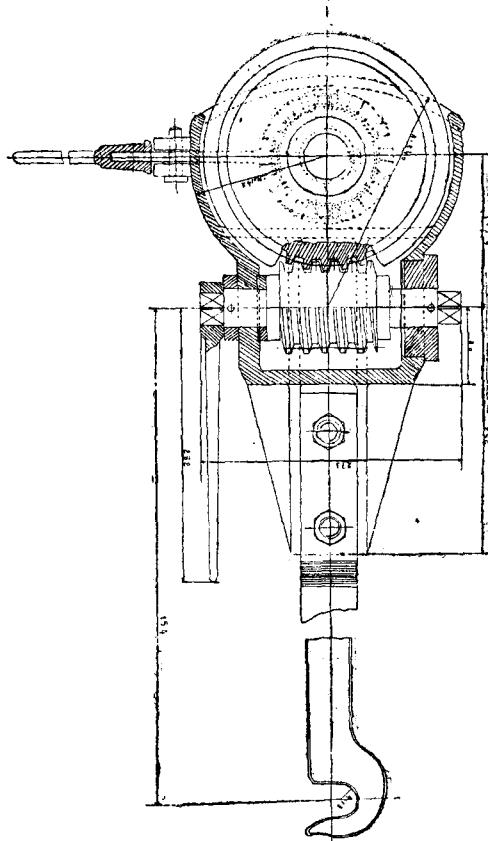


Рис. 18.

Для подъема буровых инструментов на станке Крелиуса имеется лебедка P с валом, закрепленным в подшипниках, помещенных на наклонных стойках G . (Рис. 16).

Для приведения барабана лебедки во вращение, а следовательно и для подъема инструментов, необходимо фрикционную муфту постепенно плотно присоединить к фрикционному шкиву до полного погружения выступов ее в бороздку шкива. Весь станок устанавливается на деревянных горизонтальных дубовых или сосновых лагах размерами $4,5 \text{ м} \times 175 \times 175 \text{ мм}$.

Количество оборотов шпинделя и коронки зависит от того, какая червячная шестерня насажена на горизонтальный вал: если большая с числом зубьев 22, то при вращении вала со скоростью 40 об/мин. буровой шпиндель, а следовательно и коронка делают 60 обор.; при установке малой шестеренки с числом зубьев 14, при количестве 160 об/мин. вала, коронка делает 120. Вообще число оборотов зависит от размера буровой скважины, характера и структуры проходимых пород, их трещиноватости: чем больше диаметр скважины, чем больше неравномерности породы и чем больше ее твердость, тем меньше должно быть число оборотов шпинделя и коронки. Если породы равномерные, средней твердости, то количество оборотов может доходить до 150—160 об/мин. при $d = 36—46 \text{ мм}$.

При трещиноватых же породах достаточно 50—60 об/м.; нормальное число оборотов шпинделя 80—100 в мин.

Американские станки Сулливана.

При разведках месторождений золота, на ряду со станком Крелиуса, у нас в СССР применяются станки Сулливана¹.

Эти станки более тяжелого типа и служат для бурения более глубоких скважин. Они относятся к группе станков, обладающих гидравлическим устройством для поступательного движения штанг и коронки; но некоторые модели строятся и с дифференциальной подачей.

На рис. 19 показано устройство станка Сулливана типа С глубиной от 500 до 2200 фут. с диаметром получающего керна $1\frac{1}{8}$ дюйма.

¹⁾ Станки Сулливана и других типов, а также практические данные более подробные, описаны в книге проф. Ключанского «Алмазное бурение» изд. в Берлине.

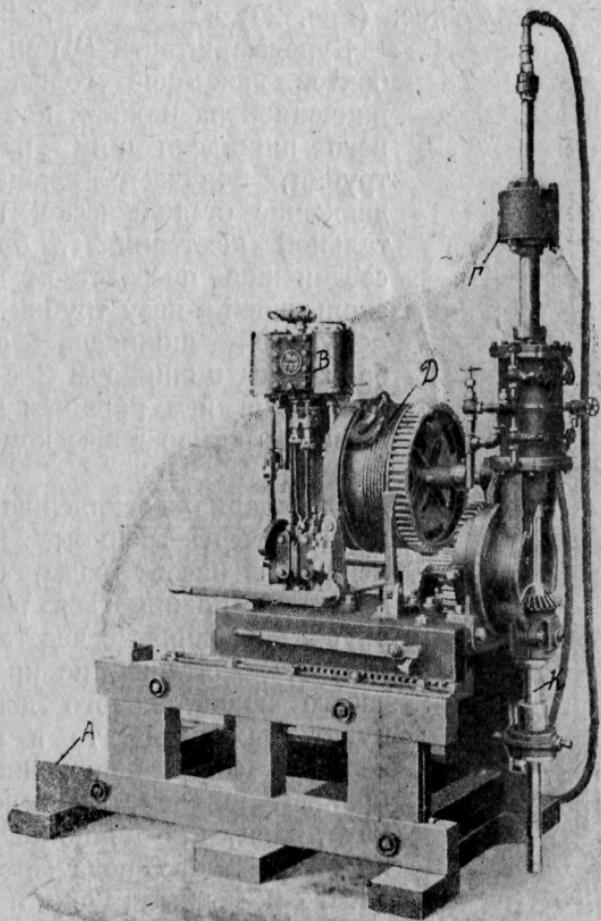


Рис. 19.

Главные части его следующие: деревянная рама — А, вертикально-паровая машина В, подъемный барабан Д, гидравлический цилиндр для подачи штанг — Г, буровой шпиндель К.

Устройство и действие гидравлического цилиндра в общих чертах следующие. (Рис. 20).

Буровые штанги *P* при помощи болтов зажимной головки *L* навинченной на нижний конец бурowego шпинделя или патронной трубы, получают вращательное движение от конической горизонтальной шестерни *K*, благодаря соединению посредством шпонки, скользящей в пазу трубы.

Буровой шпиндель окружен бронзовым цилиндром *C* с закрепленным на нем поршнем *B*, находящимся в гидравлическом цилиндре *A*.

Благодаря поступлению в этот цилиндр через тройник *E* под давлением из насоса воды, поршень может то подниматься вверх, то опускаться вниз, вследствие чего и буровые штанги, не прекращая своего вращательного движения, будут находиться то в крайнем верхнем своем положении, то в крайнем нижнем, имея величину хода, равную величине хода поршня; из тройника *E* вода через краны 1-й и 2-й, медные трубы и каналы в крышках цилиндра поступает то сверху, то снизу поршня в цилиндр, а через краны 3-й и 4-й и тройник *E* вода выходит из него.

При открывании 1 и 3 кранов и одновременном закрытии кранов 2 и 4, вода нагнетается над поршнем, а вода, находящаяся под поршнем, уходит прочь из нижней части цилиндра и поршень опускается; при от-

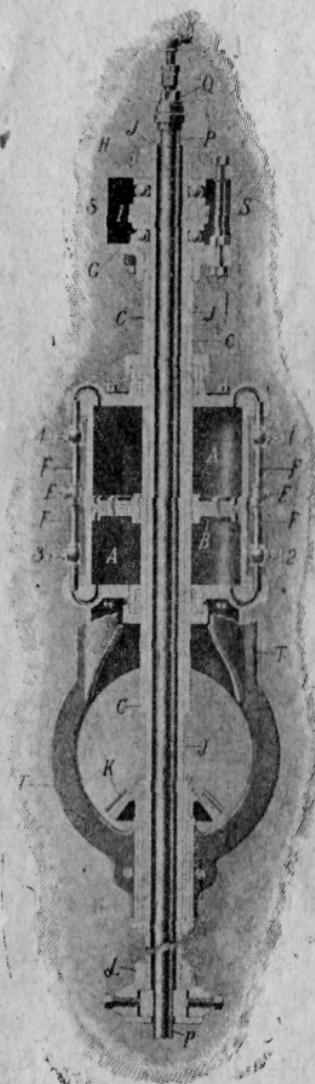


Рис. 20.

крытии же кранов 2 и 4 и одновременном закрытии кранов 1 и 3 поршень поднимается вверх, пока вода, находящаяся над поршнем, не выйдет через кран 4-й.

К верхнему концу бронзовой трубки *C*, являющейся таким образом штоком поршня, привинчен нижний фланец *D*, присоединенный с помощью трех болтов к верхнему фланцу *H*, между которыми помещены два ряда стальных шариков вокруг муфты — навинченой на трубку *S*, передающей ей и штангам вертикальное движение. Один ряд шариков служит для поддержания штанг при поднятии их вверх, а другой — для восприятия на себя давления во время бурения.

Под влиянием гидравлического давления, при опускании поршня и штанг, опускаются также фланцы, муфта *S*, а следовательно и вращающиеся штанги.

Допускаемое гидравлическое давление, указываемое манометром, рассчитанным на 50 атм, бывает в среднем от 5 до 15 атм. и зависит от характера встречаемых пород; при очень твердых, — например, твердые кварцевые песчаники, кварциты, встречающиеся при разведках месторождения золота, — оно доводится до 30—35 атм; при мягких же породах, глинистых сланцах буровые штанги получают свое давление под влиянием своего веса, и если он незначителен, то можно работать без гидравлического давления; если же он таков, что может вызывать излишнюю изнашиваемость коронки, то можно пользоваться указанным гидравлическим устройством, снова нагнетая воду под поршень и тем самым ослабляя излишнее давление веса штанг на коронку и забой.

При опускании поршня во время работы в крайнее его нижнее положение, необходимо выключить мотор станка из электрической сети и с помощью поворота ключа головки *N* расцепить конические вращательные шестерни, после чего освободить болты и на зажимной головке *L* и разъединить штанги от вращательного механизма. Вслед за этим подводится под давлением вода под поршень, поднимающийся вверх и увлекающий с собою все соединенные с ним части на величину хода поршня, равную 30 см.

При включении теперь штанг в буровой шпиндель и пуске мотора в ход, бурение продолжается с применением давления воды на поршень в верхнем его положении; по мере опускания штанг можно точно отсчитать подвигание буровой скважины по шкале M , разделенной на 30 см и помещающейся рядом с трубкой C .

На таблице 16 указаны типы станков Сулливана, их главнейшая характеристика и стоимость в долларах франко Нью-Йорк.

На таблице 17 показаны практические данные по бурению станками Сулливана, их производительность и стоимость одного погонного фута.

Таблица 16: Существующие типы станков Сулливана.

№	Типы и называние станков.	Глубина скважин, футы	Диаметр скваж. дюймы	Диам. керна, дюймы	Требуемая сила НР	Гидрав. винт = Н или винт = В подача	Вес станка с гл. оборуд.	стакано-обо-руд.	Франко Нью-Йорк приб. цена, доллары.
1	Ручной..	50—500	19/16	15/16	Ручн.	В	1085	979	403
2	Bravo...	50—600	19/16	15/16	4 HP	В	1485	—	—
3	E.	50—800	19/16	15/16	8	В	1408	1661	596
4	Beauty. .	100—6000	19/16	15/16	8	В	1715	2238	1827
5	C.	500—2000	1 ¹³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	15	Н	3947	3381	2884
6	C Belt. .	500—2200	1 ¹³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	15		3161	—	—
7	C газов .	500—2000	1 ¹³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	15	Н	7800	3381	2884
8	B.	1500—3200	2 ¹ / ₁₆	1 ⁸ / ₈	15	Н	5538	—	—
9	CN	200—1200	2 ¹³ / ₁₆	2	15	Н	4329	5120	5166
10	CN газов	200—1000	2 ¹³ / ₁₆	2	15	Н	7900	4441	2857
11	N.	1200—2500	2 ¹³ / ₁₆	2	20		5730	5120	5166
12	P.	3500—5500	2 ¹³ / ₁₆	2	25	Н	10924	9088	6657
13	P ₂	2000—3000	4—12	2 ⁸ / ₄	45		11500		
14	FK.	3000—5000	4—12	6 ³ / ₈	85	Н	20000		С рамой

Таблица 17: Стоимость бурения 1 пог. фута парового и ручного алмазного бурения; парового, ручного и конного привода; дробового бурения в глине и песчанике в Нов. Шотландии 1910—1913 гг.

Глубина скважин фут	Глубина поверхн. пор. пород. фут	Скорость		Рабочая сила	Образчики и пр.	Крепление тру- бами	Постройки.	Фрахт	Различн.	Всего	Род бурения
		Максимум за 1 час бурен.	Среднее за 1 час работы								
299,8	5,0	—	1,4	0,47	0,15	0,05	—	0,01	—	0,684	A
84,0	4,0	4,42	0,65	1,29	0,09	—	—	0,04	0,40	1,811	"
635,5	21,6	3,17	0,69	0,88	0,14	0,05	0,06	—	—	1,082	"
125,0	—	3,75	1,0	0,80	0,04	0,05	0,032	0,24	—	1,172	"
361,5	14,5	—	1,2	0,67	0,04	0,05	0,002	0,03	0,02	0,816	B
285,2	20,0	—	0,92	0,69	0,03	0,05	0,004	—	0,02	0,805	"
363,5	26,0	2,87	0,90	0,89	0,15	0,06	0,004	—	—	1,105	"
281,5	28,0	4,0	0,9	0,68	0,04	0,06	0,006	—	0,05	0,837	"
360,0	53,0	4,5	1,0	0,61	0,05	0,04	0,009	—	—	0,741	"
151,92	12,5	9,0	0,95	1,15	—	0,04	—	—	0,07	1,255	C
94,8	1,8	—	1,2	1,21	—	0,06	—	—	0,11	1,380	"
118,2	27,5	3,0	0,9	0,98	—	0,05	—	0,04	0,09	0,33	D
95,0	25,0	3,0	1,3	0,90	—	0,03	—	—	0,06	0,25	"
61,5	7,5	—	0,77	1,47	—	0,01	0,006	0,05	0,43	1,251	E
206,3	4,0	4,25	0,65	1,21	—	0,01	—	—	0,18	0,05	1,920
										1,458	"

A — $\frac{15}{16}$ дюйма Сулливан. парового алмазного бурения;
 В — $\frac{15}{16}$ дюйма ручного алмазного бурения, малая машина; С — $1\frac{3}{4}$ дюйма дробового бурения с конным приводом; Д — $1\frac{5}{8}$ дюйма дробового бурения с конным приводом; Е — $1\frac{3}{4}$ дюйма ручного дробового бурения

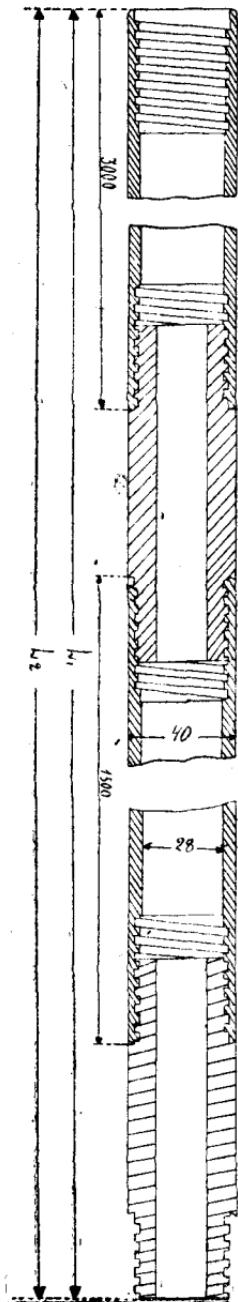


Рис. 21.

6. АЛМАЗНО-БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Буровые инструменты. Штанги, трубы и их принадлежности.

Буровые штанги и их принадлежности. При алмазном, а равно и при дробовом бурении применяются стальные пустотельные цельнотянутые штанги, необходимые для передачи вращения алмазной, дробовой или зубчатой коронке и для промывки скважин водой. Являясь ответственной частью всего бурового аппарата, штанги должны отличаться весьма большой прочностью, крепостью и большим сопротивлением на изгиб, кручение и разрыв.

Трубы должны быть точно выверены и гладко протянуты. При бурении станками Крелиуса типа АВ применяются штанги диаметром 40 мм и 33,5 (тип А) с толщиной стенки около 6 мм длиною в 3 и $1\frac{1}{2}$ метра, и кроме того к комплекту прибавляется набор более коротких концов для смены. На рис. 21 показана колонна штанг $d=40$ мм длиною $L=536,685$ мм с правой нарезкой и $L_2=512,070$ л с левой нарезкой. В первую длину входит 160 штанг длиною по 3 метра и 30 штанг по $1\frac{1}{2}$ метра, а во вторую — 154 штанги по 3 метра и 26 штанг по $1\frac{1}{2}$ метра.

Нарезки штанг левая и правая квадратные по четыре нитки на $1''$; материалом для этих штанг является сталь с сопротивлением на рывк в 55—65 кг на кв. мм. Теоретический вес одной штанги длиною в 3 метра = 12,2 кг.

Штанги соединяются между собою посредством ниппелей, количество которых для штанг с правой нарезкой д. б. 230 шт., а с левой—200 шт. на комплект. Нарезка на штангах и ниппелях д. б. весьма чистая и ниппеля д. б. взаимозаменяемы.

Штанги английской и американской конструкции иногда соединяются между собою посредством расширяющихся на концах труб муфт.

Толщина стенок труб доходит до 1 см, диаметр штанг колеблется от $\frac{3}{4}''$ — $1\frac{1}{2}''$ — $3''$ в зависимости от глубины, диаметра скважины и типа применяемых станков.

Верхняк-салник присоединяется, с одной стороны посредством прорезиненного шланга с насосом, а с другой — навинчивается с рабочей штангой. На рис. 22 показан сальник для штанг 40 мм при бурении станком Крелиуса типа АВ. На нем К—стальной корпус, к которому сверху присоединена гайка g , внутри имеется втулка b , набивочное кольцо a , прокладка c , и кольцо d —к сальнику; сверху корпуса на sagena контр-гайка e , а дальше вверху показана труба m , соединенная посредством угловика y , с патрубком, идущим к насосу.

Кроме этого применяется верхний сальник Крелиуса для закрепления штанг с канатом подъемной лебедки. Его части — стальной корпус сальника, подвесная скоба, бронзовая втулка, стальная трубка, бронзовый тройник, шариковый подшипник.

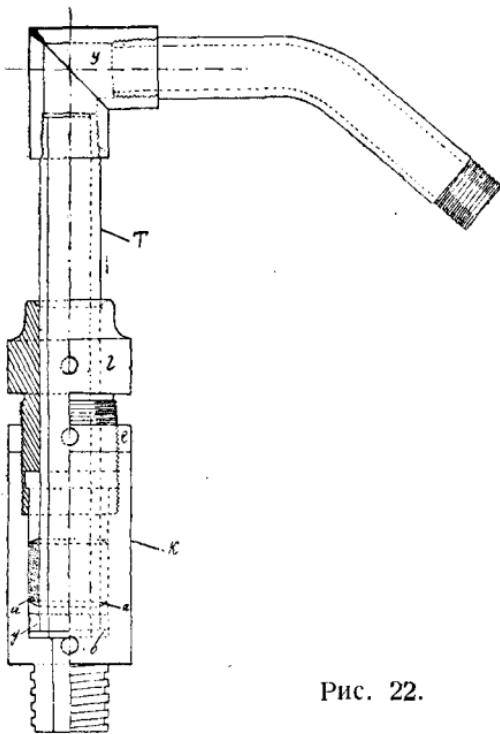


Рис. 22.

Штангодержатель эксцентриковый необходим для удерживания штанг при подъеме и спуске их устья скважины. Его устройство показано на рис. 23,

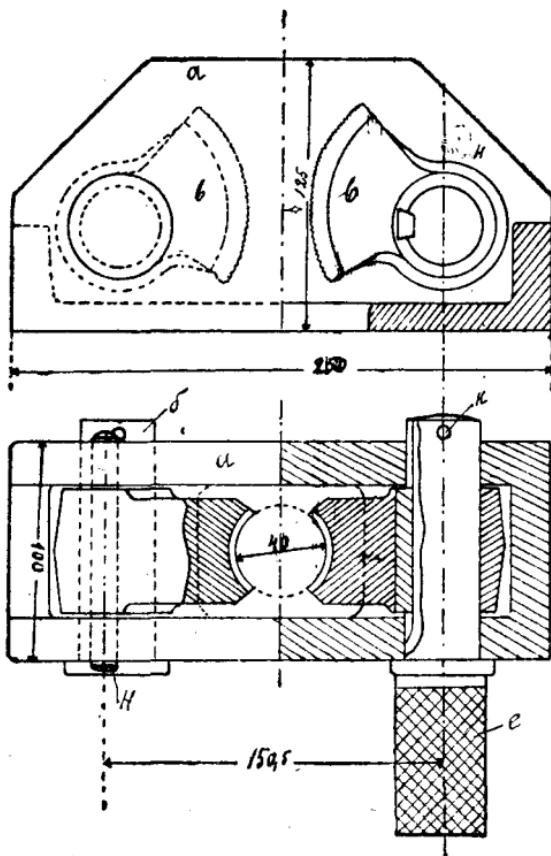


Рис. 23.

где *a* — литой стальной корпус, *b* — вращающиеся на оси *b* — два зубчатых сектора из стали весьма высокого качества с сопротивлением 70—75 на кв. мм; *e* — ручка с шплинтом *k*; *n* — стопоры.

На рис. 24 можно видеть жимки для штанг, где *а* — нажимная планка; *б* — рама; *в* — обойма; *д* — нажимной винт; *г* — штырь.

При станке Сулливана применяются штангодержатели, показанные на рис. 25, со вставными зазубренными вкладышами, закрытыми на рис. 1, открытыми на рис. 2 и применяемыми для больших глубин рис. 3.

Штангоподъемники бывают простого устройства в виде обыкновенных фарштулей или более сложные шариковые, как показано на рис. 26.

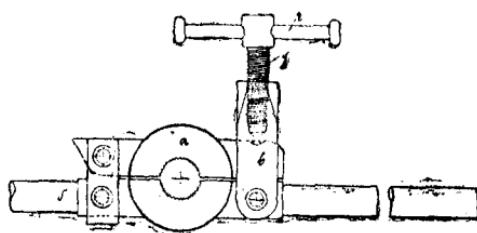
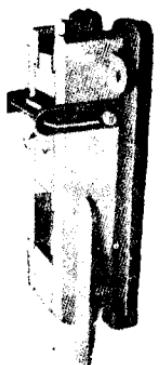
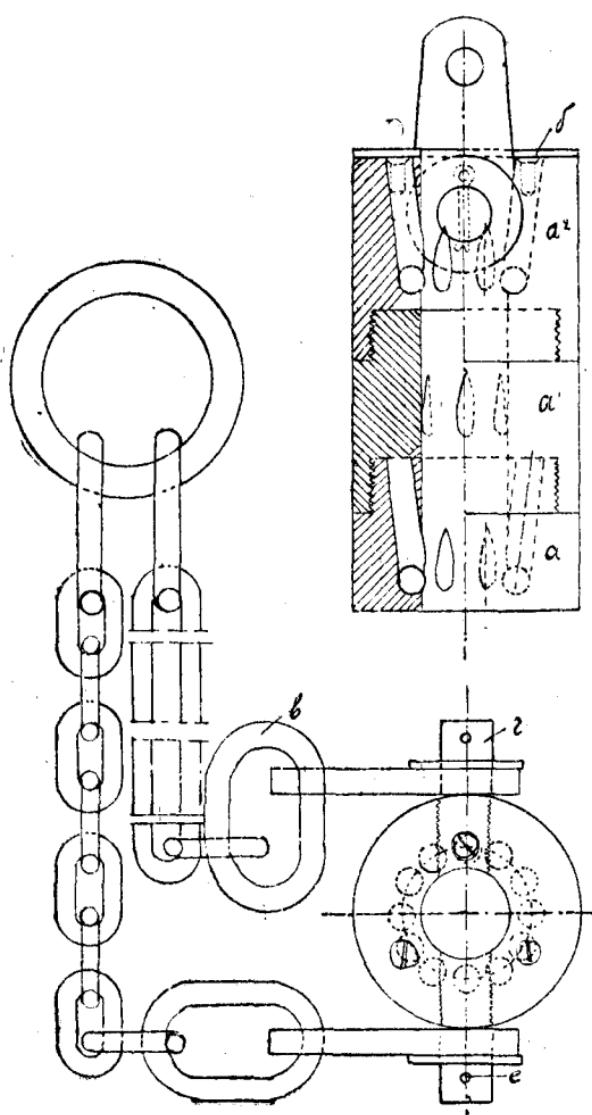


Рис. 25.

Рис. 24.

Этот штангоподъемник состоит из 3 стальных секторов—нижнего *a* малое, среднего *a'* и верхнего *a''*, покрывае-

мого крышкой *b*, с цепочкой *c*, прикрепленной к стержню *d*; для предохранения от соскачивания цепочки стержень по концам снабжается шайбами и шплинтами *e*. Внутри секторов помещены стальные шарики в количестве 18 штук на комплект.



Коронки и долота являются инструментами, непосредственно совершающими свою работу по бурению скважины и разрушению горной породы.

Алмазные коронки, как указано было раньше, должны готовиться из мягкой стали с сопротивлением не выше 40 кг на кв.мм. Корпуса для алмазных коронок — диаметрами 46—56—66—76 и 86 мм — толстостенные (рис. 27) и для диаметров 46—56—66—76 и 86—101 тонкостенные.

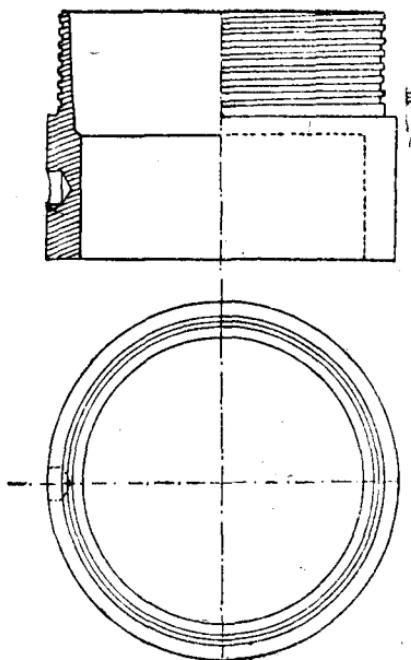


Рис. 27.

Количество корпусов коронок соответствующих диаметров, необходимых на комплект, указаны в приложении ниже спецификации.

Зубчатые коронки при бурении станком Крелиуса изготавливаются из стали с сопротивлением разрыву 55—65 кг на 1 кв.мм диаметрами: в 101 мм для колонковой трубы с диаметром в 95 мм, затем $\text{dd} = 86$ и 76 мм для колонковых труб $\text{dd} = 80—70$ мм.

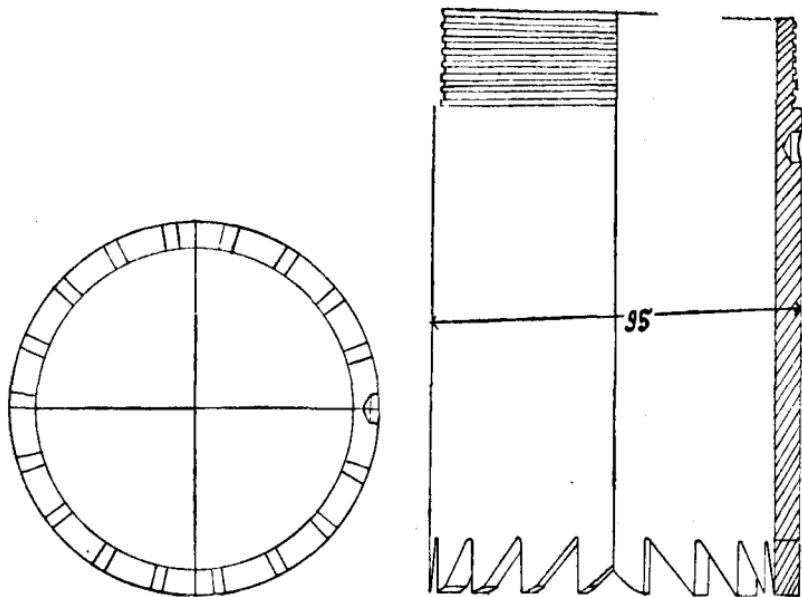


Рис. 28.

На рис. 28 показана зубчатая коронка диаметром 101 мм с числом зубьев 18 штук с правой нарезкой 8 ниток на 1''; зубцы должны быть закалены и кроме того так разведены, чтобы один зубец был отогнут наружу, а другой внутрь и диаметры по разведенным зубцам соответственно равнялись бы 101 и 79 мм. Количество зубчатых коронок на комплект указано в спецификации.

Колодки для алмазной коронки, необходимые для укрепления ее при вставке алмазов, изготавливаются из стали с сопротивлением 35—60 кг на кв. мм для алмазных коронок размерами от 46—101 мм. На рис. 29 показана колодка коронки = 66 мм, нарезка правая 8 ниток на 1''.

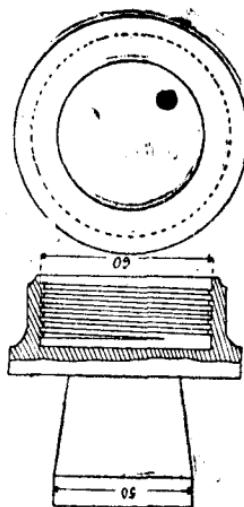


Рис. 29.

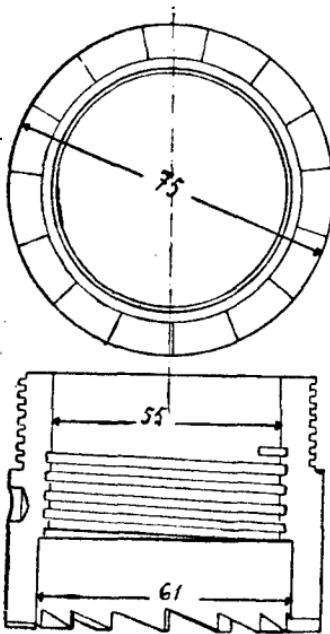


Рис. 30.

Как коронки, так и колодки к ним должны изготавляться точно по соответствующим калибрам, изготовленным из стали 55—65 кг на 1 кв. мм.

Фрезерные коронки делаются из инструментальной стали диаметрами 45—55—65—75—85 мм.

На рис. 30 показана фрезерная коронка размерами 75 мм; по окружности она имеет 15 зубцов, внутренюю правую нарезку с 6 нитками на 1'' и наружную правую нарезку с 8 нитками на 1''.

Этим коронкам должны соответствовать шпинделы (рис. 31) по размерам 45—55—65—75—85 мм, материалами для которых могут служить стальные трубы с сопротивлением не менее 55 кг на кв. мм и удлинением на 12%.

Д о л о т а, применяемые при алмазном бурении, бывают различной формы, зависящей от характера проходимых пород и конечно от диаметра скважины.

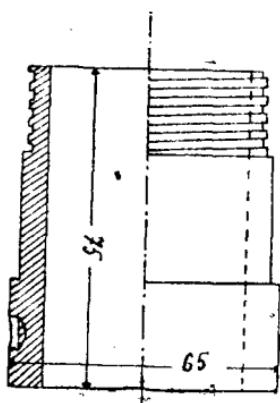


Рис. 31.

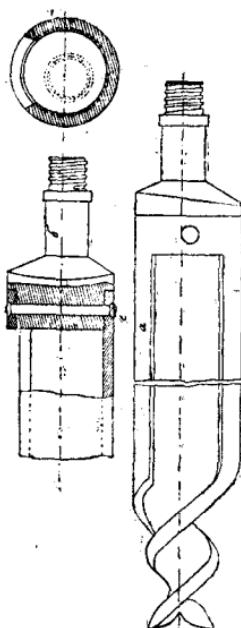


Рис. 32.

На рис. 32 показаны змеевик и буровая ложка со змейкой, применяемые при прохождении мягких пород для штанг д. 40 мм для скважин дд. 73—84—99 мм; они изготавливаются из рессорной стали по одной штуке на комплект. В буровой ложке корпус *a* соединяется с головкой *b*, после чего навинчивается и удерживается заклепкой *e*.

При встрече валунов, крепких конгломератов применяются крестовые долота (рис. 33), изготавляемые также из инструментальной стали, непосредственно присоединяемые к штангам 45—55—65—75—85 и 99,5 мм или тех же диаметров к колонковым трубам размерами дд. 44—54—64—74—84 и 99 мм, наружная нарезка их правая 8 ниток на 1''.

Долота (рыбий хвост), рис. 34, для штанг 40 мм изготавливаются размерами 75—85—99,5 мм из рессорной стали с правой нарезкой 4 нитки на 1''; отверстие для воды e , равное 8 мм, высверливается обычно до загиба хвоста. На комплект надо по одной штуке.

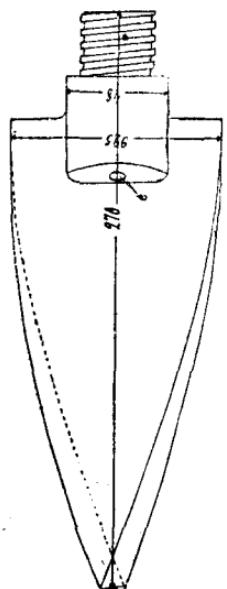
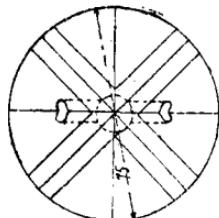
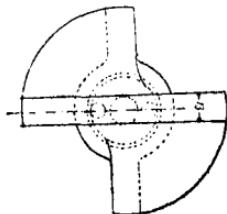


Рис. 34.

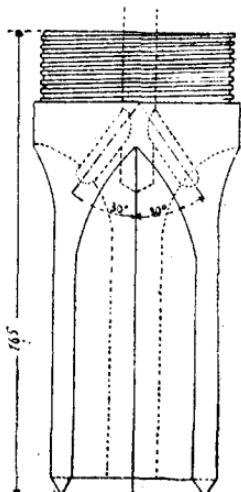


Рис. 33.

При надежности коронок. Рвательный корпус к коронкам — показан на рис. 35 $d = 66 \text{ мм}$ с наружной и внутренней правой нарезкой 8 ниток на $1''$; количества и размеры указаны в спецификации.

Рвательное кольцо коронки (рис. 36) имеет в окружности 10 зубцов. B — кольцо в свободном состоянии, B' — в сжатом состоянии. Материал — рессорная сталь.

Расширитель под коронку готовится из стальной трубы с сопротивлением не свыше 40 кг на 1 кв. мм . Наружная и внутренняя нарезки правые 8 ниток на $1''$.

Керноловители размерами 44—54—64—74—84—99; состоят из корпуса a и трех пружин b , укрепленных к корпусу посредством заклепок c (рис. 37).

Для свинчивания и развинчивания коронок необходимы клемчи и ключи, отвечающие по своим размерам соответствующим размерам коронок.

Ловильные инструменты. Ловильный колокол для штанг (рис. 38) правый изготавливается из твердой инструментальной стали с правой нарезкой наружной 4 нитки на $1''$ и внутренней 11 ниток на $1''$; на комплект 4 штуки. Такой же и левый.

Ловильные метчики различаются правые и левые, глухие и промывные для штанг 40 мм и для колонковых труб от 44—99 мм, изготавливаются из инструментальной стали. На рис. 39 показан метчик для штанг в 40 мм промывной левый.

Трубы и их принадлежности. На таблицах 18—22 (стр. 76 и 78) указаны размеры, которые должны быть соблюдены в стальных цельно-тянутых трубах при их изготовлении до производства нарезки их. Ниже рассмотрим готовые для бурения трубы.

Колонковые трубы — необходимые для помещения в них столбика породы или керна бывают одинарные и двойные для алмазных коронок $d\varnothing$, 44—54—64—74—84—99 мм длиною 500, 1500 и 3000 мм. Делаются из стали с сопротивлением 55—65 кг на 1 кв. мм и для зубчатых коронок $d\varnothing$ 70—80—95 той же длины.

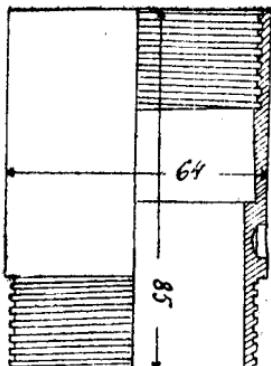


Рис. 35.

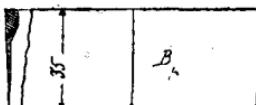
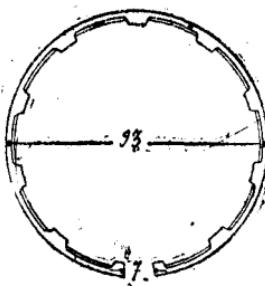


Рис. 36.

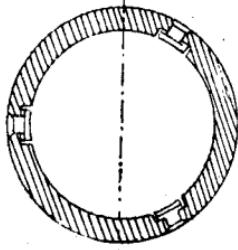
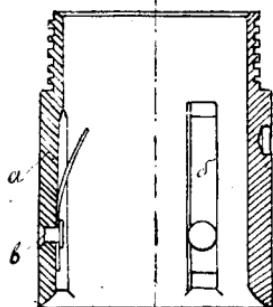


Рис. 37.

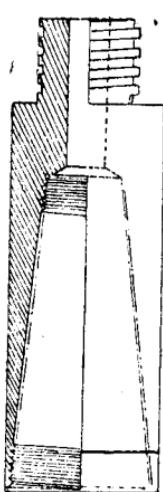


Рис. 38.



Рис. 39.



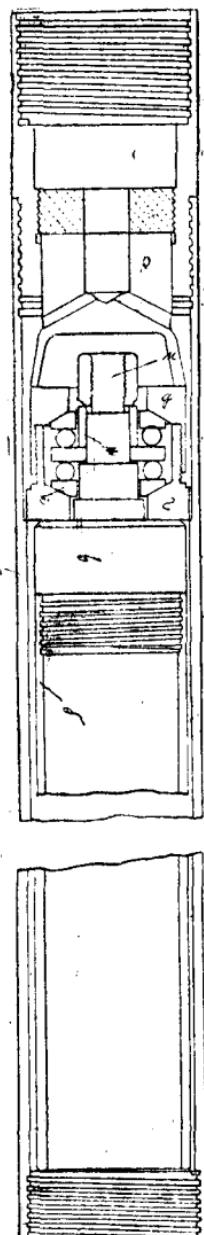


Рис. 40.

Двойные колонковые трубы бывают $д\!d$ 44—54—64 мм и применяются при прохождении мягких пород для сохранения керна при его извлечении; эти трубы состоят из наружной *a* и внутренней трубы *b* с головкой *c*, сверху которой помещается корпус шарикового подшипника *d* с навинченной крышкой *e* его *f*; внутри корпуса находится шариковый подшипник *e*, и распорная муфта *g* с гайкой *h*; сверху головки внутренней трубы расположена водопропускная бронзовая насадка *P* (показанная на отдельном рис. 41) с пробкой *i*, заключенной между насадкой головным ниппелем *O*. Головка внутренней трубы (рис. 42) стальная с нарезкой *a* правой в 8 ниток на 1" и в 12 ниток на 1" Витворта. Действие колонковой трубы основано на том, что при вращении штанг, когда проходит вода между трубами, внутренняя труба не вращается, но керн или буровая колонка сохраняется от трения, размельчения и истирания, производимого промывной водой. При тщательной работе можно получить до 100% колонок пройденных мягких пород. Вес 28,985 кг при $d = 64$ мм.

Двойные шламовые трубы — диаметром 44—54—64 мм — состоят из стального цилиндра трубы длиною 3 метра, по винтовой линии которой расположено 9 окошек; внутренней трубы с зажимным конусом и соединительными.

Теоретический вес одной трубы в сборе равняется 23,80 кг.

Одинарные шламовые тру-

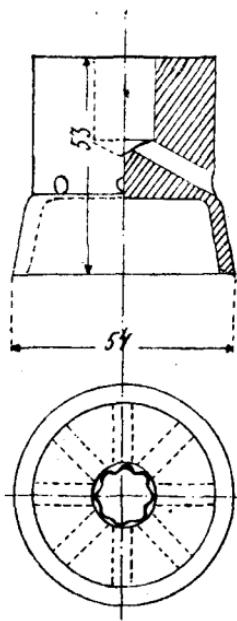


Рис. 41.

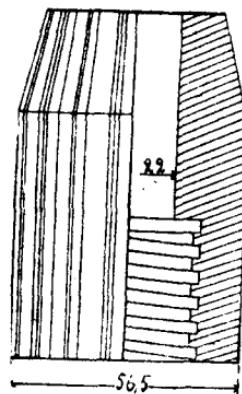


Рис. 47.

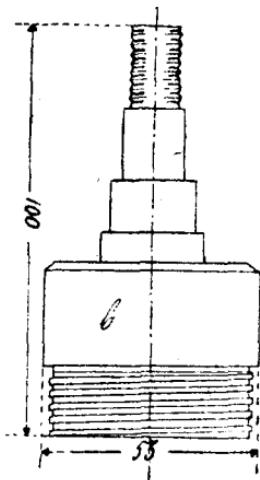


Рис. 42.

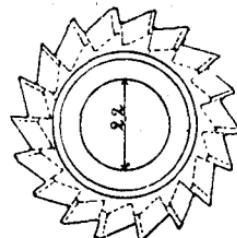


Рис. 47а.

бы — тоже стальные — применяются $\varnothing\varnothing$ 44—54—64—74—84 мм длиною 500 и 1000 мм.

Обсадные трубы — стальные цельнотянутые (рис. 43) с правой нарезкой в 4 нитки на 1", применяются для крепления скважин при проходке мягких обваливающихся пород; они обычно не идут в скважину свободно и требуется применять или расхаживание их, или небольшое осторожное забивание их ударной бабой, (рис. 44), состоящей из чугунного корпуса *a*, верхнего и нижнего поддонов *b*; рамы *v* для подъемной цепи *g* и шпильки *e* для крепления поддонов.

Для производства ударов можно использовать станок Крелиуса следующим образом: ударная баба подвешивается одним концом пенькового каната, проходящего через верхний блок; другой конец наматывается на один-два оборота на надетый на приводный вал вместо фрикционного малого колеса желобчатый диск, который вращается при вращении вала. При небольшом натяжении свободного конца каната вызывается одновременно сматывание его с одной стороны, а с другой, благодаря наматыванию, вызывающему натяжение рабочей части, происходит подъем инструмента. Опуская быстро или медленно канат, можно вызвать больший или меньший удар забивной бабы по ударной пробке (рис. 45) правой или левой, навинченной на штанге.

Башмаки для обсадных труб — могут быть сделаны из обсадной трубы, концы их должны быть закалены на длину 15 мм, внутренняя нарезка правая, 4 нитки на 1" (рис. 46).

Фрезера $\varnothing\varnothing$ 46,5—56,5—66,5—76,5—89,5 для труб соответствующих диаметров применяются с правой нарезкой — 4 нитки на 1".

На рис. 47 показан фрезер $\varnothing\varnothing=56,5$ для труб 63/57, имеющий по окружности 18 зубцов; материал — инструментальная сталь.

Патрубки тройники — для труб всех размеров имеют вид, показанный на рис. 48, могут быть изготовлены из обсадных труб; часть *a* должна быть приварена.

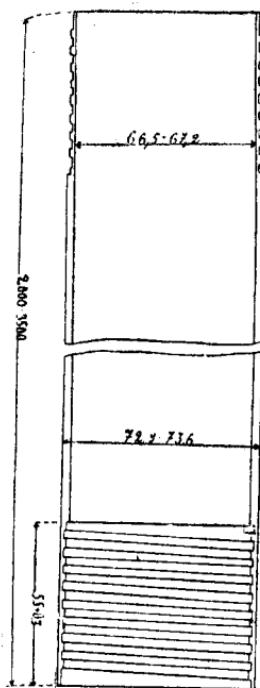


Рис. 43.

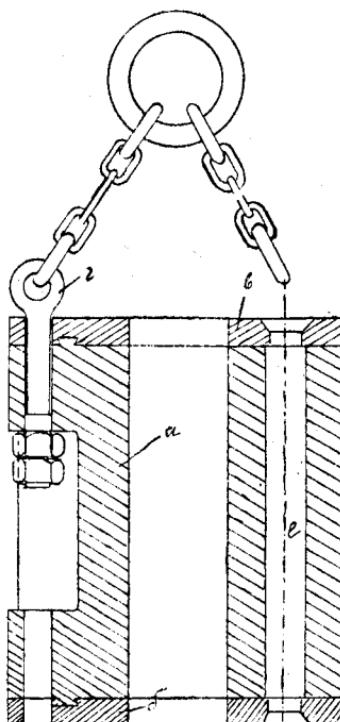


Рис. 44.

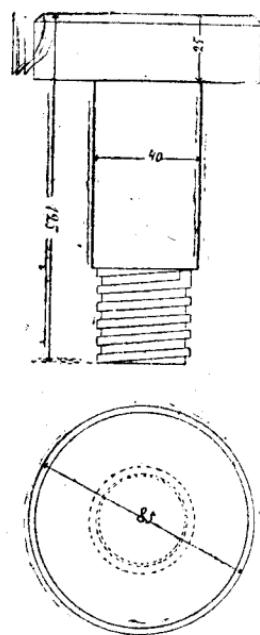


Рис. 45.

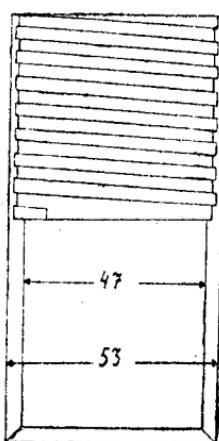


Рис. 46.

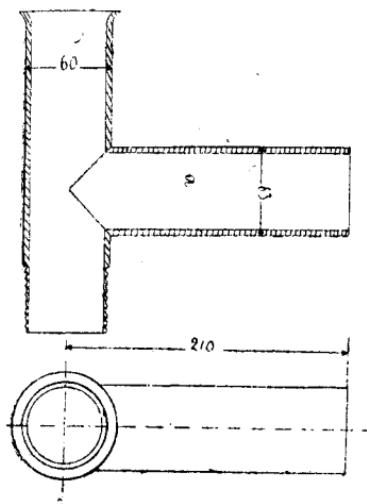


Рис. 48.

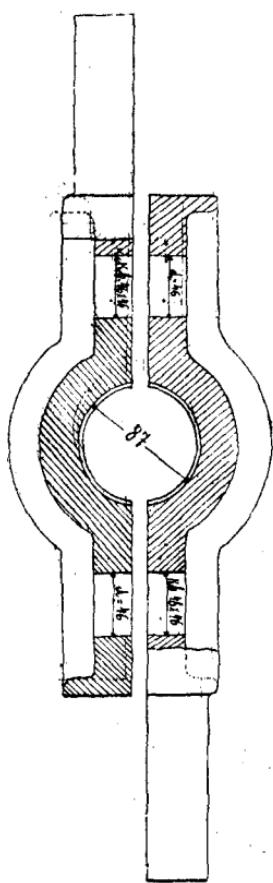


Рис. 49.

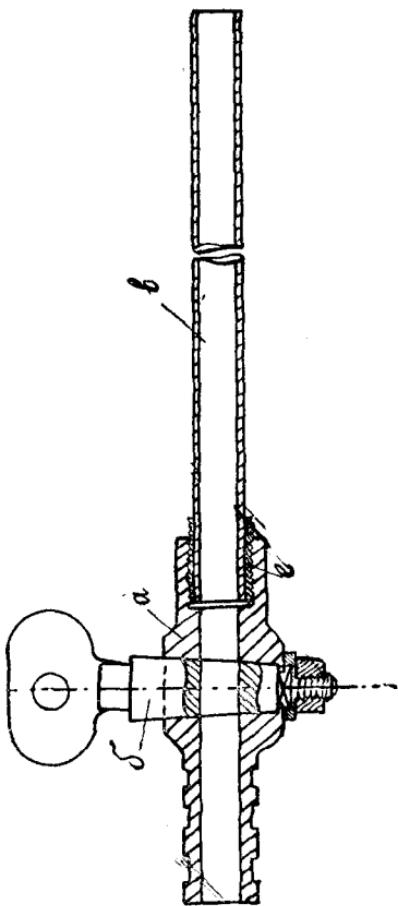


Рис. 50.

Х о м у т ы для труб — стальные литые, состоящие из двух отдельных половин(рис. 49), соединенных болтами; нарезка витворта 8 ниток на1'' правая. Для труб $\text{д} \varnothing 53/47—63/57—73/67$ хомуты снабжаются вкладышами.

Ш п р и ц для промывки труб — латунный — состоит из корпуса *a* (рис. 50) пробки крана *b*, трубки крана *c* и присоединяются посредством кольца *e*, припаянного к корпусу *a*.



Рис. 52.

Труборезы гидравлические — применяются при станках Крелиуса $\text{д} = 53—63—73—83 \text{ мм}$; на рис. 51 показан гидравлический труборез $\text{д} = 63 \text{ мм}$. Он состоит из верхней a и нижней b части корпуса; в последнюю ввинчивается тонкая пробка c с регулирующим винтом g ; в выточках нижней части корпуса закреплены 3 резца e (рис. 52), удерживаемые в нормальном положении пружиной k . Сквозь верхнюю часть корпуса проходит нажимной из рессорной стали стержень m , окруженный спиральной стальной пружиной o , давящей на поршневый бронзовый диск p ; этот диск разъединен от манжетного бронзового поршневого диска t кожаной манжетой. Работа этого трубореза основана на давлении воды на поршневой диск и нажимной стержень m , постепенно выдвигающийся конусной своей частью в прорезе между закрепленными ножами, которые,

Рис. 51.

выдвигаясь наружу, разрезают стенки трубы в требующемся месте.

По прекращении действия воды нажимной стержень под действием своей пружины становится на прежнее положение.

Ниппеля и переходники.
На рис. 53 соединительный ниппель двойных шламовых труб с правой нарезкой по 6 ниток на 1''.

Переход с обсадной трубы 53/47 мм на штангу 40 мм показан на рис. 54; размеры и количество указаны в спецификации.

Переход с колонковой трубы на штангу (рис. 55), правая нарезка 6 и 4 нит-ки на 1''.

Переходный ниппель — с колонковой и шламовой труб на штангу (рис. 56^a).

Переход с двойной шламовой трубы — на штангу (рис. 57).

Здесь же в числе инструментов, применяемых при бурении, укажем на так называемый извлечатель клапанных гнезд для приводного, водяного насоса. Он состоит из штока *a*, проходящего своей нарезкой через упорную планку *b*. Внизу с помощью соединительного конца *c* приводится в движение экстрактор *d*. (Рис. 58).

Кроме вышеуказанных главнейших инструментов при бурении станками

Крелиуса применяются и другие подсобные инструменты, названия, размеры и вес которых указаны в приложенной спецификации.

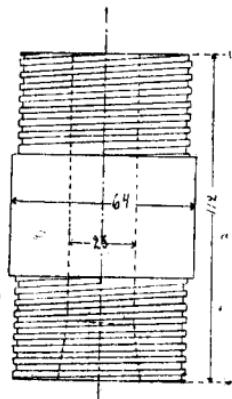


Рис. 53.

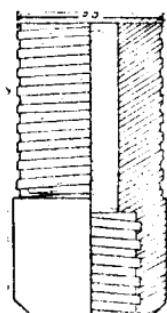


Рис. 54.

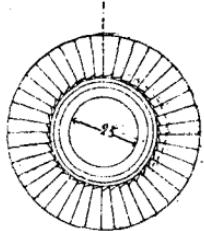
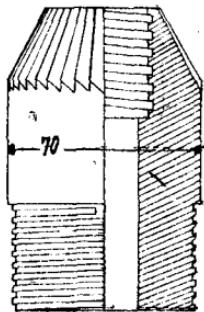


Рис. 55.

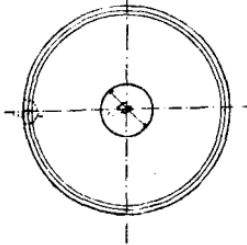
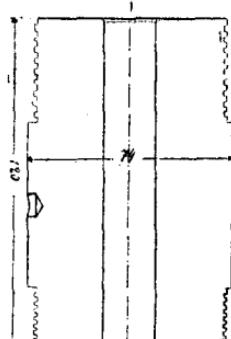


Рис. 56.

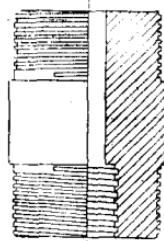


Рис. 56а.

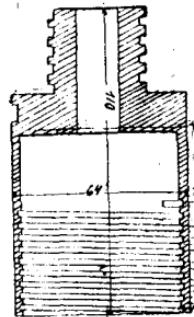


Рис. 57.

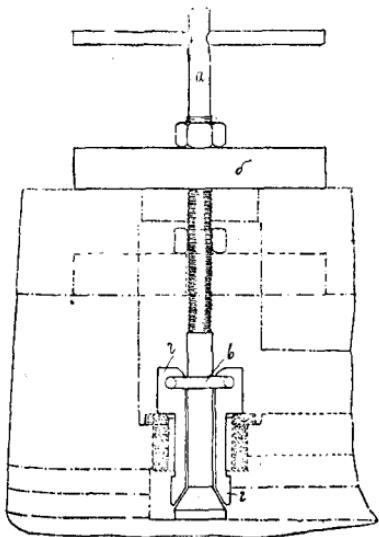


Рис. 58.

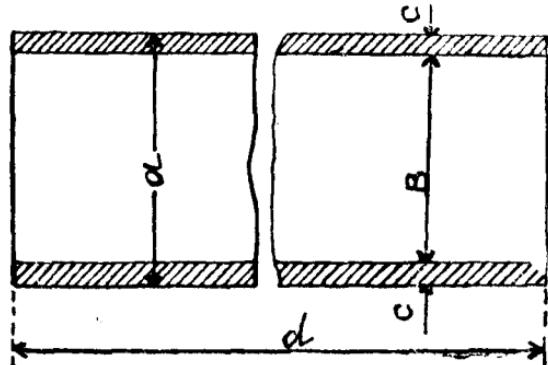


Рис. 59.

Рис. 56.—Ниппель для соединения колонковых труб между собою. д. 74 мм. нарезка правая 6 и 8 нит. на 1".

Таблица 18: Колонковые трубы (одинарные).

Рис. 59.

A	B	C	D	Ко-лич.
Для алмазных коронок				
43,7—44,2	37,0—37,5	3,2—4,0	3020	4
53,7—54,2	47,0—47,5	3,2—4,0	1520	2
63,7—64,2	57,0—57,5	3,2—4,0	3020	4
			1520	2
73,7—74,4	67,0—67,7	3,2—4,2	3020	2
"	"	"	1520	2
83,7—84,5	77,0—77,8	3,2—4,3	3020	2
"	"	"	1520	2
98,7—99,6	92,0—92,9	3,2—3,9	3020	1
"	"	"	1520	1
"	"	"	520	1
Для зубчатых коронок				
69,7—70,4	63,0—63,7	3,2—4,2	3020	1
"	"	"	1520	2
79,7—80,5	73,0—73,8	3,2—4,3	3020	1
"	"	"	1520	2
94,7—95,6	88,0—88,9	3,2—4,4	3020	1
"	"	"	1520	1

Примечание: Материал — сталь, сопротивл. разрыву 55—65 кг на 1 кв. мм. при удлинении не менее 12—10%.

Размер „С“ указан в том предположении, что диаметры кольца пулансона при начале протяжки будут взяты средние.

Таблица 19. Двойные колонковые трубы

A	B	C	D	Ко- лич.
Н а р у ж н ы е				
43,8—44,3	37,0—37,5	3,2—3,9	3020	2
53,7—54,3	46,4—47,0	3,5—4,4	3020	2
63,8—64,3	57,0—57,5	3,2—3,9	3020	1
В н у т р е н н ы е				
35,3—35,7	33,1—33,5	1,0—1,3	2880	2
42,8—43,3	36,5—37,0	3,0—3,6	2860	2
52,8—53,3	46,5—47,0	3,0—3,6	2860	1

Таблица 20. Обсадные трубы.

A	B	C	D	Ко- лич.
52,9—53,4	45,6—47,0	3,0—3,6	2000—3500	455
62,9—63,4	56,5—57,0	3,0—3,6	2000—3500	355
72,9—73,6	66,5—67,2	3,0—3,6	2000—3500	255
82,9—83,6	76,5—77,2	3,0—3,6	2000—3500	155
96,4—97,3	89,6—90,5	3,2—4,2	2000—3500	80
112,5—113,5	102—103	6,0—6,5	2000—3500	11

Размер „С“ указан в том предположении, что диаметры пuhanсона и кольца при начале протяжки будут соответственно равны: 46,75—53,15; 56,75—63,15; 66,85—73,25; 76,35—33,25; 90,05—96,85;

Таблица 21. Штанговые трубы.

A	B	C	D	Ко-лич.
39,6—40,4	28,24—31,08	4,66—5,68	3020	314
"	"	"	1520	56

Таблица 22. Шламовые трубы.

A	B	C	D	Ко-лич.
О д и н а р н ы е				
43,7—44,2	37,0—37,5	3,2—4,0	1020	1
53,7—54,2	47,0—47,5	3,2—4,0	1020	1
63,7—64,2	57,0—57,5	3,2—4,0	1020	1
73,7—74,4	67,0—67,7	3,2—4,2	1020	1
83,7—84,5	77,0—77,8	3,2—4,3	1020	1
Д в о й н ы е				
Н а р у ж н ы е				
43,7—44,2	37,0—37,5	3,2—4,0	3020	1
53,7—54,2	47,0—47,5	3,2—4,0	3020	1
63,7—64,2	57,0—57,5	3,2—4,0	3020	1
В и у т р е н н ы е				
21,3—21,7	14,8—15,8	3,0—3,9	3220	3

Материал—сталь сопротивлением разрыву 30—65 кг на 1 кв.мм при удлинении не менее 18% для одинарных труб и сопротивлением 55—65 кг на 1 кв.мм при удлинении не менее 12—10% для двойных труб.

Насосы.

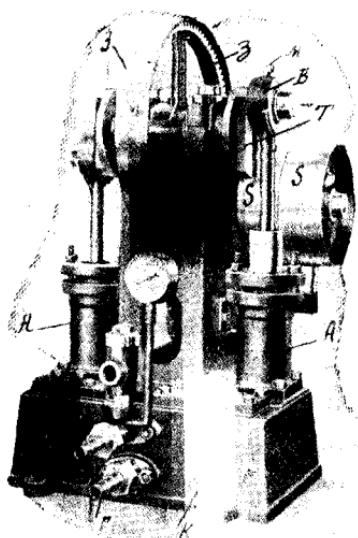


Рис. 60

При бурении станком типа АВ пользуются насосом типа Е (двух-цилиндровый — плунжерный), показанным на рис. 60.

Его главные части:

- АА — насосные цилинды;
- Б — поршень насоса;
- В — головка поршнев. тяги;
- ГГ — патрубки для всасывающей и нагнетательной шланг;
- КК — контрольн. краны;
- М — масленки;

3 — зубчатое большое колесо;

Т — эксцентриков. шайба;

С — рабочий и холостой шкивы.

На рис. 61 показан насос типа А с ручным приводом.

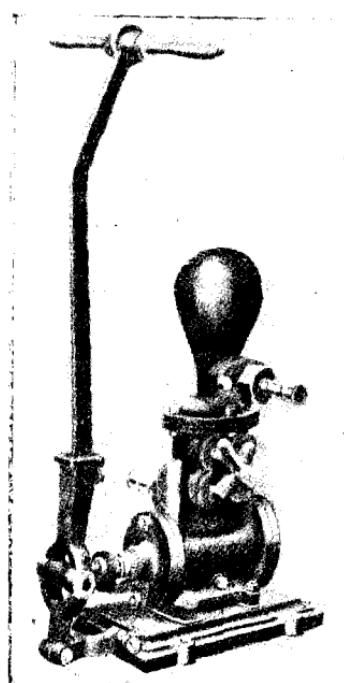


Рис. 61. Горизонтальный манжетный насос типа „А“ с ручным приводом.

Насос рассчитан на подачу 60 литров в минуту, делает 70 оборотов, требует 5,2 *HP*, обладает давлением в 30 атм. и может менять ход поршня.

Кроме этого насоса при станках Крелиуса употребляются насосы, показанные в таблице 23:

Таблица 23

Типы	Количество в 1 минуту		Давление в атмос- ферах	Вес кг	Колич. <i>HP</i>
	Оборотов	Литров			
A	20	14	4—6	100	0,24
B	40	32	10—12	250	0,97
C	70	15,7	25	—	1,14
D	70	9	100	—	2,6
E	70	60	30	550	5,2

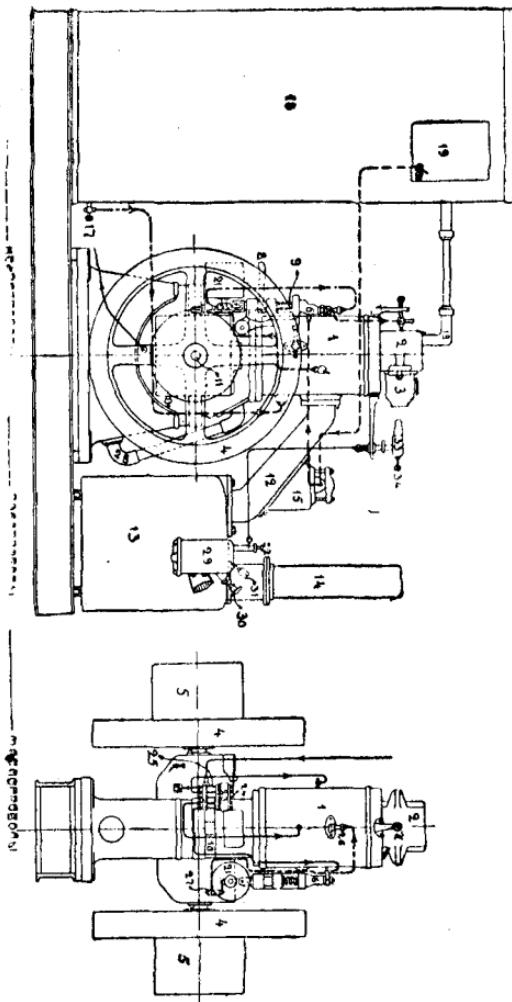
При промывке скважин водой пользуются отработанной водой; циркуляция ее следующая: из скважины вода вместе со шламом поступает между обсадной трубой и штангами на поверхность и по желобу стекает в отсадочный бак, где шлам оседает, а осветленная вода по всасывающей шланге насоса идет через нагнетательный рукав, сальник в штанги снова к забою скважины и т. д.

При потерях воды, что особенно бывает при мелких трещиноватых породах, уровень воды пополняется из запасных резервуаров, питаемых из буровых колодцев.

Двигатель. При бурении станком Крелиуса типа АВ распространен нефтяной двигатель «Р е ф о р м» — вертикальный двухтактный одноцилиндровый мощностью 10 лош. сил с числом оборотов 430 в минуту. Он требует около 0,25 кг топлива в 1 час на силу. Этот двигатель вместе с баком для воды, охлаждающей цилиндр, глушителем и динамо для освещения устанавливается на железной раме, скрепляемой посредством анкерных болтов с фундаментом.

Рисунок 61 а — 10-ти сильный нефте-мотор „Реформ“ (А)

1. Вертикальный цилиндр двигателя. 2. Головка цилиндра и в ней смесительная камера. 3. Калоризатор. 4. Маховики, их два, по одному с каждой стороны. 5. Рабочие шкивы; их при каждом двигателе имеется ассортимент различных диаметров, дающий возможность устанавливать желаемое число оборотов на валу бурового станка. 6. Нефтяной насос, подающий топливо в головку цилиндра. 7. Форсунка. 8. Ручка нефтяного насоса. 9. Винтовой регулятор хода мотора, действующий на питающий насос. 10. Картер. 11. Коленчатый вал. 12. Газоотводная труба из цилиндра в глушитель. 13. Глушитель (искрогаситель). 14. Газоотводная труба из глушителя. 15. Подогреватель нефти, помещенный на газоотводной трубе, от которой и заимствуется тепло для подогревателя. 16. Водяной резервуар из оцинкованного железа емкостью около 100 галлон. 17. Двухходовой кран водяного бака и из него труба в цилиндровую рубашку. 18. Водоотводная труба из головки цилиндра в бак. 19. Нефтяной бак с фильтром для нефти. 20. Кран нефтепровода к подогревателю. 21. Центробежный дисковый регулятор скорости хода. 22. Конический кулак регулятора и нефтяного насоса. 23. Автоматическая масленка. 24. Кнопка масленки. 25. Каплеуказательные стекла масленки. 26. Водяной каплеуказатель. 27. Водяной насос каплеуказателя. 28. Труба, подводящая свежий воздух в картер. 29. Воздушные клапаны в картере. 30. Керосино-калильная лампа. 31. Воздушный насос к лампе. 32. Манометр на лампе. 33. Запорный кран лампы. 34. Газовая горелка лампы. 35. Игольчатый кран горелки лампы.



БУРОВАЯ ВЫШКА.

При бурении станком Крелиуса или Сулливана должна быть устроена буровая вышка, имеющая своей целью, кроме защиты от непогоды, также получение технических удобств при подъеме и спуске буровых инструментов, обсадных труб и проч. Наряду с сообщением ей легкости, портативности, а также и прочности она должна быть приспособлена к работе в любое время года, т. е. должна отапливаться в холодное время.

Главные ее части — копер и откос.

Обычные размеры копра $5,2 \times 5$ м, при высоте 9—10 м. Можно устраивать бревенчатый копер, но лучше досчатый, состоящий из ног или стоек, сделанных в виде желоба из двойного ряда досок, толщин. $3-3\frac{1}{2}$ дм сколоченных под прямым углом. На высоте 2,5 м и 5,5—6 м от пола выше ноги раскрепляются горизонтальными поясами из таких же досок, покрыты полками, а между ними устанавливаются крестовые распорки, скрепленные болтами.

Основанием копра служит бревенчатая рама, срубленная в лапу, при длине ее звена 5—5,5 м; эта рама лежит на четырех бетонных или кирпичных столбах, размером $0,8 \times 0,8 \times 0,7$ м, соединенных с рамой посредством анкерных болтов $\frac{1}{4}'' \times 1$ метр. В верхней части копра устраивается деревянный наделок, состоящий из брусьев, к которым подвешивается направляющий ролик.

Пол буровой вышки устилается из сосновых досок 2'' и под буровой станок под полом укладываются 2 лежня из 300—350 мм брусьев длин. до 5 м, соединенных с рамой копра скобами.

Для помещения двигателя, конторки, помещения для инструментов и материалов при копре обычно устраивается откос, размерами 5 метров высоты, длиной 10—11 метров, шириной 5—5,5 метр.

На рис. 62 можно видеть общее устройство копра, примененное при исследованиях Курск. магнитн. аномалии, и откоса. Откос делается также как и копер разборным. Пол откоса в машинном отделении — земляной кладки и досчатый из 1'' досок в конторке.

Как копер, так и откос обшиваются досками, прибывающими в откосе к стойкам каркаса, состоящим из пластин размерами $3\frac{1}{2}'' \times 10''$. Машинное отделение и конторка могут быть отеплены посредством укладки внутренних стен из саманного кирпича размерами $450 \times 220 \times 130$ мм, приготовленного тут же на месте из верхнего слоя земли.

БУРОВАЯ ВЫШВА С ЧУСТАНОВСКОЙ СТАНКОВОЙ ВРЕДИЧЕСКОЙ

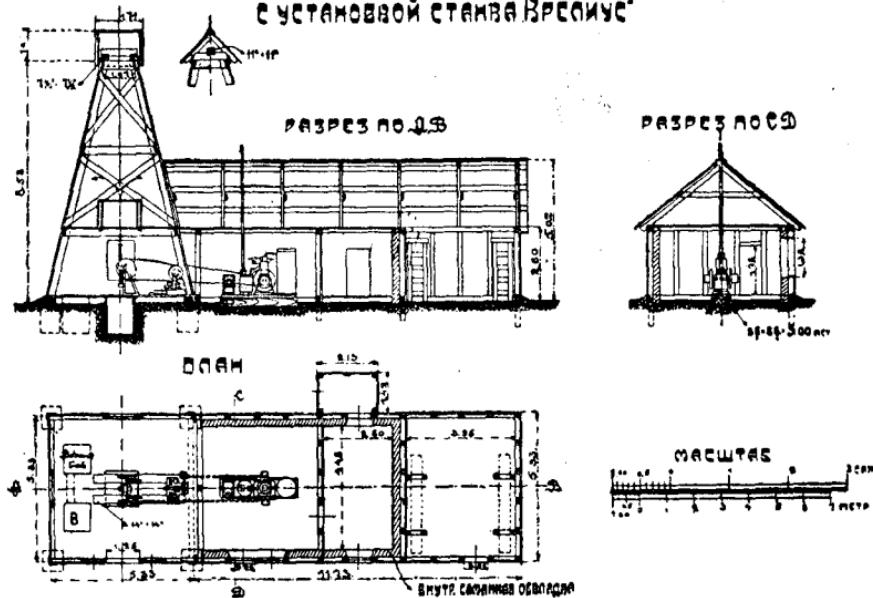


Рис. 62. *

смешанной с нарезанной соломой, после чего стены могут быть оштукатурены саманным раствором и побелены известковым раствором. Нижний ярус копра может быть также отеплен засыпкой между обшивкой и прикрепленными с внутренней стороны посредством глухарей фанерными щитами какими-либо имеющимися на месте бурения непротиводыми веществами.

* Труды бурового отд. ОККМА

На полу копра могут быть помещены промывные баки для отстойки шламма; они делаются из досок толщиной 100—120 мм; баки соединяются между собой сточными деревянными желобами. Размеры баков $1 \times 1 \times 1,2$ м.

Устройство описанной буровой вышки стоит всего около 2000—2200 руб., из которых материалы стоят 1500—1600 р.—остальное рабочая сила. Эта вышка очень дорогая.

Сборка и установка подобной разборной вышки требует 10 рабочих на 4 смены; разборка же может быть сделана при 10 рабочих в три смены, т. е. равна 30 поденщикам.

При переноске ее на другое место потребуется добавочный материал около 3% и необходимо учесть полную стоимость отепления, т. е. около 200 руб.

Погашение стоимости вышки надо считать на 6 скважин и принимая глубину каждой не свыше 400 м при пяти переносах, найдем, что на 1 пог. м. оно выразится в сумме около 1,2—1,5 руб.

7. ИСКРИВЛЕНИЕ АЛМАЗНО - БУРОВЫХ СКВАЖИН.

Измерение искривлений и исправление.

При разведках на коренные месторождения золота всякие искривления алмазных и в особенности наклонных скважин как малые, так и большие могут совершенно обезценить дорогое стоящее бурение.

Буровые скважины иногда могут быть пройдены на 50—100 м дальше от распространения золотых жил и таким образом о данном районе можно сделать отрицательное заключение.

У искривленных наклонных скважин обычно изменяются на несколько десятков градусов как угол наклона, т. е. падение скважин, так и простижение их первоначального направления.

В качестве примера можно привести бурение вертикальных скважин в Южной Африке в Трансвале в Ранде, обл. Гейдельберга, при разведках золотосодержащих конгломератов. Диаметры коронок при станках Сулливан

типа В были 72—52 мм; глубина скважин доходила до 2000 м.

Скважина № 26 до глубины 300 м шла вертикально, но уже при 790 м имела наклон в 44° к вертикали. С 790—1520 скв. прямолинейна, но с 1520 м до 2070 м наклон был равен 58° . При этом изменилось и простирание скважин.

Так, скважина № 4 при троекратном бурении всякий раз имела новое простирание: 1-й раз на глуб. ок. 500 м простирание было 32° ; № 0, 2-й раз на глуб. ок. 220 м — 33° ; № 0 и в 3-й раз на глубине ок. 250 м — 42° ; № 0. Начатая в 4-й раз скважина на глуб. ок. 150 м дала простирание 65 № 0¹⁾.

Из 42 скважин, проведенных на золотых приисках в Южной Африке, получены были следующие результаты измерений отклонений.

Таблица 2 За:

Глубина в метрах	Отклонение 0° .	Отклонение в метрах
До 150	50	6
„ 300	110	29
„ 450	20	69
„ 600	26	128
„ 750	29	190
„ 900	33	260
„ 1050	42	340
„ 1200	47	450

Причинами искривлений скважин служат различные обстоятельства:

а) неустойчивость равновесия прямолинейной формы буровой штанги, проистекающая от постепенного увеличения крутящего момента.

При небольшой величине его штанги хотя и закручива-

¹⁾ Н. С. Васильев Алмазное бурение в Ю. Африке. Горн. Ж. 1917, т. II,

ваются, но в тоже время сохраняют свою прямолинейную форму. Если же крутящий момент достигает критической величины, то штанга в виду неустойчивости ее прямолинейной формы при малейшем толчке начинает изгибаться по винтовой линии и тем самым уклоняться от первоначально-заданного направления. Этому способствуют, кроме крутящего момента, еще продольная сжимающая и растягивающая силы, приложенные на разных концах штанг, собственный вес штанг, а также применяемые скорость вращения и давление на штанги.

Кроме этого менее влияют:

- б) неоднородность и частая смена твердых и мягких пород и в особенности контакт их;
- в) явление сланцеватости в породах;
- г) присутствие трещиноватости;
- д) неправильность работы штанги при неплотности их соединений и сборке;
- е) эсцентризитет точек приложения сил на верхнем и нижнем концах буровой колонны штанг;
- ж) происходящие во время бурения толчки и сотрясения от работы двигателя и пр.

Если искривление произошло, необходимо установить главную его причину, зная которую применяют те или другие средства. Прежде всего надо достигнуть того, чтобы крутящий момент не доходил до своей критической величины; для этого в каждом отдельном случае, исходя из диаметра штанги, вычисляется наиболее опасная глубина и наименьшее значение критического момента по способу, предлагаемому проф. А. Динник¹). Крутящий момент, сообщаемый станком штанге, д. б. обязательно меньше критического.

Искривление скважины будет меньше при медленном вращении штанг; но при большой скорости вращения и больших глубинах отклонение штанг от заданного направления будет повидимому неизбежным.

¹⁾ А. Динник. Причины искривлений буровых скв. Горн. Ж. 1925. № 10.

Для измерения наклона и простирания алмазных скважин существуют различные способы и приборы, из которых опишем:

Измерение наклона посредством плавиковой кислоты, а простирания — компасом, плавающим в желатине.

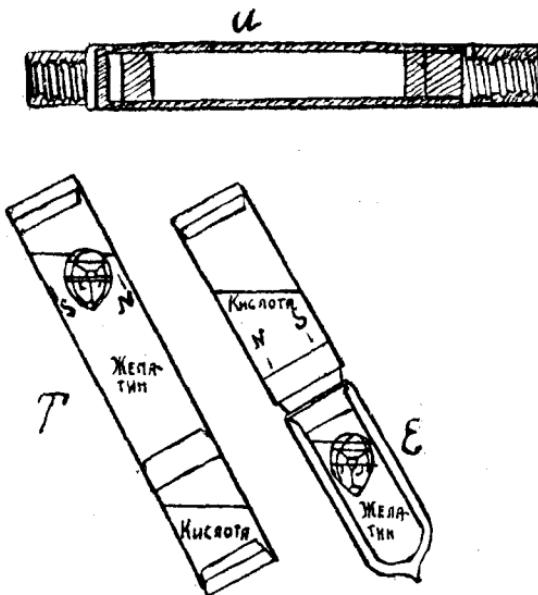


Рис. 63.

Заготовляется в конторе раствор плавиковой кислоты, разбавленной 12 частями воды, и раствор желатина в количестве 5/6 грамм на 50 куб. см воды; затем оба раствора наливаются в стеклянную трубку длиною ок. 6'', разделенную пробкою на две части, как показано на рис. 63, Т сверху на длине ок. 4'' желатин, внизу ок. 2'' кислота. При глубоких скважинах, где спуск штанг продолжается выше полчаса, желатин наливается в пробирку Е «Термос» с двумя стенками, между которыми удален воздух; эта пробирка соединяется посредством резиновой пробки с особой трубкой, куда наливается кислота.

Компас, необходимый для измерения простирания, сделан из проволочной оправы, в верхней части которой помещается пробковый поплавок; внутри оправы на острье свободно качается магнитная стрелка.

Во время измерения поступают так: сначала наливают в трубку желатин и нагревают ее паром, погружая трубку в воду; в этот горячий раствор желатина опускают компас и закрывают отверстие пробкой; в другой конец наливают кислоты и тоже закрывают пробкой.

Для уменьшения теплопроводности этот конец заворачивают в бумагу и всю трубку вставляют в специальный патрон *a*, сделанный из фосфор. бронзы. Этот патрон помещается или между штанг, или на конце их; но для устранения магнитного влияния на стрелку железа между обычновенными штангами и патроном помещаются латунные штанги длиною 6 м и весь этот комплект быстро опускается в скважину, оставляя в ней его на 50 минут, что вполне достаточно для получения на стекле отчетливой линии разъедания и для охлаждения желатина.

По прошествии 50—60 минут весь прибор вынимается, кислота выливается, трубы промываются и просушиваются и внутрь каждой трубы вкладывается особая бумажка, указывающая глубину измерения. Эта же самая глубина после этого замечается с помощью алмазного карандаша на трубке и также отмечается номер буровой скважины и величина угла наклона. Для измерения угла наклона обводится снаружи трубы линия разъедания; зажимается трубка в химическом универсальном штативе таким образом, что можно получить любой наклон трубы.

После этого в трубку наливается с помощью пипетки вода до тех пор, пока мениск не совпадет с линией разъедания, после чего зажимается штатив, и, пользуясь горным компасом, можно измерить угол наклона скважины с точностью 1 до 5° в зависимости от того, насколько сильна была линия разъедания, а также от диаметра трубы и угла наклона. Для трубок применяется белое стекло, легко доступное для разъедания. Точность результатов измерения зависит от размеров трубы и толщины ее стенок.

Необходимая толщина должна быть не свыше 1 мм, при длине 150 мм.

Если иметь сразу несколько патронов, можно за один прием измерить наклон скважины сразу в нескольких точках. Так как в этом же приборе имеется трубка с желатином, то после подъема ее отмечают с помощью алмазного карандаша на трубке точки, соответствующие остриям магнитной стрелки № 5; трубку немного нагревают, удаляют желатин и вставляют специальный гoniометр с двумя кольцами, с помощью которых можно прочно отсчитать угол, составляемый вертикальной плоскостью, проходящей через ось трубки и отмеченной на трубке линией, т.е. угол простирания.

При подобном измерении надо соблюдать следующие условия:

- а) Компас должен плавать совершенно свободно, и также свободно должна колебаться на острие стрелка.
- б) Компас должен быть удален настолько от стальных или железных труб и штанг, чтобы они не оказывали никакого влияния.
- в) Желатин должен оставаться жидким достаточно долго.
- г) Нельзя применять компас в магнитных породах, если же поблизости имеются трубы или породы, то это узнать можно при повторных измерениях по резким несогласным отсчетам, получающимся в результате измерений.

Более точные измерения наклона и простирания, можно делать прибором M-a Payne — Gallway'ем, основанном на принципе фотографирования тени магнитных стрелок и отвеса¹⁾.

Для предупреждения искривления скважины надо в начале бурения точно задать направление скважины: угол наклона задается чугунным ватерпасом или точным треугольником, прикладываемым только к буровому шпинделю и отнюдь не к буровым штангам.

Штанги должны быть строго центрированы в зажимной

¹⁾ См. Алмазное бурение, Г. В. Ключанский 1926 г.

головке по шпинделю. Указанный чугунный ватерпас имеет по средине вращающейся диск с нанесенным делениями на градусы. К этому диску прикреплен уровень с осью, совпадающий с линией О — О делений параллельной основанию треугольника.

Если, например, требуется провести скважину под углом в 50° , то сначала устанавливается диск на 50° и прикладывается основание прибора к шпинделю бурового станка, после чего наклоняется станок до тех пор, пока пузырек уровня не покажет на середину. Этот способ позволяет задать наклон с точностью до $1/2^{\circ}$.

Для задания правильного простириания наклонов скважин поступают следующим простым способом:

В шпиндель бурового станка поднимаются вверх на 2 — 3 м. свинченные буровые штанги и зажимаютсяочно в таком положении. К штангам прикрепляются два отвеса; затем провешивается на поверхности линия с помощью вешок по требуемому направлению простириания, после чего передвигается буровой шпиндель (со станком) до тех пор, пока линия отвесов не совпадает с проведенной линией на поверхности. При расстоянии отвесов не менее 2 мтр. точность задания направления простириания не менее 1° . Этот прием должен быть повторен несколько раз подвешиванием отвесов в нескольких точках и на различном расстоянии на буровых штангах.

При дальнейшем бурении необходимо опять возможно чаше производить самые тщательные измерения наклона и простириания скважины вышеописанным способом, и если будет обнаружено изменение наклона или простириания скважин, необходимо немедленно приступить к исправлению искривленной скважины.

Если же произошло искривление, необходимо установить главную причину его, зная которую, можно применить те или другие способы для его устранения.

Для исправления искривленных скважин можно применять следующие способы, удачно осуществленные

при разведках месторождений в Южной Африке в Трансваале во владениях об-ва Lace Proprietary Mine, U. South African Lands and Exploration C°.

Первый способ заключался в применении колонковой грубы длиной до 30' диаметром равным диаметру коронки, а не штанг, как это обычно бывает. В виду получающегося в таком случае весьма малого зазора всего в $\frac{1}{16}$ " между стенками скважины и колонковой трубой, скважина с большим трудом может отклониться от прямолинейности.

Для устранения искривления иногда возможно применить бурение скважины поочередно через небольшие промежутки времени то справа налево, то слева направо; это без сомнения устранит искривление, но для этого требуется двойной набор правых и левых штанг и реверсивная машина, что не всегда бывает возможным на практике.

Лучший метод исправления искривленных скважин есть американский метод, предложенный Weldon'ом, известный под именем метод отклонения скважин¹⁾.

8. СТОИМОСТЬ. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.

Статьи расхода на алмазно-буровых работах.

При составлении сметы на алмазно-буровые работы необходимо принять во внимание следующие статьи расхода:

Таблица 24.

1. а) Стоимость рабочей силы в смену:	
Старший буровой мастер в смену	$0,25 \times 8 = 2$ р.
Сменный	1×3 р.
Буровых рабочих	2×3 р. 50 к.
Слесарь	1×3 р.
	11 р. 50 к.
б) Накладные расходы на зарплату 10%	1 р. 15 к.
	12 р. 65 к.

¹⁾ Подробн. см. Алмазное бурение, Г. В. Ключацкий

На 1 пог. метр	—8 р. 60 к.
2. Стоимость энергии — топливо на 1 пог. м. от 45 к.—	. 60 к.
3. " смазочных и обтирочных мате-	
риалов.	28 к.— 30 к.
4. Стоимость алмазов *)	6 р. —20 р. 50 к.
5. Установка буровой вышки	1 р. 20 к.—1 р. 50 к.
6. Амортизация бурового оборудования—стан- ка, насоса, запасных частей, двига- теля и пр.	1 р. 50 к.—2 р.
7. Дополнительные разные расходы — пере- возка и установка станка и проч.	1 р. —1 р. 25 к.

Итого стоимость от 19 р. 03 к.—20 р. до 33 р. 65 к.—35 р.

В таких пределах, приблизительно, должна выражаться стоимость 1 пог. метра скваж. при средних нормальных условиях и правильной организации алмазно-буровых работ, при производительности бурения 1,5 метра в 1 смену при бурении в крепких однородных породах.

Полная стоимость алмазного станка Крелиуса типа АВ слагается из следующих статей:

- а) Станок Крелиус типа АВ.
 - б) Комплект буровых инструментов вместе с обсадными трубами.
 - в) Запасные части.
 - г) Насос тип Е.
 - д) Двигатель с оборудованием и запасными частями.
 - е) Шунтовая динамо для освещения.— Всего 24000 руб.
- Если станок из-за границы, то надо прибавить еще расходы:
- а) по транспорту, б) страховке, в) таможенные сборы,
 - г) комиссия Наркомвнешторга.

Амортизация должна быть сделана из расчета погашения стоимости станка за 10 лет работы его; ремонт и установка равными 10% от стоимости станка; всего в среднем в год около 1500 р.—2000 р. и, считая при нормальной работе в три смены проходку в год около 1000 м,

имеет значение от характера пород, качества алмазов и астера.

можно установить погашение стоимости полного оборудования на 1 пог. метр скважины в размере 1,5—2 руб.

На таблицах 25—26 можно видеть расходы на топливо, смазочные и обтирочные материалы при бурении станком Крелиуса.

Таблица 25: Расход топлива.

Название	Расход в сутки кг	Расход на 1 пог. метр кг	Цена за 1 кг в копейках.	Стоимость расхода		
				В сутки		
				Руб.	Коп.	
Нефть	25	8,3	5	1	25	41,5
Керосин	0,75	0,25	10	—	7,5	2,5
Бензин.	0,20	0,6	20	—	2,0	1,2
	—	—	—	1	36,5	45,2

Таблица 26: Расход смазочных, осветительных и обтирочных материалов.

Название материалов	Цена 1 кг	Расход в смену кг	Стоимость	
			Смена	На 1 пог. м
Олеонафт	20	1,50	30 к.	Считая в одну смену
Керосин	10	0,05	0,5	1,5 м при
Бензин	20	0,01	0,2	нормальных
Пакля	25	0,10	2,5	условиях.
Пенька	40	0,25	10,0	
	—	—	43,2 к.	28—30 к.

9. ГЛАВНЕЙШИЕ ПРАТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ БУРОВЫХ МАСТЕРОВ.

I. Сборку буровых инструментов производят по способу, указанному на рис. 64 или 65, но не так, как показано на рис. 66.

II. Прежде чем опустить новую или исправленную коронку в буровую скважину, дно скважины должно быть хорошоеньким очищено, чтобы на нем не лежали куски оторвавшейся породы или потерянные буровые столбики. (Применить для этого крестовый бур).

III. Новую или исправленную коронку опускать медленно и точно наблюдать, чтобы она не была защемлена в суженной внизу скважине, не достигнув дна ее. Если наблюдается защемление, то коронку нужно осторожно приподнять немного, и скважина должна быть с этого места расширена с применением при промывке быстрого вращения при медленном опускании без давления (давящий рычаг придерживать рукой).

Не забыть промывки.

IV. Если алмазная коронка правильно достигла дна, то сначала дать только легкое давление и затем, когда она правильно вработалась, давление должно быть постепенно повышаемо.

V. Если бурение остановилось, т. е. давящий рычаг больше не опускается, то буровой столбик защемлен. Тогда можно один-два раза осторожно приподнять буровые штанги на 1-2 см (не больше) и медленно опять опустить, вследствие чего защемленный буровой столбик освободится, и бурение может быть опять продолжено. Если же бурение не подвигается, то насос должен быть тотчас остановлен, выступающая из скважины буровая штанга точно измерена и затем все буровые штанги должны быть вынуты.

Таблица 27: Скорость и стоимость алмазного бурения в Британской Колумбии.

Дата 906—07 гг. №	№ 906—07 гг. №	Стойкимость				Примечание
		Энергия Power	% BCERO и HPO4 и H2O	% BCERO и HPO4 и H2O	% Алмазов и марказита и кальцита	
Январь	6 170	106	46	152,1	1,1	Электр.
Февраль	3 191	104	24	128,1	5	"
Март	5 398	205	77	282,1	4,5	5 электр.
Апрель	7 214	76	55	131,1	6	5 паров.
Август	7 508	160	48	208,2	4	Электр.
Сентябрь	4 235	95	53	148,1	6	"
Октябрь	6 411	157	63	220,1	9	Паров.
Ноябрь	3 316	144	48	192,1	6	"
Декабрь	6 411	157	57	216,1	9	Электр.
Январь	2 378	137	79	216,1	7	"
Февраль	5 540	180	28	208,2	6	Электр.
Март	1 464	181	27	208,2	2	"
Май	3 560	163	53	216,2	3	"
Июнь	6 477	187	39	226,2	1	"
Июль	6 400	203	23	226,1	8	"
Август	8 497	213	124	342,1	4	"
Всего	78 6202	2499	852	3351	—	—
Среднее	79,6	—	—	—	—	—

Таблица 28: Алмазное бурение в Mariposa Estate California.

Скважины	1	2	3	4	5	Сумма
Глубина в футах						
Установки и перерывы (часы)	140	239	79	74,67	136,33	661,00
Сделано, % полного времени	4,5	5,0	6,5	2,75	3,5	22,25
Подем штанг (часы)	6,2	3,4	19,0	3,1	4,4	4,45
Сделано, % полного времени	16,42	16,95	6,89	8,78	18,03	67,07
Опускание штанг	22,8	11,6	20,2	25,8	22,6	18,3
Сделано, % полного времени	12,26	18,76	3,68	3,7	4,07	42,55
Расширение	17,0	12,8	10,8	11,1	5,1	11,6
Сделано, % полного времени	—	—	—	—	—	—
Недостаток воздуха	—	—	—	—	—	—
Сделано, % полного времени	—	—	—	—	—	—
Ослабление штанг	—	—	—	—	—	—
Сделано, % полного времени	—	—	—	—	—	—
Время действительного бурения	38,82	78,79	16,93	18,69	38,95	192,18
Сделано % полного времени	54,0	54,0	50,0	55,0	48,7	52,5
Полное время часов	72	146	34	34	80	36,6
Подвигание в час, включая остановку (футы)	1,9	1,6	2,3	2,2	1,7	—
Подвигание в час настоящего бурения (футы)	3,6	2,9	4,7	4,0	3,5	3,4
Характер породы	A	B	C	A	—	—

Таблица 29: Алмазн. бурение в Аризоне, Онтарио, Мичигане, 1925 г.

Расход на 1'	A	B	C		A	B	C
Доллары.							
Надзор	0,15	0,12	0,12	Передвижение . . .	0,08	0,05	0,12
Рабоч. сила	1,54	1,62	1,41	Обыкн. расходы . . .	0,29	0,35	0,25
Снабжение	0,20	0,28	0,18	Возмещение % . . .	0,03	0,03	0,03
Топливо	0,32	0,25	—	Ремонт	0,15	0,16	0,11
Вода	—	0,20	—	Различн. расходы . . .	0,15	0,08	0,02
Расход алм. карб.	0,95	1,47	0,89				
Развед. организ.				Полная стои- мость 1 пог. фут.	4,16	4,19	2,99
партия	0,10	0,24		Средн. ско- рость в смену фут.	8,2	8,6	9,3
Перевозки	0,10	0,08	0,03				
Отдых	0,10	0,08	—				

Примечание: Плата буров. рабочим по 5,75 долл. в смену; старший буров. раб. 9 долл.; помощн. в 4 50 долл.; цена карбонатов—135 долл. за 1 карбон. А = 16000 фут. скв. в порфиров. пор. Аризона; В = 8000 фут. диабаз в Онтарио; С = 18000 фут.—трап. Мичиган.

Приложения

ТАБЛИЦА 30

шариковые подшипники, фирмы SKF по указанной таблице. Каталог 1927 г. на 1 комплект.

Куда предназначается	Колич.	№№ подшипни- ков и серий
Двойная колонков. труба d=64 мм. . .	1	№ 804, сер. 800
" d=54 мм. . .	2	№ 802, " 800
Для "шпинделя" бурового станка . . .	2	№ 916, " 900
На ось мал. винт. колеса	2	№ 908, " 900
Для шпинделя бурового станка . . .	5	№ 711, " 700
" вертлюга — сальника	1	№ 716, " 700

ТРОСС и КОУШ

на один комплект

Наименование вещей Колич. Материал

Канат на барабан станка	$= \frac{1}{2}$ " из	
5 прядей с пеньков. стержнем, в		
каждой пряди по 18 проволок.		
длина	$= 14,5$ метр.	1
Коуш к трассу барабана станка		железо оцинков.

VІ. В таких случаях буровой столбик обыкновенно довольно плотно сидит в алмазной коронке и должен быть осторожно выбит из нее посредством твердого дерева или медного шеста. Никогда не применять железного шеста, ибо им легко могут быть повреждены алмазы.

VII. Очищенный буровой инструмент точно осмотреть, кольцо рвателя смазать маслом и все опять опустить в скважину, но при этом проверить выступающую часть буровой штанги: в точности ли она соответствует измеренной раньше длине. Если это измерение соответствует прежнему, то бурение можно осторожно продолжать после того, как произведена промывка. Если эта мера не совпадает и выступающая часть буровой штанги длиннее, то алмазная коронка еще стоит не на дне буровой скважины, а на обломках породы или потерянном буровом столбике. В таком случае бурение ни при каких обстоятельствах нельзя продолжать, но буровая коронка должна быть опять вынута из скважины и последняя сначала очищена. (При этом надо применять ловитель для столбика или крестовое долото и бурить им вращательно, как алмазной коронкой, пока не будет достигнуто гладкое дно).

После этого только продолжать бурение алмазной буровой коронкой.

VIII. Не изнашивать слишком алмазов. Сталь, облегающая алмазы, подвержена естественному износу от буровой грязи. Алмазы от этого выступают наружу и могут потеряться. Поэтому необходимо алмазы почаще наново заделывать.

IX. Никогда не завинчивать и не вывинчивать буровой коронки посредством клемм, но применять для этого специальный ключ. Буровые клеммы портят алмазы.

X. Во время бурения буровую коронку нельзя приподымать со дна скважины. Некоторые буровые мастера имеют привычку приподнимать буровую коронку при помощи давящего рычага через короткие промежутки времени на несколько сантиметров; это неправильно и ни в коем случае не допустимо, ибо небольшие части бурового столбика и осколки, при этом способе бурения, выпадают из буровой коронки и попадают под нее. При опускании буровой коронки алмазы должны размелить эти обломки, но так как эти последние не лежат неподвижно под коронкой, а перекатываются, то алмазы, естественно, очень страдают, трескаются и даже вырываются из оправы.

XI. Если коронковая трубка заполнена буровыми столбиками, или если вследствие защемления бурового столбика буровая коронка должна быть вынута, то, прежде чем ее поднимать, должна быть точно измерена часть буровой штанги, выступающая из скважины, или напильником должен быть нанесен знак на буровой штанге против устья буровой скважины. Это делается для того, чтобы потом, при опускании буровых штанг, можно было установить — опустилась ли буровая коронка правильно на дно скважины или она, быть может, остановилась выше на потерянных столбиках или обломках породы.

Если большое значение придают получению всего бурового столбика, то потерянные части столбика можно, вместо того, чтобы измельчить их крестовым долотом, вынуть ловильным прибором, имеющим три прикрепленных пружины, привинтив его вместо буровой коронки к патронной трубке для столбика и, опустив в скважину, легко им постукивать и немного вращать, чтобы накрыть им лежащий на дне столбик. Если ловитель столбика не схватит весь столбик, потому что последний, быть может, свалился на бок, то дополнительно должно быть введено крестовое долото и все измельчено, как описано выше.

Введение крестового долота должно быть сделано, ибо если дно скважины держится постоянно чистым и свободным от обломков, то от этого весьма существенно увеличивается срок службы и производительность алмазной коронки, не происходит растрескивание алмазов и бывает равномерное и естественное обтачивание их.

I. На рис. 64 показано:

правильное составление бурового инструмента, состоящего из:

- A* — алмазной коронки,
- B* — цилиндра для рвателя,
- C* — кольца для него,
- D* — трубы для столбика.

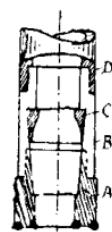


Рис. 64.

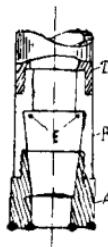


Рис. 66.

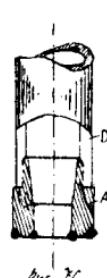


Рис. 65.

Буровой столбик свободно проходит через кольцо *C* и поступает в колонковую трубу.

II. На рис. 66

Неправильное соединение бурового инструмента.

Недостает кольца для рвателя *C*. Буровой столбик упирается в края *E* цилиндра рвателя *B*, ломается и этим забивает алмазную коронку *A*. При дальнейшем бурении в этом случае алмазы разрушаются.

III. На рис. 65

Также правильное соединение бурового инструмента, состоящего из:

- A* — алмазной коронки,
- D* — трубы для бурового столбика.

В данном случае отсутствует цилиндр рвателя *B* и кольцо рвателя *C*; несмотря на это буровой столбик беспрепятственно входит в колонковую трубу *D*.

Это составление применяется главным образом при очень трещиноватых или очень мягких породах и может всегда применяться при некоторых системах бурения, если нарезки одинаковы. Удерживание бурового столбика, при таком составлении бурового инструмента, производится самостоятельным защемлением его в алмазной коронке при совершенно заполненной колонковой трубке; или посредством бурения от 1 до 2 см, без промывки, в том случае, когда при трещиноватой породе буровой столбик бывает разломленным, но для этого нужна некоторая ловкость бурового мастера.

Надежней всего работать буровым инструментом, составленным по рис. 64.

Ни в коем случае не бурить инструментом, составленным по рис. 66.

Содержание в порядке бурового оборудования.

Само собой понятно, что буровые машины и принадлежности следует содержать в лучшем виде. Надо всегда смазывать подшипники и зубчатки, возможно чаще контролировать — плотно ли сидят части и т. д. Особенное внимание обращают на алмазную коронку. Нет ничего более неправильного, чем допускать стирание ее в значительной степени. Отдельные алмазы отламываются в этом случае легко; отломавшиеся или треснувшие алмазы необходимо немедленно заменить целыми.

При глубоком бурении, во время перерывов работы, следует подтянуть штанги; то же проделывается и при приостановке промывки. В противном случае оседающий шлам может повести к опасным засорениям коронки.

Буровая скважина должна быть всегда хорошо закрыта от проникновения посторонних предметов. Дно ее всегда содержится в чистоте; алмазные коронки удаляются перед пусканием в ход новой коронки. Кроме этого следует приучить рабочий персонал к обдуманным и спокойным приемам и вниманию на точность работы, — этим достигается ленивичина и простота работы.

Наименование учреждений

Сведения¹⁾ о метраже и истирающих материалах по колонковому бурению.

Задача 19. Картал 19 года.

2) Указать причины невыполнения сметного задания или переработки против сметы.

Приказав сопра светлых алмазов и суррогатов, но также размер последних.

¹⁾ Сведения по указанной форме должны присыпаться Главными Приисковыми Управлениями в Правление „Цветметзолото“.

№№ по порядку	Вставочный инструмент и другие	Количество	Цена	
			Р.	К.
1	Весы каратные с разновесом	1	20	—
2	Чеканки для алмазов	1	18	—
3	Пинцет	1	1	—
4	Тиски ручные.	1	.6	—
5	Зубило слесарное	2	1	—
6	Кусачки.	1	3	—
7	Молотки 200 г	1	1	20
8	Молотки слесарные	1	1	75
9	Станок ножовочный	1	4	—
10	Полотно ножовочное длин. 12" дюж.	3	3	60
11	Свеча д. от 1—6 мм	25	16	—
12	Кронциркуль	1	1	50
13	Нутромер	1	1	—
14	Штангенциркуль	1	1	—
15	Линейка стальная с делениями	1	2	50
16	Шпилька красной меди	1	50	—
17	Полотно наждачное листы	40	10	—
18	Проволока медная 2 мм в кг	0,5	1	—
19	" свинцовая 2 мм. в кггр.	0,5	1	—
20	Пилы слесарные полукруг 84	2	1	40
	" " круглые 12".	2	1	40
	" " плоские 12".	2	1	50
	" " " 10".	3	1	30
21	Пилы слесарные драчевые полуокруг. 12".	2	3	—
	" " " круглые 10".	2	2	40
	" " " плоские 10".	3	2	20
22	Лупа шестикратная	1	4	—
23	Тиски параллельные	1	40	—
24	Циркуль пружинный слесарный	1	4	—
25	Уровень угловой.	1	22	—
26	Патронов для проб с плавиковой кислотой для штанг д. 40 мм	2	15	—
27	Кислота плавиковая кг	0,5	3	—
28	Бутыль эбонитовая емкостью 0,5 литра	—	1	50

СПЕЦИФИКАЦИЯ И СТОИМОСТЬ

одного бурового быстро-вращательного станка «Крелис» типа АВ на глубину 500 м

Название и главные размеры	Колич. на 1 компл.	Теоретичек. вес 1 шт. kg	Материал	№№ рис. или черт.	Цена в рублях
1. Буровой станок типа «АВ» на глубину 500 метров, состоящий из следующих главнейших частей					
1 Станина	1	—	—	15—17	1670
2 Коробка бурового шпинделя	1	76,2	Сталь	—	—
3 Горизонтальная червячная коробка	1	35,0	Чугун	36	—
4 Подшипники для горизонтальных коробки	2	28,0	“	—	—
5 Букса и коробка	1	5,36	“	—	—
6 Букса и коробка	1	2,80	Бронза	—	—
7 Вал малого винтового колеса	1	11,60	Сталь	—	—
8 Малое винтовое колесо	1	2,95	Фосф.бронза	16	—
9 Фрикционное колесо малое	3	13,7	Чугун	85	—
9 То же, большое	1	115,0	“	—	—
10 Шкив рабочий	1	86,5	“	—	—
11 холостой	—	—	“	—	—
12 Буровой шпиндель	1	7,82	Сталь	—	—
13 Винтовое колесо большое	1	7,18	Чугун	—	—
14 Зубчатая рейка (Кремальера) к шпинделю	1	—	Бронза	75	—
15 Шариковых подшипников к зубчатой	1	4,63	—	—	—
16 Рейке	2	—	Чугун	—	—
17 Барабан	1	38,7	Сталь	30	—
18 Трос на барабан, $= \frac{1}{2}''$; $= 14,5 \text{ м}$, с коушем	1	14,4	“	—	—

19	Ползунка переднего ремня	1	2,17	Чугун Сталь	—	—
20	Патрон к шпинделю	1	7,6	—	—	—
21	Кожух на рабочий и холостой шкив	1	1,6	—	—	425
22	Противовес с тредлокой	1	20,0	Лит. сталь	18	—
23	Винтовое колесо его	1	12,1	"	"	—
24	Рычаг	1	1,41	"	3,0 и 4,50	—
25	Ремень кожаный 3" и 4"	16 и 20	—	—	—	—
II. Штанги и трубы						
1	Штанга $d = 40$ мм, $l = 3000$ мм прав.	160	12,2	Сталь	21	6,60
2	Штанга $d = 40$ мм, $l = 1500$ мм прав.	30	6,1	"	—	—
	нарезка	230	0,8	"	3,0	—
	нарезка	154	12,2	"	6,60	6,60
3	Ниппели к ним (запасн. 40 шт.)	26	6,1	"	6,60	6,60
4	Штанга $d = 40$ мм, $l = 3000$, нарезка лев.	200	—	—	3,0	—
5	$d = 40$ мм, $l = 1500$	—	—	—	—	—
6	Ниппели к ним	—	—	—	—	—
7	Обсадная труба $d = 115/102$, $l = 3500$ —	10	17,3; 1 н.м	Сталь	43	20,0
	20000 гладкая без швов	75	8,1	"	17,0	—
8	To же $d = 97/90$, $l = 3500$ — 2000	150	5,88	"	10,0	—
9	To же, $d = 83/77$, $l = 3500$ — 2000	250	5,15	"	8,80	—
10	To же, $d = 73/67$, $l = 3500$ — 2000	350	4,42	"	6,30	—
11	To же, $d = 63/57$, $l = 3500$ — 2000	450	6,66	"	5,0	—
12	To же, $d = 53/47$, $l = 3500$ — 2000	—	—	—	—	—
13	Колонковая труба одинарная для алмазн.	—	—	—	—	—
	корон. $d = 99$, $l = 3000$	1	24,6	"	40,0	—
14	To же, $d = 99$, $l = 1500$	1	12,3	"	22,0	—
15	$d = 99$, $l = 500$	1	4,1	"	15,0	—
16	Колонковые трубы одинарные для алм-	—	—	—	—	—
	корон. $d = 84$, $l = 3000$, 1500 и 500 . . .	По 2 шт.	20,15; 10,07;	"	31,0; 17,0; 15,0	3,35

№ п/п	Название и главные размеры	Колич. на 1 компл.	Теоретичек. вес 1 шт. кг	Материал	№№ рис. или черт.	Цена в рублях
17	Колонковые трубы ординарные для алм. корон. $d = 74$, $l = 3000$, 1500 и 500 .	По 2 шт.	17,28; 8,64; 1,88	Сталь	—	28; 15; 11
18	" $d = 64$, $l = 3000$ и 1500	Тоже	15,75 и 7,8	"	—	25; 13,5
19	" $d = 54$, $l = 3000$ и 1500	4 и 2	13,44 и 6,42	"	—	20; 11
20	" $d = 44$, $l = 3000$ и 1500	4 и 2	11,82 и 5,91	"	—	17; 10
21	Колонковая труба ординарная для эзуч. кор. $d = 95$, $l = 3000$ и 1500	по 1	24,15 и 12,07	"	—	40; 22
22	То же, $d = 80$, $l = 3000$, 1500 и 500	1 и 2,2	18,9; 9,45	"	—	30; 20; 12
23	" $d = 70$, $l = 3000$, 1500 и 500	1 и 2,2	16,5; 8,25	"	—	25; 18; 10
24	Двойная колонк. труба $d = 64$, $= 54$, $= 44$, длина 3 м	—	—	—	41	146; 130; 125
25	Головной ниппель	Состоящая из:				—
26	Внутренняя труба	1, 2, 2	0,8; 0,6; 0,43	Сталь	—	—
27	Наружная	1, 2, 2	10,4; 7,9; 2,38	"	—	—
28	Головка внутренней трубы	1, 2, 2	15,55; 13,0; "	"	—	—
29	Корпус шарикового подшипника	1, 2, 2	10,4	Бронза	—	—
30	Крышка шарикового подшипника	1, 2, 2	0,7; 0,48; 0,26	"	—	—
31	Шариковый подшипник	1, 2, 2	0,3; 0,17; 0,09	"	—	—
32	Распорная муфта	1, 2, 2	0,25; 0,16; 0,08	"	—	—
33	Гайки к головкам внутренней трубы	1, 2, 2	0,02; 0,007	Бронза	—	—
34	Водопротуская настадка	1, 2, 2	0,25; 0,03; 0,03	"	—	—
			0,53; 0,3; 0,14	"	42	—

II. При надлежності штанг и труб

№ п/п	Название и главные размеры	Колич. на 1 компл.	Теоретичек. вес 1 шт. кг	Материал	№№ рис. или черт.	Цена в рублях
10	Пружины к ним	12 и 15	0,001 0,001	Пруж. сталь Ст. 35—60 к2	—	—
11	Заклепки к пружинам	"				—
12	Долгото „Рыбий хвост“ $d = 99,5$; 75					
13	для шт. 40 Змеевик $d = 99,84$; 73, для штанги 44 мм	По 1 шт. 6,8; 6,3 и 5,2	2,8; 2,2 и 1,9	Рессор. сталь " " "	34	20; 16; 14 30; 25; 20 40; 35; 30
14	Ложка $d = 99,84$; 73, " в сборе	—	—			
15	Ключи для коронок $d = 101$; 86; 76; 66; 56; 46	12	0,9; 0,8; 0,6 1,15; 1,05; 0,93; 0,86	Ст. 50—60 к2 Ст. 55—65	22	7; 5; 2,50 30 2; 2,5 2
16	Ключи для коронок тех же диам.	"	1,0; 0,9 0,6	Ст. 55—65	—	10
17	Жимки для штанг $d = 40$ в сборе	2	—			
18	Ключ для вертулюга $d = 122$; 95	1,1	—			
19	" " Съльника $d = 50$	1,2	—			
20	Манжетный пресс для ручн. вод. насоса	—	—			
21	Пуансон его	1	0,76	Ст. 35—60	—	—
22	Поддон его	1	0,61	—		
23	Кольцо и два болта, гайка	4	0,73; 0,21; 0,058	—	44	—
24	Забивная баба весом 50 кгр.	1	50	Чугунная	44	35
25	Корпус бабы	1	47,0	Чугун	—	—
26	Цель для подъема бабы, 2 конца $= 800$ мм	1	1,5	Ст. 35—60	—	5
27	Зажим для каната $d = 0,5'$, корпус	4	0,405 0,4	Ст. 35—60 Cr. лист.	—	—
28	Двойн. крюк для каната $d = 0,5'$ — крюк	4	0,17	—	—	35
29	Коуш	4	—		—	—
30	Вертулюг - пробка для штанг 40 мм	2	—		—	30
31	Салник для штанг $d = 40$ мм	1	0,52	Ст. 35—60	—	5
32	Переходник с сальника на лев. штангу	2				22

33	Клещи из 2 частей для штанг $d = 40$	5	4,6 —	Ст. 55—65 Латунь	50	11 5
34	Шпинты для промывки труб	1	0,2 —	—	58	—
35	Корпус крана ширинка	1	—	—	—	—
36	Извлекатель клапан, гнезд. вод. насоса	1	—	—	—	—
37	Головки буровой ложки со змейкой	1	3,0; 2,3; 2,0	Ст. 55—65	32	—
38	Корпус буровой ложки со змейкой	1	16,0; 13; 10	Ст. 55—65	32	—
39	$d = 99; 84; 73$	3	“	Ст. 35—60	49	20 15 15
39	Заклепки к буровой ложке со змейкой	3	0,075; 0,06;	Ст. 35—60	49	20 15 15
39	$d = 99; 84; 73$	3	0,05	Ст. 35—60	49	20 15 15
IV. Принадлежности труб						
1	Хомуты для обсад. труб $d = 115/102$	1	26,5 23,0	Ст. 35—60 Лист. ст.	48	12; 10; 9 20; 17; 10 8,80; 6,30; 5
2	“ “ “ $d = 97/10$	1	32	Мяг. саль	48	12; 10; 9 20; 17; 10 8,80; 6,30; 5
3	“ “ “ $d = 83/77$	2	1,28; 2,70; 3,80	Сталь 55—65 жи	30	8; 7,50; 7; 6,50; 6
4	Вкладыш к хомутам для труб 73/67; $63/57$ и $53/47$	3	5,18; 2,8; 2,5; 2,17; 1,95; 1,6	Инструм. сталь	31	3,50; 2; 1,50
5	Патрубки, тройники для труб 115/102; $97/90$; $83/77$	3	0,8; 0,67; 0,54;	—	—	—
6	То же, $d = 73/67$; $63/57$; $53/47$	3	0,8; 0,67; 0,54;	—	—	—
7	Фрезерная коронка $d = 85; 75; 65; 55; 45$	2, 2, 2, 3, 3, 3	0,4; 0,3	—	—	—
8	Шпинделы для них	5	0,77; 0,65; 0,53; 0,45, 0,29	Ст. 55 ж	31	3,50; 2; 1,50
9	Корпус тонкостен. алмазной коронки $d = 101; 86; 76$	10, 10, 20 25, 30, 50	0,8; 0,56; 0,49 0,37; 0,36; 0,26	Ст. неб. 40 “	27	5; 4,50; 3,50 3; 2,50; 2,10 5; 4,20; 3,25;
10	То же, $d = 66; 56; 46$	5, 5, 10	0,65; 0,56; 0,42;	“	47	2,75; 2,25;
11	Корпус толстост. $d = 86; 76; 66; 56; 46$	10, 10	0,41; 0,3	Инструм. сталь	28; 25; 23;	20, 18
12	Фрезера $d = 89,5; 76,5; 66,5; 56,5; 46,5$	1, 2, 2, 2, 2	3,65; 2,16; 1,43; 0,94; 0,67	—	—	—

СПЕЦИФИКАЦИЯ И СТОИМОСТЬ

Название и габаритные размеры		Колич. на 1 компл.	Теоретичек. вес 1 шт.	Материал	№№ рис. или черт.	Цена в рублях
13 Ниппель для соединительных колонн	труб $d = 99; 84; 74$	2, 2, 3	6,4; 4,9; 3,8	Ст. 55-65	56а	6; 5; 4,50
14 То же, $d = 64; 54; 44$	3, 3, 3	2,7; 1,8; 1,2	"	55	4; 3; 30; 3	
15 Переход колонк. на штангу в 40	труб 99; 84; 74	2, 2, 3	5,7; 3,8; 2,6	"	12; 10,50; 9,25	
16 То же, $d = 64; 54; 44$	3, 3, 3	1,9; 1,1; 0,66	"	8; 6,75; 5,75		
17 " $d = 95; 80; 70$	1, 1, 1	5,1; 3,5; 2,7	"	10; 9; 8		
18 Перех. с двойн. шланг. тр. $d = 64; 54;$ 44 на шт. 40	1, 1, 1	0,9; 0,74; 0,61	"	57	11; 9; 8	
19 Зубчат. корон. $d = 101; 86; 76$ для кол. тр. 95; 80; 70	5, 8, 10	1,75; 1,22; 1,05	"	28	10; 8; 6,50	
20 Калибры для них	1, 2, 2	1,6; 1,2; 1,08	"	3; 2; 1,50		
21 Расширит. под коронки $d = 86; 76; 66$	2, 3, 4	0,88; 0,76 Ст. не св. 40	"	7; 6; 5		
22 "	5, 7	0,54; 0,48	"	4,3		
23 Переход с колон. и шланг. тр. 84; 74; 64, на шт. 40	1, 1, 2	4,7; 3,6; 2,55	Ст. 35-60	56	20; 17; 14,50	
24 То же, 54; 44 на шт. 40	1, 2, 2	1,7; 0,9	"	13; 12; 50		
25 Колодки для алм. коронки $d = 101; 86; 76$	1, 1, 1	2,3; 1,8; 1,4	"	20; 15; 12,50		
26 То же, $d = 66; 56; 46$	1, 2, 2	1,2; 0,93; 0,72	"	11; 10; 8		
27 Башмаки для обсад. тр. $d = 115/102;$ $97/90; 83/77$	2, 5, 5	2,08; 0,94; 0,75	55-65	46	8; 5; 3,65	
28 То же, $d = 73/67; 63/57; 53/47$	5, 5, 5	0,56; 0,52; 0,47	"	3,40; 3,20; 3		
29 Переход с обс. тр. $d = 83/77; 73/67,$ на штангу 40	1, 2, 2	4,6; 3,0; 2,3	"	54	6,50; 5; 4,50	
30 То же, $d = 53/47$ на штангу	2, 1	1,96; 1,96	"	4	3,50; 3,50	
31 Ударная пробка, правая и левая	2, 1	3,7; 2,5; 2,3	Инстр. ст.	33	25,50; 22,5; 20	
32 Крестов. долото $d = 99,5; 85; 75$ на шт. 40	1, 2, 2					

33	То же, $d = 65$; 55; 45 к шт. 40	3, 4, 4 1, 8; 1, 4; 0, 9	Инстр. ст.	17,50; 15; 13
34	$d = 99,5$; 85; 75 к клон. тр. 99,	1, 2, 2 4, 7; 3, 5; 2, 7		25,5; 22,5; 20
35	$d = 65$; 55; 45 к колон. тр. 64; 54; 44	3, 4, 4 2, 0; 1, 4; 1, 0		17,5; 15; 13
36	Ловит. мячник штан. 40 прав. и лев. глух.	2, 2 0, 94; 0, 94		8,50
37	" " 40 " пром.	1, 1 0, 89; 0, 89		10
38	Ловит. мяч. колон. труб. 99, 84, 74, прав. промывной	1, 1, 1 8, 8; 6, 2; 4, 0		25; 20; 17,50
39	То же, 64, 54, 44 прав. промывной	1, 2, 2 4, 0; 2, 3; 1, 3		39 16, 15; 10,50
40	Ловит. мячник для кол. тр. 99; 84; 74 лев. пром.	1, 1, 1 8, 8; 6, 2; 4, 0		25; 20; 17,50
41	То же, 64; 54; 44 лев. пром.	1, 1, 2 4, 0; 2, 3; 1, 3		16, 15; 10,50
42	Ловит. колокол для штанги 40 правый	4 1, 65		
43	" " " 40 "	3 1, 65		
V. Принадлежности оборудования				
1	Домкрат на 40 тонн, корпус 2-винтовой с двумя ручками	1 75	Стр. отлив.	575
2	Головка его	1 30	Стр. 35—60	—
3	Винг его	2 15	Стр. 50—60	—
4	Гайки	2 5,5	Фосф. брон.	—
5	Труборез $d = 53$ и 63	—	—	110; 125
6	Верхняя и нижняя часть корпуса	4 1, 8; 1, 06;	Сталь	—
7	Донная пробка	2 2, 1; 1, 4	35—60 кг	—
8	Регулирующий винт	0, 035; 0, 035	—	—
9	Резец 75% в запас	2 0, 01; 0, 015	Инстр. ст.	52
10	Пружина резинов 80% в запас	5 и 5 0, 02; 0, 02	Рессор. ст.	—
11	Нажимной стержень	1 и 1 0, 4; 0, 4	Ст. 55—65	—
12	Пружина стержня	2 и 2 0, 06; 0, 06	Пруж. ст.	—
13	Манжетный поршневый диск	1 и 1 0, 09; 0, 041	Бронза	—
14	Поршневый диск	1, 1 0, 115; 0, 026	—	—

V. Принадлежности оборудования

Название и главные размеры	Колич. на 1 компл.	Теоретичек. вес 1 шт. кг	Материал	№№ рис. или черт.	Цена в рублях
15 Манжеты.	6 и 6	0,0025; 0,004	Кожа		
16 Труборез $d = 73$ и $83,77$ гидравлический	—	—			
17 Вертулуг сальник на шариков. подшипн.	1	—			
18 Штангоподъемник шариковый	1	—			
19 Штангодержатель для штанг 40	2	—			
20 Блок ординарный 32 мм	1	—			
21 Блок двойной 320 мм для каната 25 мм	1	—			
22 Канат стальной $d = 12$ мм, метр	60	—			
VII. Ручной насос типа А					
1 Насос	1	75;122	—		
2 Манометр давления 20 атмосфер	2	—			
VIII. Приводной водяной насос типа Е					
1 Насос	1	—			
2 Манометр до 50 атм.	2	—			
VIII. Двигатель нефтяной «Ижорвода»					
12НР с рамой и нормальным комплектом запасных частей	1	—			
IX. Буровой станок Крелиус типа А до 200 метр.					
Двигатель к нему 8НР	1	—			
Насос типа В	1	—			

10. ДРОБОВОЕ БУРЕНИЕ.

В виду затруднений с получением в последнее время в СССР алмазов карбонатов и балласов хорошего качества создалась необходимость, кроме широкого использования вместо алмазов различных суррогатов, также и необходимость замены алмазного бурения бурением дробовым.

Сущность дробового бурения заключается в следующем:

В дробовой питатель или распределитель *A* (рис. 67) загружается определенное количество дроби, которая под действием струи воды прогоняется через дробовой рукав в штанги. Из штанг дробь поступает в колонковый цилиндр и, пройдя пространство между керном и стенками этой трубы, попадает через прорезы дробовой коронки под торцевую часть этой коронки.

Во время вращения штанг и коронки, а также давления воды на забой скважины, дробь истирает породу, выбуравая кольцевое пространство, но при этом происходит истирание как самой дроби, так и дробовой коронки. Образующийся столбик породы или керн постепенно входит в колонковую трубу, где он отламывается заклинкой, а получающаяся мелочь вместе с частицами истертой дроби, пройдя вверх с большой скоростью по застенному пространству, попадает в более широкое пространство над шламмовой трубой; здесь сразу скорость движения их уменьшается и более тяжелые частицы дроби и породы оседают в шламмовую трубу («Каликс»); следовательно, в результате дробового бурения получаются образцы пород двух родов, твердый столбик керн и буровая муть, дающие оба вполне достаточное представление о пройденной породе.

Оборудование, применяемое при дробовом бурении, мало чем отличается от такового при алмазном буре-

нии. Буровые станки, буровая вышка, двигатель, насос и пр. остаются такими же, как и при алмазном бурении.

Специальными же частями являются, как то можно видеть из рис. 67, дробовой распределитель или питатель, дробовой рукав, дробовая коронка, сальник, каликс или шламовая труба; затем истирающий материал — дробь, к рассмотрению которых и перейдем.

На рис. 68 показана схема устройства распределителя Ингерсоль Ранда. Для подачи дроби в скважину имеется

малый рукав, а заклинка поступает через главный нагнетательный рукав. Здесь же видны и два вентиля для регулирования подачи воды в оба рукава.

Для бурения на станке Крэлиуса пользуются питателем следующего устройства (рис. 69).

На нем имеется три распределительные краны, из которых *N* водяной, а *RL* для выпуска дроби; *D* — отвод для дроби; *K* — клапан Пита и *C* — установительный отвод, *B* — место для манометра.

Дробовой рукав — диаметром 10—12 мм, надевающийся на патрубок отвода *D*

обыкновенно бронируется в месте, прилегающем к патрубку, для сохранения его от действия дроби в момент выхода ее из питателя.

Сальник при дробовом бурении снабжается вторым патрубком для дробового рукава, в остальном же устройство его такое же, как и при алмазном бурении (рис. 70).

Дробовая коронка *A*, показанная на рис. 71 и на рис. 72, представляет из себя полый цилиндр из специальной стали, длиной 0,5—0,6 м, привинчивающийся верхним концом к колонковой трубе. Внизу этой коронки, смотря по вращению инструмента, сделан диагональный

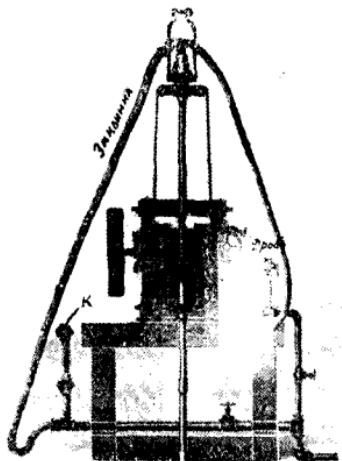


Рис. 68.

наклонный сквозной вырез длиной 6—8 см, служащий для того, чтобы поднимаемые водой дробинки при вращении колонковой трубы с коронкой попадали в прорез и обратно опускались под торцевую часть коронки. Иногда внутри коронки делаются одна или две продольных выточки *a* для спуска по ним дроби во время работы, глубина у основания этих выточек 1,5 мм, кверху они сходят на нет, при ширине их 12 см (рис. 72).

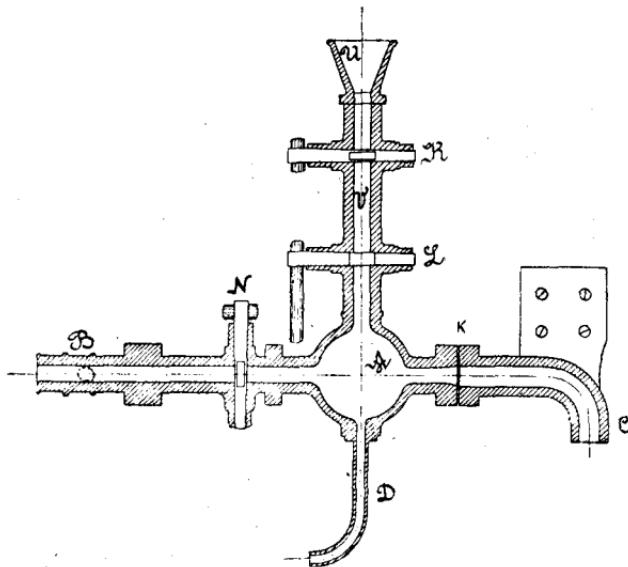


Рис. 69.

Если же применяются коронки без выточек, то это отражается на точности получаемого керна, неправильной работе заклинки и вызывает излишние подъемы, так как дробь может иногда не проходить между коронкой и керном.

Дробовая коронка внутри имеет коническую расточку для свободного прохода заклинки между коронкой и керном во время его отламывания. Так как коронка во время работы постепенно изнашивается и прорез уменьшается, то время

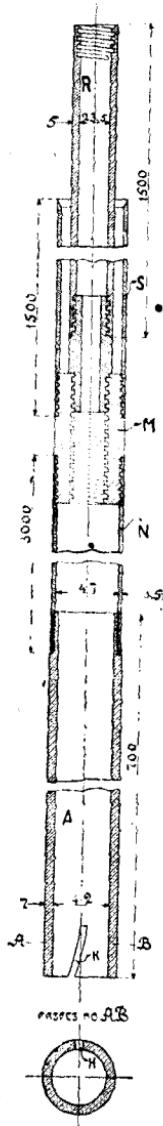


Рис. 71.

от времени этот прорез увеличивается посредством ножовочного станка.

В виду постепенного изнашивания коронки, последняя должна изготавляться из такого металла, который подвержен медленному изнашиванию, и рациональнее всего употреблять различный по качеству металл в зависимости от твердости горных пород.

Шламовая труба *S* («Каликс»), соединенная с колонковой *N* посредством ниппеля *M*, бывает или открытая, как показано на рис. 71, или же вместо нее применяется держатель, показанный на рис. 72.

Этот держатель *S* сообщает всей системе буровых инструментов прочность и твердость и вместе с тем устраняет дрожание

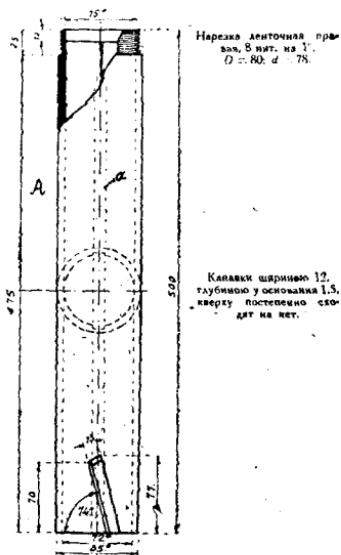


Рис. 72.

штанг. Открытые шламмовые трубы обладают тем недостатком, что они цепляются за стенки скважин, за башмаки обсадных труб, вызывая тем самым порчу своей нарезки и порчу переходника с колонковой трубы на шламмовую и штанги.

Буровая закаленная дробь делается из стали или чугуна и получается посредством распыления расплавленного металла и последующей закалки получающихся частиц. По своим размерам они колеблются от мельчайших порошинок до 10 мм в диаметре.

Различают следующие сорта: 1 — мелкая дробь, 0 — средняя, 00 — крупная дробь. Средними размерами и наиболее распространенными является дробь, имеющая диаметр 1,5 мм — 2; 2,5—3 и 3—3,5 мм, при чем практически диаметр дроби берется соответствующим твердости пород, а именно — чем тверже порода, тем мельче берется дробь.

Форма дроби бывает не только шаровидная, но чаще всего яйцевидная, эллипсоидальная, грушевидная. Иногда можно бурить и угловатыми кусочками стали, как это применяется фирмой Ингерсоль Ранд. По своим свойствам закаленная дробь отличается чрезвычайной твердостью.

При каких породах экономически выгодно применять дробовое бурение? Сюда относятся, прежде всего, такие породы, при которых алмазы скоро шлифуются — твердые кварциты, сплошные гранатовые и корундовые породы; затем кварцевые сливные песчаники.

Во вторую очередь надо указать на все крепкие тяжелые и новатые породы, которые являются самыми



Рис. 73.

благоприятными для дробового бурения. Обычно высказывают мнение о том, что при трещиноватых породах применять дробь нельзя, так как она уходит в трещины. Но в последнее время от этого отказались, и присутствие трещин, конечно мелких, влияет лишь на больший расход дроби на 1 п.м скважин. Крупные зияющие же трещины, конечно, неблагоприятны и они должны быть закрыты.

Применять дробовое бурение можно при проходке наносов с большим количеством валунов крепких пород, при проходке речных галечных отложений, а также всюду, куда не могут попасть хорошие сорта алмазов карбонатов—граниты, порфиры, диориты и др. Что касается таких пород, как — известняки, мраморы, сланцы, филлиты, средние песчаники, крепкие угли и др. осадочные породы, а также рудные залежи, то хотя дробовое бурение и возможно применять, но в виду расхода времени при нем на загрузку дроби, заклинку, увеличения электрич. энергии оно может быть, при равной производительности, дороже алмазного.

Количество загружен. дроби, в среднем, составляет 50—75—100 г через каждые 10—15—20 минут. В начале работ на чистый забой скважины можно загрузить до 150—250 г дроби, для сокращения времени, через штанги. При загрузке больше указанных количеств происходит заклинивание ее в трубке дробового распределителя, а также получается вредное действие на дробовой рукав и вообще на процесс бурения. При трещиноватых породах рекомендуется более частая загрузка небольшими порциями.

Обыкновенно дробь определенного сорта взвешивается и засыпается в воронку распределителя; при этом верхний кран его открыт, а нижний закрыт. Также закрыт и кран на нагнетательном рукаве. По проходе дроби через верхний кран, последний закрывается и открывается нижний кран. Тогда под действием воды дробь увлекается в патрубок с надетым дробовым рукавом, поднимается к сальнику и вместе с водой поступает в скважину..

При дробовом бурении необходимо соблюдать правильную регулировку давления на забой,

что обычно устанавливается опытным путем, в зависимости от глубины скважины. Фирма Игерсоль Рэнд рекомендует при глубине 30—40 метров применять дополнительное давление, свыше 40 до 60 мет. достаточно вес штанг, а уже свыше 60 мт.— несобходимо пользоваться противовесом; но во всяком случае это давление несколько ниже, нежели при алмазном бурении, и величина этого давления зависит от диаметра скважин т. е. другими словами— от величины площади торца дробовой коронки. Количество оборотов коронки диаметром в 75—66—55 мм в среднем 180—200 в минуту.

Главнейшим вопросом при дробовом бурении является вопрос о правильной промывке скважин. Достаточно сказать, что 70—80% успешности работ могут быть гарантированы правильной промывкой.

При промывке необходимо выполнять следующие основные правила — давление воды, ее количество и скорость подачи на забой скважины должны быть так регулируемы, чтобы буровая дробь никогда не выносилась из-под торцевой части коронки и чтобы в то же время тяжелые и легкие шламы поднимались до верхней части шламмовой трубы.

Указанная регулярная подача воды является возможной посредством вентиля, присоединенного к дробовому распределителю. Этим вентилем надо постоянно пользоваться при всяком малейшем изменении проходимых пород при том или другом количестве пропускаемой дроби, а также при изменениях скорости вращения коронки.

Количество подаваемой воды в скважину находится в зависимости от диаметра скважины; так, при диаметре в 76 мм — в среднем 8—10 л в минуту; при диам. 66 мм — 5—8 л; 56 мм — 4—6 л.

Для вычисления количества воды сначала замеряется фактически полное количество воды, подаваемое насосом в минуту; затем измеряется количество воды, выходящей через контрольный клапан; разность этих двух величин дает количество воды, поступающей в скважину. Судить о количестве этой воды по замеру воды, выходящей из сква-

жины, неправильно, так как необходимо учитывать потерю воды в скважине.

Для того, чтобы практически убедиться в поступлении достаточного количества воды, надо время от времени осматривать дробовую коронку, при чем, если на наружной части ее видны следы истирания дробью коронки значительно выше торца коронки, то значит воды было слишком много. Наконец, и осмотр самого торца позволит сделать заключение о том, поступала ли вообще дробь под коронку в достаточном количестве или нет — если лобовая часть коронки окажется без царапин и плоской, а не округленной и выпуклой, то, значит, дробь не поступила и следовательно промывка шла неправильно.

Время от времени необходимо делать полную промывку скважины для удаления тяжелых шламмов, не поступающих от нормальной струи в Калликс, для очистки скважин при захватывании шламмами колонковой трубы. Эту промывку надо делать через каждые 2-3 метра проходки под давлением 5—10 атмосфер при количестве воды 50 ведров в минуту.

При обсадке труб надо следить за тем, чтобы трубы не были отпущены на землю прежде чем новым дамром не будет сделана проходка скважины на длину бурового аппарата, т. е. на длину коронки, колонковой и шламмовой трубы. Если же трубы находятся на дне скважины во время работы коронки, происходит за clinивание бурового аппарата дробью и в результате, как труба, так и коронка сильно перегибается. Всобще же обсадка труб идет в такой же последовательности и таким способом, как и при алмазном бурении.

При дробовом бурении происходит как бы естественное расширение скважины. Обыкновенно скважина от действия дроби увеличивается на 5-6 мм по сравнению с диаметром коронки. Если, например, коронка имеет диаметр в 65 мм, то скважина получается диаметр 70 мм. Но с другой стороны действует и на самую колонку породы, на керн, который под влиянием истирания дроби уменьшается в диаметре и по сравнению

с алмазным бурением при одном и том же диаметре скважины это уменьшено доходит до 10 мм по диаметру. Поэтому при дробовом бурении рекомендуется бурить большим диаметром, а именно, если при алмазном бурении твердых пород достаточно иногда взять 56 мм, 46 мм и 36 мм, то для получения удовлетворительных кернов при дробовом бурении надо брать 75 мм, 65 мм и 55 мм.

Вообще же говоря, получение правильных и точных кернов зависит от опыта буровых мастеров и в этом отношении при недостаточно опытном мастере можно даже и при больших диаметрах иногда не получить совершенно керна. Если же при проходке порода является разнообразной твердости, то истирание керна будет еще значительнее.

Для отрывания керна при дробовом бурении пользуются заклинкой и только при бурении с двойной колонковой трубой рвателями.

В качестве заклинки применяется кварцевый угловатый щебень величиной зерна, доходящее в поперечнике, до 10 мм. Можно также иногда употреблять в качестве заклинки и свинцовую дробь с диаметрами более крупными, чем буровая дробь. Спуск заклинки совершается или прямо в штанги, или, как у станка Креллиуса и Ингерсолль Ранд, через специальное устройство к (рис. 68). Перед спуском заклинки буровой аппарат немного поднимается и забой скважины промывается сильной струей воды. Также и после загрузки заклинки в скважину пропускается сильная струя воды при давлении ее на насосе в 7—10 атм. После пуска воды аппарат несколько раз поворачивается ручным способом и после подъема его, если керн не оторвался, повторяют загрузку заклинки и пуск воды. При отрывании столбика надо стремиться к тому, чтобы он оторвался не на всю пробуренную высоту, а так, чтобы по отрывании керна оставалась бы часть его на забое и тем самым значительно облегчилась бы дальнейшая работа по бурению. Кроме самого керна, в результате дробового бурения, в распоряжение бурового мастера получается буровая муть, скопляющаяся в шламовой трубе, и кроме того собираемая в отстойных ящиках. В последнем случае в ящики, пока-

занные на рис. 74, с одной стороны поступает струя воды из скважины, а с другой — из контрольного клапана и под действием двух встречных струй весь шлам осаждается постепенно в ящике. Если в ящике осаждается истертая дробь, то она убирается магнитом. Остающееся количество мути промывается и количество золота после взвешивания его прибавляется к золоту, высчитанному в керне, для определения его общего содержания в буровой скважине.

Неполадки при дробовом бурении следующие: повторение частых заклинов, постоянный подъем дроби с забоя вследствие неправильной промывки, истирание кернов, а также



Рис. 74.

истирание наружной поверхности коронок и торцевой части их, и в особенности искривление скважин. Последнее происходит, главным образом, при проведении наклонных до 45° — 50° скважин, вполне возможных при дробовом бурении.

На искривление скважины влияют условия залегания и качество пород, постоянное скопление дроби у нижней части (рис. 75) коронки, способствовавшее уклонению скважины от заданной оси (происходит так назыв. «выполаживание» скважин, большое количество оборотов коронки, спуск в незакрепленную скважину бурового аппарата с новым диаметром и проч.).

Для обнаружения искривления необходимо через 20—30 м производить измерение плавиковой кислотой по азимуту и по углу наклона.

На рис. 76 показаны примеры искривленных скважин по данным В. М. Крейтера. (Дроб. бурение Крэлиус).

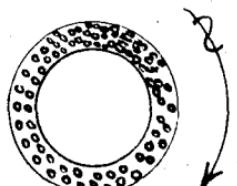


Рис. 75.

При дробовом бурении требуется иногда сделать переход с одного диаметра на другой. В этих случаях вполне целесообразно поступить так: предполо-

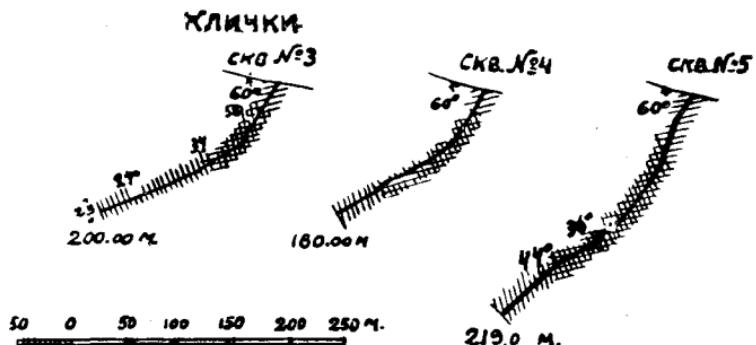


Рис. 7б.

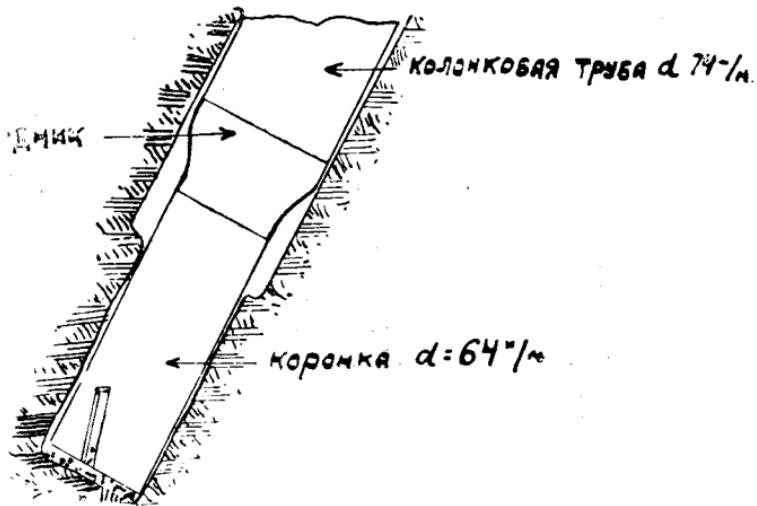


Рис. 77.

жим, что с диаметра 75 мм надо перейти на 65 мм, тогда в незакрепленную скважину опускается колонковая труба диаметром 74 мм с навернутой дробовой коронкой 65 мм (рис. 77).

После бурения скважины на всю длину коронки, т. е. 0,5—0,6 мм между колонковой трубой диаметром 74 мм и коронкой 65 мм включается короткая колонковая труба диаметром 64 мм, длиной 0,5—1 м, постепенно потом удлиняемая посредством ниппеля до тех пор, пока скважина меньшего диаметра не будет пройдена на длину бурового аппарата. После этого производится обсадка труб и продолжение дальнейшего бурения с меньшим диаметром.

При переходе с дробового на алмазное бурение во избежание порчи и потери алмазов, при прохождении мягких пород, где может быть вдавлена дробь, а также иногда и твердых пород, необходима предварительная обсадка труб и затем должна быть сделана самая тщательная промывка скважины; после нее надо сделать очистку забоя восковой, смольной или мыльной печатью для окончательного удаления каких-либо самых мельчайших остатков дроби.

В дополнение ко всему сказанному о дробовом бурении можно привести еще следующие практические указания.

Во время этого бурения происходит большой износ с инструментов, а именно — прежде всего порча резьбы всех частей их.

Под действием дроби постепенно изнашивается коронка, затем нижняя часть колонковой трубы, которая требует новой нарезки. Резьба ее обычно служит для проходки 30—40 метр. Поэтому полезно между колонкой и колонковой трубой включать короткую трубу, нарезанную из старых колонковых труб. Затем после работы 15—20 м. сильно изнашивается левая резьба переходника с колонковой трубы на шламовую и штанги; испорченный переходник после этого может быть переделан нарезкой на переходник меньшего диаметра. Изношиваются сильно после 30 м. шламовые трубы, в особенности, если не пользоваться шприцем для промывки их. Сильно изнашиваются другие части оборудования: штокоподшипники, червячные шестеренки, зажимные плоскости и припорные болты, а также и самые щтанги.

Этот износ инструментов отражается на работе и требует больших запасов укрупненных частей, чем при алмазном бурении, что сильно осложняет буровые работы в отдельных местностях, как это часто бывает при разведках на золото.

Во время работы необходимо следить за правильной работой коронки, что узнается по «режущему» ровному звуку. При появлении заклинки этот звук изменяется и тогда надо поднять инструмент с забоя и опустить обратно на забой и таким частым повторением движений, которые не рекомендуются при алмазном бурении, т. к. от этого скалываются алмазы, возможно избежать заклин-

НЕДОСТАТКИ

- а) Большое истирание керна.
- б) Загрязнение буровой муты истертой дробью и необходима ввиду этого применения магнитного обогащения и введения поправочного коэффициента.
- в) Большой износ, инструментов, например для проходки 500 метр. требуется приблизит. 12—15 колонковых труб, 25 переходников с колонков. на шлам. трубу, 15 шлам. труб.
- г) Возможность быстрого искривления наклонных скважин.
- д) Большая сложность в организации бурения ввиду вопроса о снабжении большим количеством запасных частей.
- е) Отсутствие опытных буровых мастеров.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- а) Замена дорогих алмазов дешевой пробой.
- б) Более спокойная работа бурового мастера при дробовом, нежели при алмазном бурении.
- в) Возможность применения в работе больших диаметров скважины при незначительном удорожании работ.
- г) Высокая производительность работ при прохождении самых разнообразных пород.
- д) Малая стоимость проходки 1 п. метра при правильной организации работ по сравнению с алмазным бурением.

ки дробью керна. Если появляются в скважине различные стуки и шумы, то рекомендуется сделать также несколько качательных движений рычагом и поднять весь

буровой аппарат на 15—20 см. При работе дробовой коронки надо следить в особенности за загрузкой достаточного количества дроби, т. к. при недостаточном количестве коронка очень быстро будет истираться о забой, а при избытке дроби коронка будет работать как «шариковый подшипник».

Расход дроби при дробовом бурении зависит от характера проходимых пород, опыта мастера, правильной промывки, состав дроби, организации работ и др. факторов.

На приложенных таблицах можно видеть практические данные, характеризующие расход дроби.

Стоимость дробового бурения зависит от целого ряда факторов и о ней можно судить по приложенной табличе 29. Вообще говоря при твердых породах дробовое бурение будет дешевле алмазного.

В заключение необходимо отметить общие недостатки и преимущества дробового бурения (см. стр. 125).

На табличках приведены практические данные дробового бурения из американской, европейской практики и дробового бурения в СССР.

Таблица 31¹⁾. Сравнительная стоимость дробового и алмазного бурения

в глине и песчанике в Nova Scotia за 1910/13 гг.

Способ бурения	Диаметр	Полная глубина на фут	Средняя глубина фут	Средняя скорость за рабочий час фут	Средняя стоимость 1 фут. доллары
Ручное алмазное бурение . . .	15,16	1,652	331	0,98	0,866
Паровое алмазное	15,16	1,144	286	0,91	1,040
Ручное дробовое	1,75	268	134	0,68	1,570
Дробовое с конн. прив.	1,75	459	115	1,05	1,340
Паровое алмазное	2	5,943	594	1,00	1,020
“ дробовое	6	6,326	575	1,05	1,650

¹⁾ По R. Pile

ДРОБОВОЕ БУРЕНИЕ

127

Таблица 32. Дробовое бурение 1928 г. в Нерчинском округе¹⁾

п/п	Наименование рудника	Алгачинский			Кличкинский		Яленский	
		Дробь	Алмазы	Дробь	Алмазы	Дробь	Алмазы	Дробь
1	Средн. прох. в календ. сутки (м)	1,78	1,85	3,05	Цифры общ. для тогодр.	1,55	Цифры общие	
2	" " смену дейст. (м)	0,65	0,65	1,13	виде бу-рения	0,62	0,16	
3	" " на 1 поденщ. бриг. (м)	0,10	0,12	0,16				
4	Пробурено алмазами (м)	—	242,00	—	438	—	49,00	
5	Истертого породы (куб. дм)	—	255,00	—	510	—	60,00	
6	Углубка коронки в 1 час (м): максимальная	—	1,00	—	1,20	—	0,72	
	средняя	—	0,18	—	0,30	—	0,06	
7	Средн. углубка на 1 подъем (м)	—	0,50	—	1,25	—	0,28	
8	Число коронок	—	66,00	—	56,00	—	7,00	
	На коронку (м)	—	3,68	—	7,85	—	3,80	
9	Издерж. алмаз. авариями (карат)	—	9,58	—	21,00	—	0,00	
	" износом	—	32,25	—	37,25	—	2,88	

¹⁾ Крейтер В. М. Дробовое бурение.

ДРОБОВОЕ БУРЕНИЕ

10	Издержано всего каратов	—	42,83	—	58,25	—	2,88
11	Средн. расход на 1 пог. м (карат)	—	0,177	—	0,133	—	0,059
	" " 1 куб. м (,)	—	0,168	—	0,117	—	0,05
12	Пробурено дробью (м)	—	207,00	—	254,00	—	63,00
13	Истерто породы (куб. дм)	—	254,00	—	240,00	—	94,00
14	Углубка коронки в 1 ч. (м):						
	максимальная	—	0,80	—	1,08	—	0,55
	средняя	—	0,18	—	0,30	—	0,16
15	Средняя углубка на 1 подъем (м)	—	0,48	—	0,95	—	0,85
16	Число коронок	—	22,00	—	15,00	—	6,50
	на коронку (м)	—	9,40	—	13,50	—	10,00
17	Издержано дроби (кг)	—	257,00	—	207,00	—	70,00
18	Средн. расход дроби (кг):						
	на 1 пог. м	—	1,25	—	1,00	—	1,08
	" 1 куб. дм	—	1,00	—	0,85	—	0,74

11. УДАРНОЕ БУРЕНИЕ МАШИНОЙ КИЙСТОН.

При разведках россыпных месторождений золота, наших сибирских, а также американских и др., получило широкое распространение бурение при помощи передвижных машин Кийстон. Опыт прежних лет по развитию золоторомышиленности в Сибири, также и американская практика доказали полную применимость этих станков.

Машины Кийстон завоевали свое главнейшее место среди всех существующих способов разведочных работ на золото, несмотря (с другой стороны) на некоторые недостатки, свойственные этому способу разведок. Появившиеся в последние годы новейшие усовершенствования в них, вроде возможности бурения не только канатом, но и штангами, устройства для передвижения с помощью гусеничного хода и др., еще более закрепили это положение машин Кийстон в золоторазведочном деле, и, если в ближайшем будущем будет разрешена проблема изготовления этих машин совершенно легкого типа, более приспособленных к нашим сибирским условиям, сибирской тайге, бездорожью и пр., вопрос хорошей будущности их является не подлежащим никакому сомнению.

На Сормовском заводе началось производство машин Кийстон, раньше получаемых из-за границы, это отразится на разведочном деле весьма благоприятно.

Краткое описание буровой машины Кийстон.

Буровая машина Кийстон состоит из двух главнейших частей:

а) собственно бурового станка, предназначенного для буровых работ, и

б) двигателя — парового, электрического или газового — предназначенного для передачи энергии буровому станку при всех его операциях в работе.

Как та, так и другая часть машины закреплены на передвижной тележке самоходной или несамоходной, могущей быть перевезенной с места на место вместе с буровой выш-

¹⁾ В 1931 г. намечено производство запасн. частей в г. Иркутске на механич. заводе Г. К.

кой, что и является характерным для этих машин передвижного типа в отличие от буровых стационарных установок для механического ударно-канатного бурения.

На рис. 78 и рис. 79 показаны общий вид, схематический план и (рис. 80 и 81) часть разреза машины Кийстон. Здесь aa' — стойки. BB — деревянный копер, соединенный при помощи двух откосов BB' со стойками тележки A ; на откосах имеется ряд отверстий N для перестановки болтов и установки копра в требуемом положении при бурении. M — балансирная рама с двумя блоками, через которую проходит (uz) буровой канат, перекинутый через верхний блок P , и соединенный с барабаном; блок U может передвигаться по стальному валу для равномерного распределения каната на барабане.

Кроме того на том же копре вверху расположен другой блок t с перекинутым женоночным канатом. Для движения балансирной рамы вверх и вниз к ней прикреплены по обеим сторонам два шатуна k , из которых правый соединен с кривошипом P , а левый со спицей E шестерни, насаженной на том же валу, что и кривошип. Спица служит мотылем для левого шатуна. Для увеличения размаха качаний рамы можно переставить пальцы кривошипа.

На двух подшипниках, из которых один неподвижный, а другой можно передвигать вперед и назад посредством рукоятки g , покоится вал, несущий кривошип p и шестерню l ; эта шестерня может сцепляться и расцепляться с малой шестерней E , насаженной на передаточном валу буровой машины. На другом конце этого вала, работающего в неподвижных подшипниках, закрепленных на брусьях aa , расположен шкив e , получающий движение от маховика D паровой машины S посредством ременной передачи. Кроме этого на передаточном валу насыжено сложное фрикционное колесо, состоящее из железного диска r и желобчатого bb ; желобчатый диск сцепляется с желобчатым фрикционным колесом на валу буровой лебедки.

Буровой инструмент может получать качательное движение вверх и вниз посредством каната, перекинутого

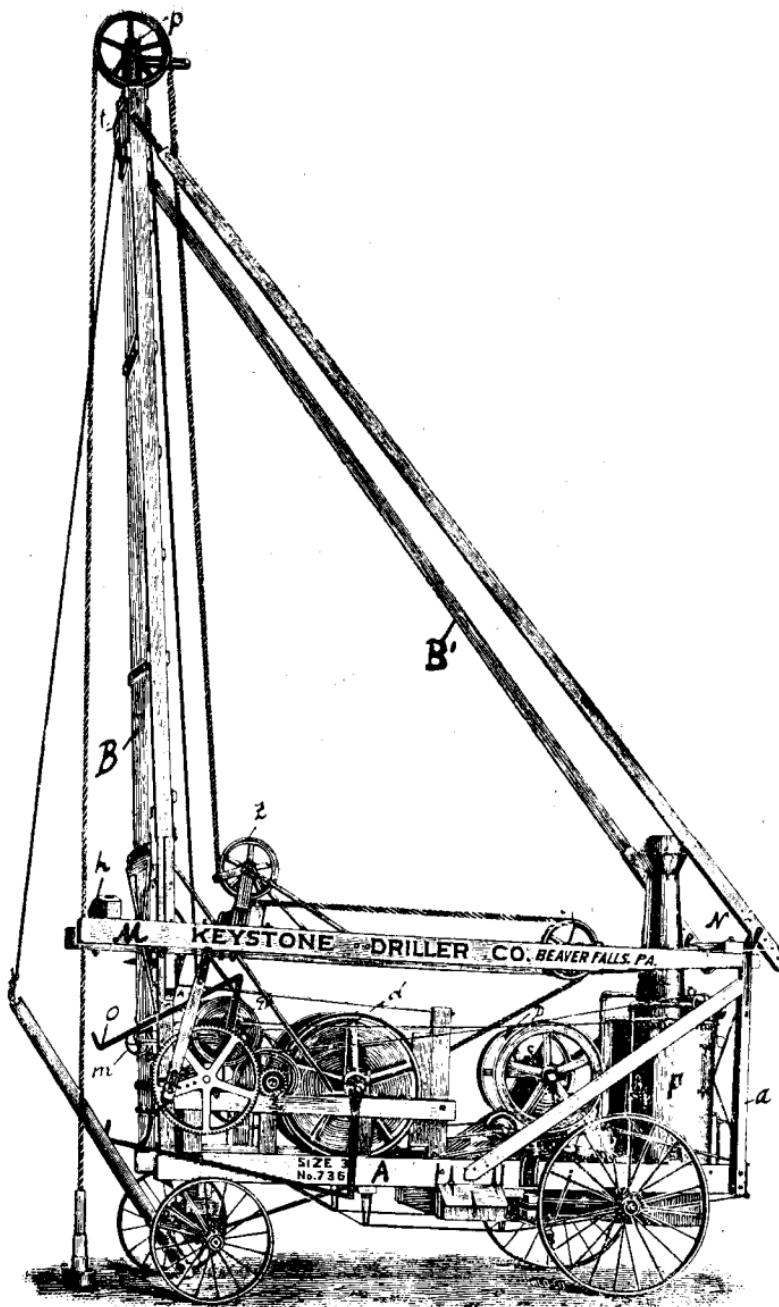


Рис. 78.

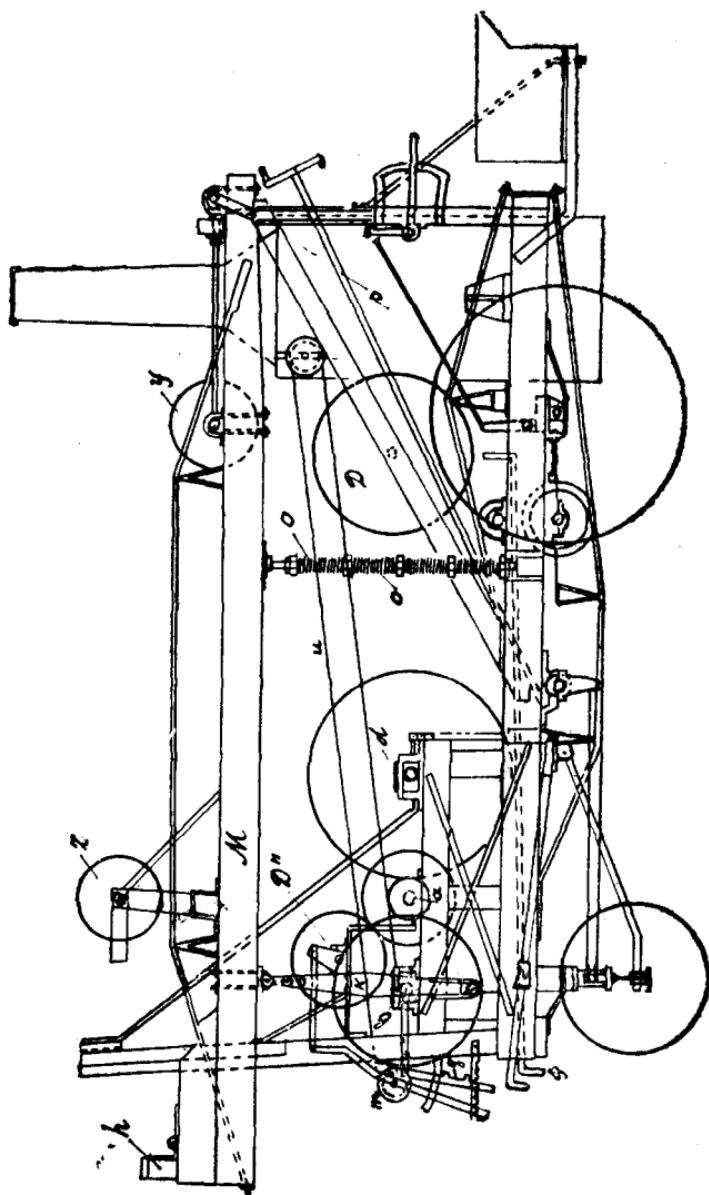


Рис. 79.

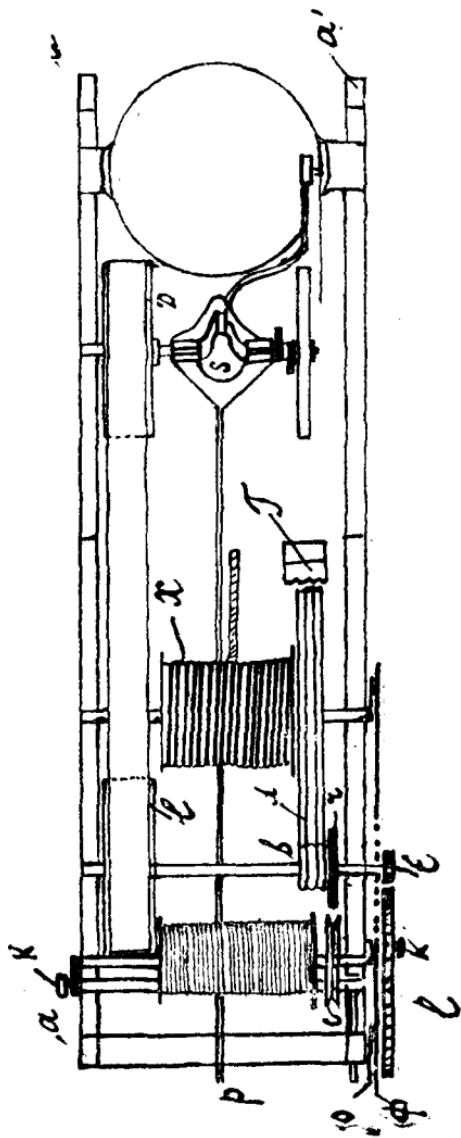


Рис. 80.

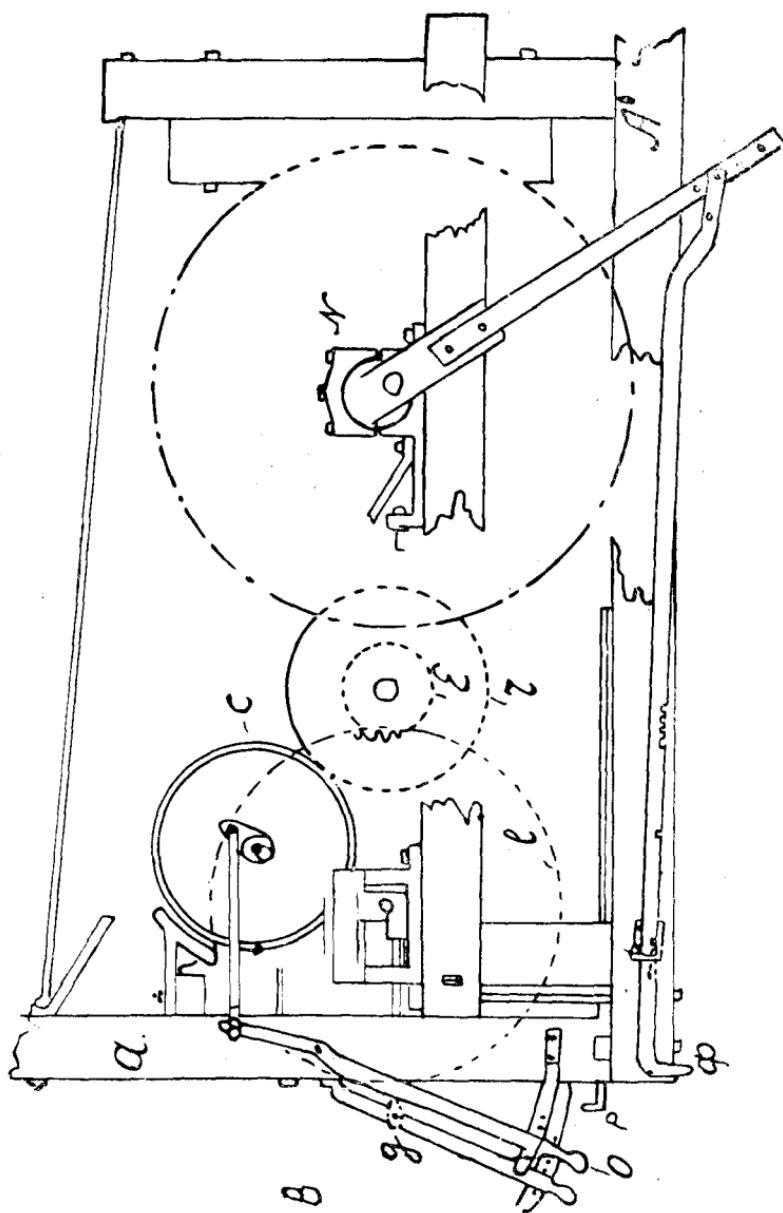


Рис. 81.

через блоки p , или посредством каната, прикрепленного к уравнительному винту, подвешенному на поперечной перекладине h рамы M .

В этой же части машины Кийстон помещены два барабана — желоночный D'' и барабан d для подъема и спуска ударных инструментов.

Сцепление и расцепление колес буровой лебедки производится посредством движения рукоятки в ту или другую сторону, что вызывает приближение или удаление конца вала от фрикционного колеса. Для прекращения движения буровой лебедки необходимо отодвинуть конец барабанного вала в крайнее положение, благодаря чему колесо соприкоснется с деревянным тормозом.

Таким образом посредством рычага можно производить следующие операции:

- а) заторможение барабана;
- б) сцепление буровой лебедки с передаточным валом для навивки каната на барабан и подъема буровых инструментов вверх, и
- в) расцепление барабана и опускание буровых инструментов вниз под влиянием силы тяжести.

Для желоночного барабана имеется такое же устройство и операции производятся помощью рычага o .

Все три рычага находятся у устья скважины и тут же в передней части станка прикреплены: маховик m , соединенный шнурком и с паровпускным клапаном паровой машины и служащий для регулирования последней, и ручка r рычага от кулисы паровой машины для сообщения последней переднего или заднего хода (рис. 81).

Для подъема инструментов из скважины необходимо пользоваться фрикционной передачей. Но для глубины больше 400 футов фрикционная передача не рекомендуется и лучше применять зубчатую передачу (рис. 81а Кийстон с зубчатой передачей № 4 на глубину 800).

Передача через фрикционные колеса обладает преимуществами по сравнению с зубчатой.

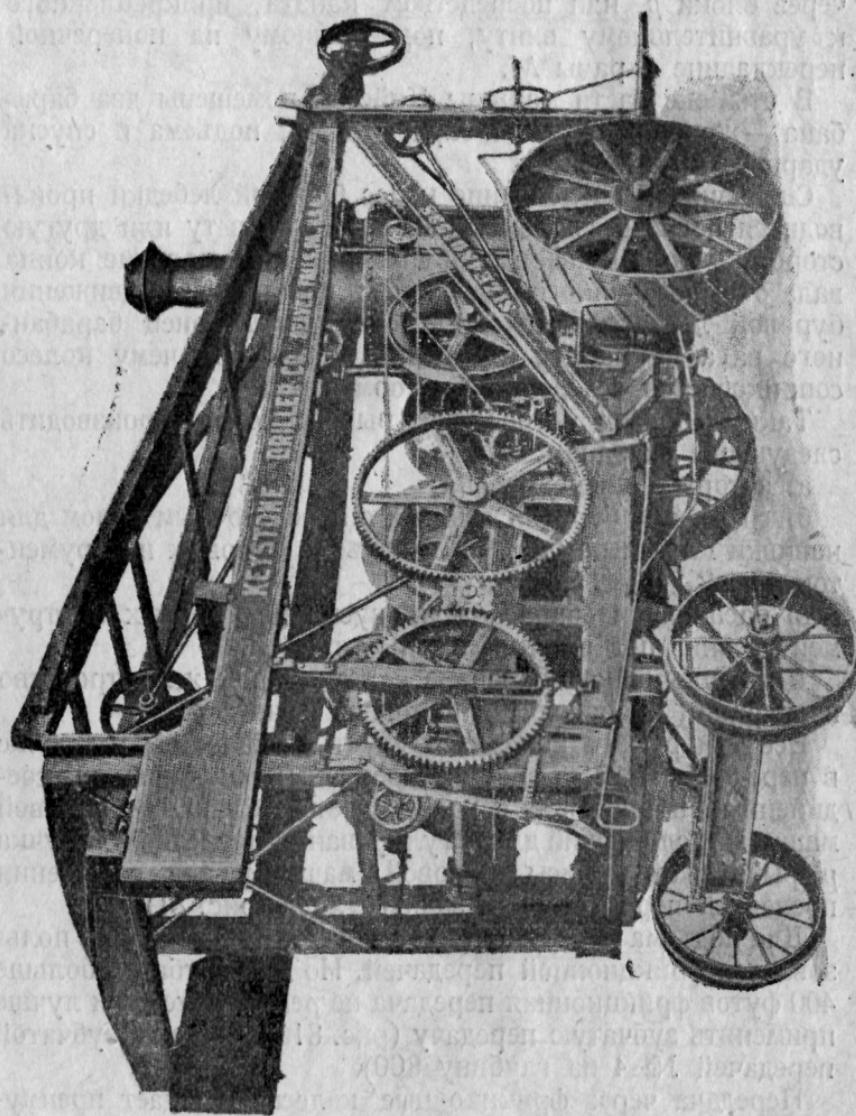


Рис. 81а.

Таблица 33
ТИПЫ БУРОВЫХ МАШИН КИЙСТОН¹⁾

№ № машин	Производи- тельность на глубину футов	Двигатель	Самоходный или несамо- ходный	Фрикцион. или зубчатый	Вес (фунтов)	Цена в долла- рах без инстру- ментов
1	250	Паровой	—	—	7.500	725
1½	250	Газовый	Несамоходн.	Фрикцион.	7.500	725
2	350	Электрич.	”	Зубчатый	9.500	850
3	500	Паровой	”	Фрикцион.	9.500	850
4	350	Газовый	”	”	9.250	850
4½	350	Паровой	—	”	1.200	1.175
3	500	”	Самоходн.	Зубчатый	11.650	1.500
4½	350	Газовый	—	Фрикцион.	10.000	900
4	400	Паровой	Несамоходн.	Зубчатый	9.750	1.100
—	400	Газовый	”	”	13.000	950
4	400	Паровой	Самоходн.	”	10.000	1.150
5	800	”	Несамоходн.	”	9.750	—
5½	1000	Газовый	”	”	13.000	1.050
5	800	Паровой	Самоходн,	”	14.000	1.275
5	1000	”	Несамоходн.	”	16.000	—
5	1000	Паровой	Самоходн.	”	—	—
3	400	”	Гусеничный	Фрикцион.	16.000	1.500

Эти преимущества следующие:

а) Включение и выключение фрикционной передачи можно производить на ходу при работе двигателя, не останавливая его. При работе же с зубчатой передачей необходимо избежание поломки зубьев двигатель остановить.

б) Работа с фрикционной передачей легче и требует меньшего навыка, чем при зубчатой.

в) На фрикционных машинах отсутствует тормозная лента и потому цилиндр канатного барабана может быть более длинный.

На рис. 79 показана (схематически) буровая машина самоходная паровая. Здесь *a* — главный вал, *b* — долбежный *d* — подъемный и *D* — желоночный, *oo* — пружины для

¹⁾ R. Peele.

смягчения удара и качания балансирной рамы, *p* — руль для управления самоходом. Остальные буквенные обозначения на этом рис. соответствуют частям машины Кийстон, показанным на рис. 80 и рис. 81.

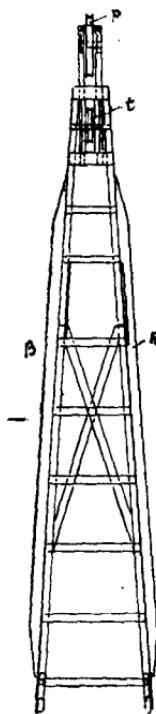


Рис. 82.



Рис. 82а.



На рис. 82 и 82а показано устройство буровой вышки, длина которой изменяется от 28 футов (маш. № 1½) до 30—34 и даже 42 футов, как у машины № 5, приспособленной для бурения на глубину 1.000 футов.

Рассмотрим дальше на целом ряде рисунков отдельные детали различных машин Кийстон: на рис. 83 показан общий вид дифференциального вала для самоходной машины № 5. Здесь *o* — вал, *n* — подшипник, *ш* — шестерни (компл.) и *к* — шкив.

На рис. 84 — общий вид вала с насыженными на нем двумя шестернями большой и малой для изменения скоростей, *n* — два подшипника, *ц* — цепное колесо, *к* — штанга, проходящая через *в* — стойку вала.

На рис. 85а — подъемный вал для машины № 5 с насыженным на нем барабаном или лебедкой *б* для пенькового каната и желоночный вал *е* с насыженным желобчатым колесом — *м*. 85б. Здесь видны детали: большое зубчатое ко-

лесо a , ленточный тормоз χ , шпонка i , дисковые фланцы ϕ , поддерживающий супорт n , подшипники n , роликовый шкив u с валом o^1 на подшипниках n^1 .

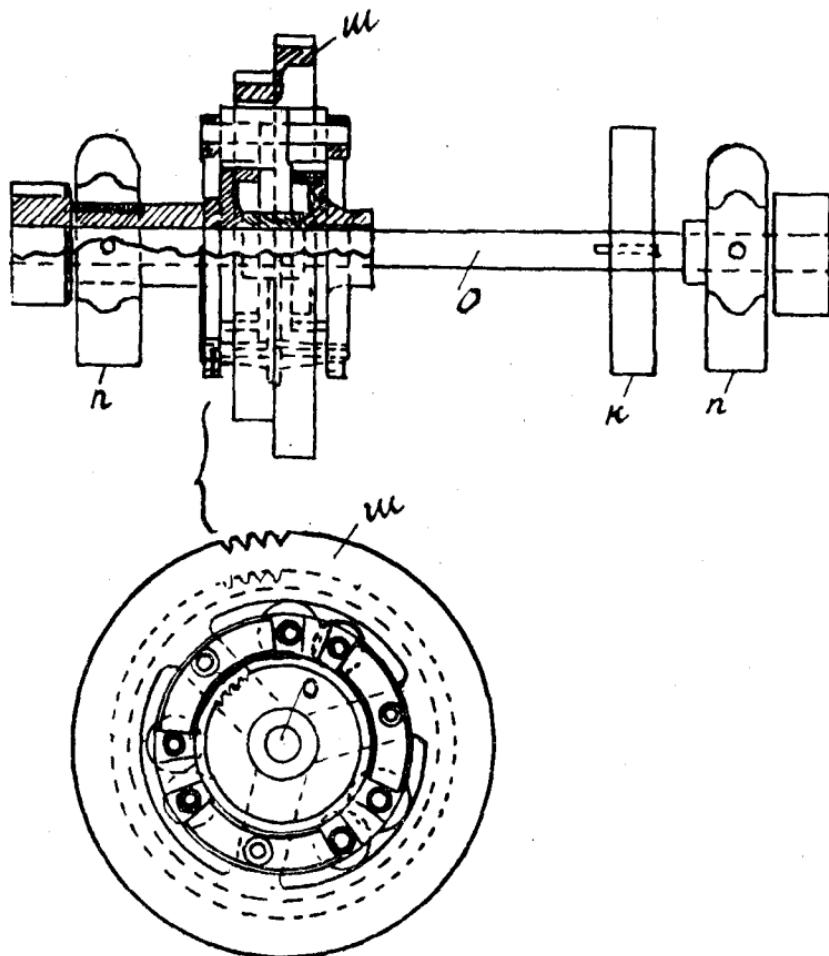


Рис. 83.

На рис. 86 показаны o^1 — долбечный вал с зубчатым колесом z , пальцем k к кривошипу u и подшипниками n^1 ;

передаточный (главный) вал (рис. 87) с малым зубчатым колесом m , фрикционным диском δ , и шкивом sh , получающим свое движение посредством ремня от шкива паровой машины.

На рис. 88 показаны a рычаг с пальцем e , пружинкой k и собачкой t , входящей в вырез сектора σ^1 . Рычаг a , подвешенный на шарнире u при помощи штанги n , служит для передвижения подшипника p , заключенного в проводниках σ^1 . Вместе с подшипником передвигается следовательно и главный вал, в результате чего происходит

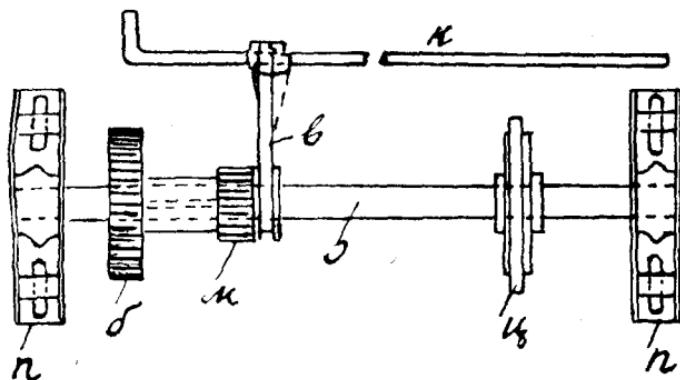


Рис. 84.

зачепление его шестерни с шестерней долбежного вала. Части шатуна sh : p — подшипник, a — вкладыш его, z — завертка из полосового железа, k — оковка, b — болт, e — пластинка.

На рис. 89 и 90 изображены общий вид передней a и задней b оси машины Кийстон № 5. Здесь p — передняя нижняя балка, k — соединительная штанга, b — верхняя балка, t — колесо машины с втулкой e , v — задняя ось, y — тормоза, t^1 — колесо со спицами m , e^1 — втулка колеса, sh — шестерня, σ^1 — обод колеса, m — червячный винт; c — соед. штанга.

¶ Особым типом буровых машин Кийстон в отношении передвижения является машина № 3 самоходная на гусеничном ходу. Общий вид этой машины показан на рис. 90а,

гусеничное колесо в собранном виде изображено на рис. 91, детали же гусеницы, перечисленные в таблице 34, показаны на рис. 92.

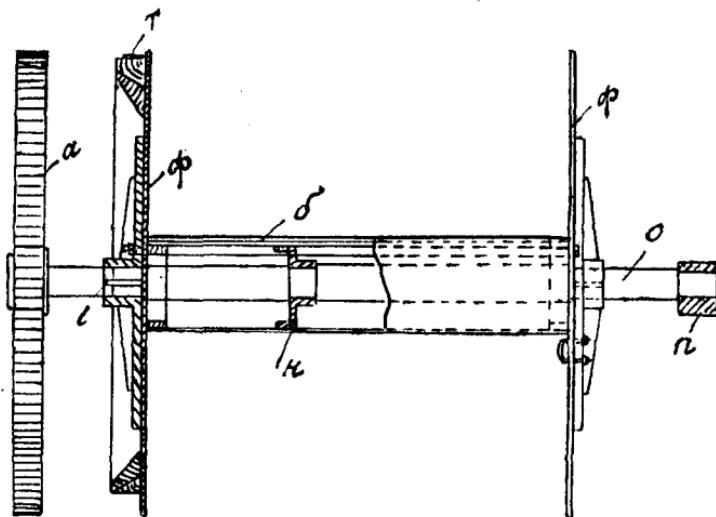


Рис. 85а.

Присутствие гусеницы позволяет машине этого типа передвигаться со скоростью от 3 до 5 км по различным дорогам, облегчает передвижение по болотистой почве,

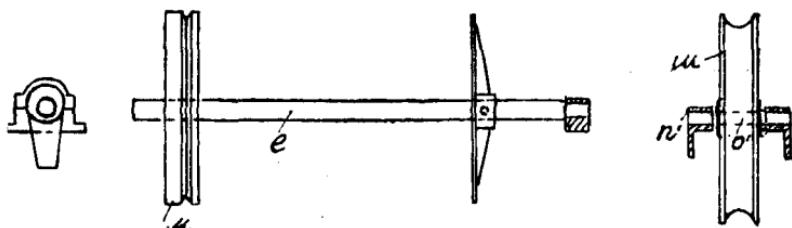


Рис. 85в.

снежной дороге и по подъемам и уклонам. Последние машины, полученные Союззолотом из Американских Соедин. Штатов в 1929 и заказанные на 1930 г., а также заказанные

на Сормовском заводе (но еще не выполненные), являются машинами этого типа. Эта машина — до глубины 400';

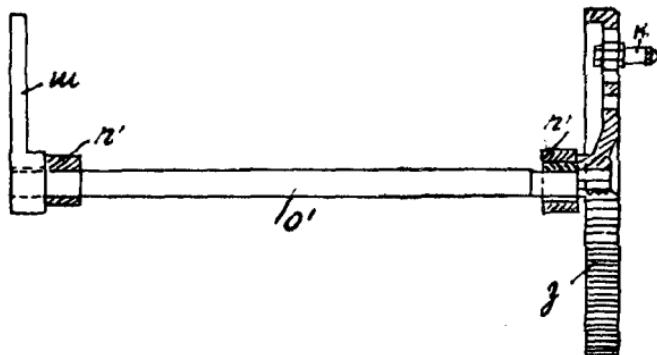


Рис. 86.

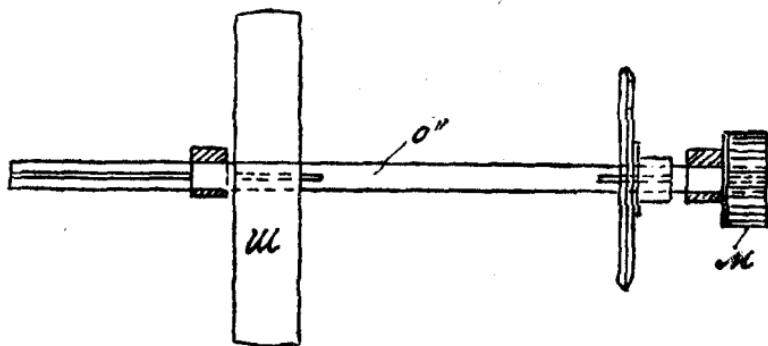


Рис. 87.

длина 18'6"; ширина с гусен. 9'6"; высота без вышки 11'2';
длина гусен. 57" × 21".

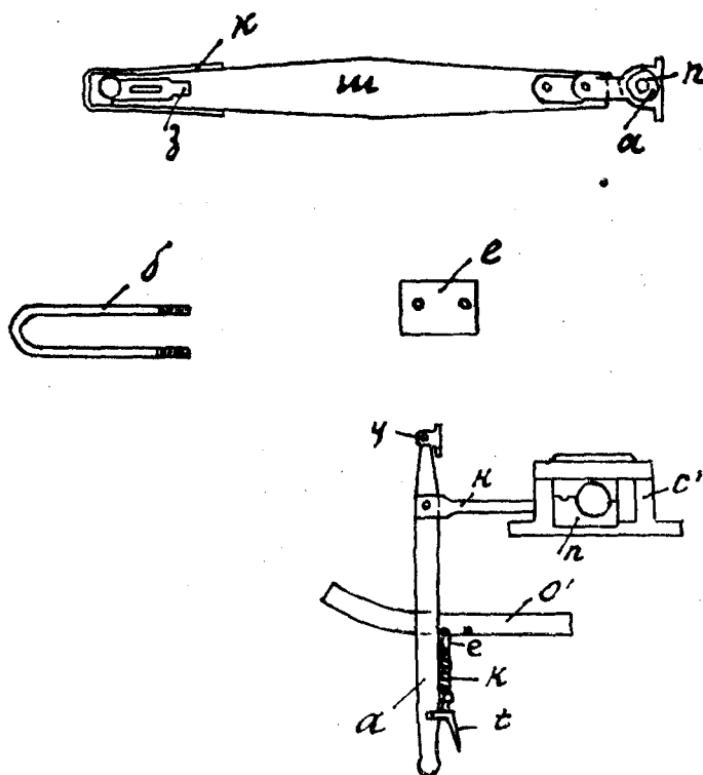


Рис. 88.

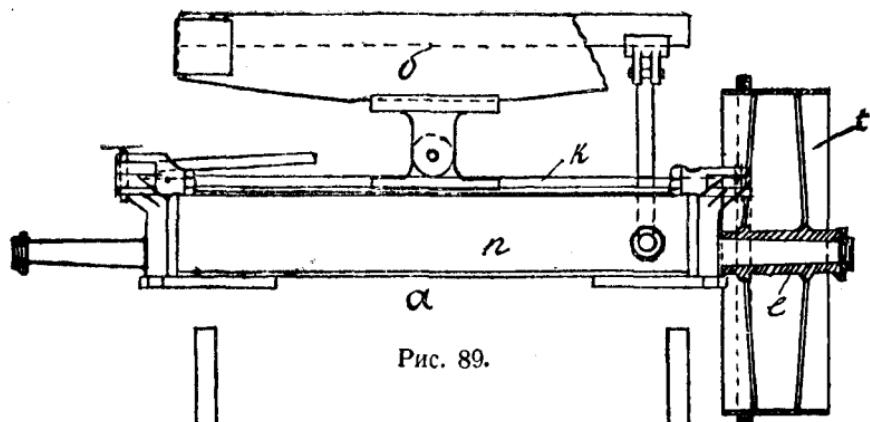


Рис. 89.

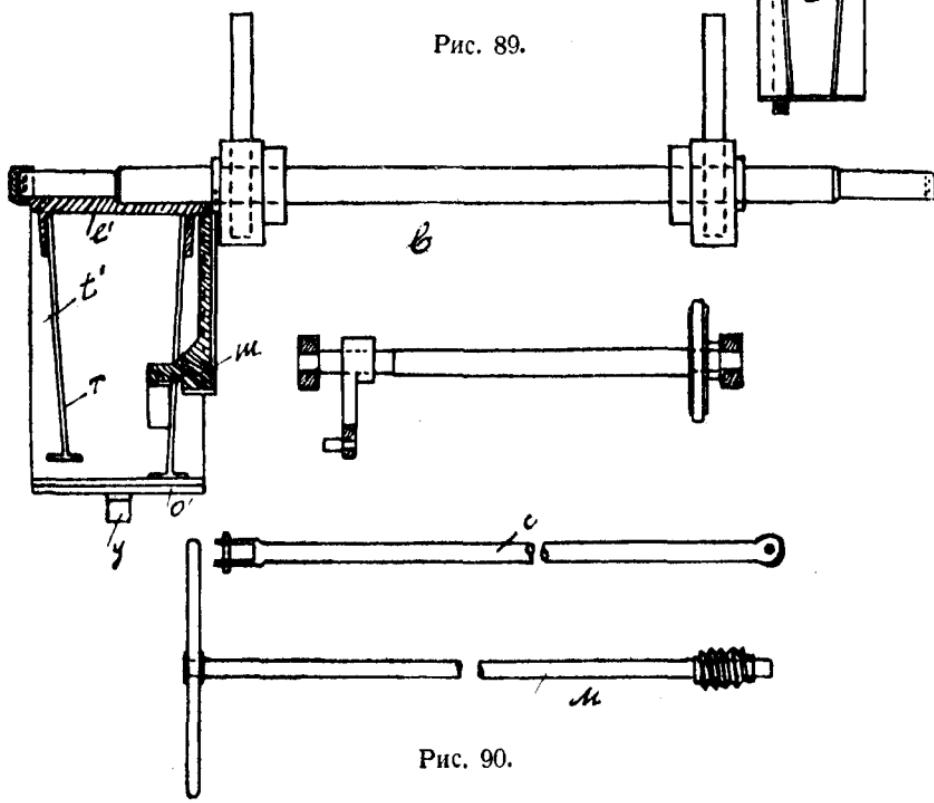


Рис. 90.

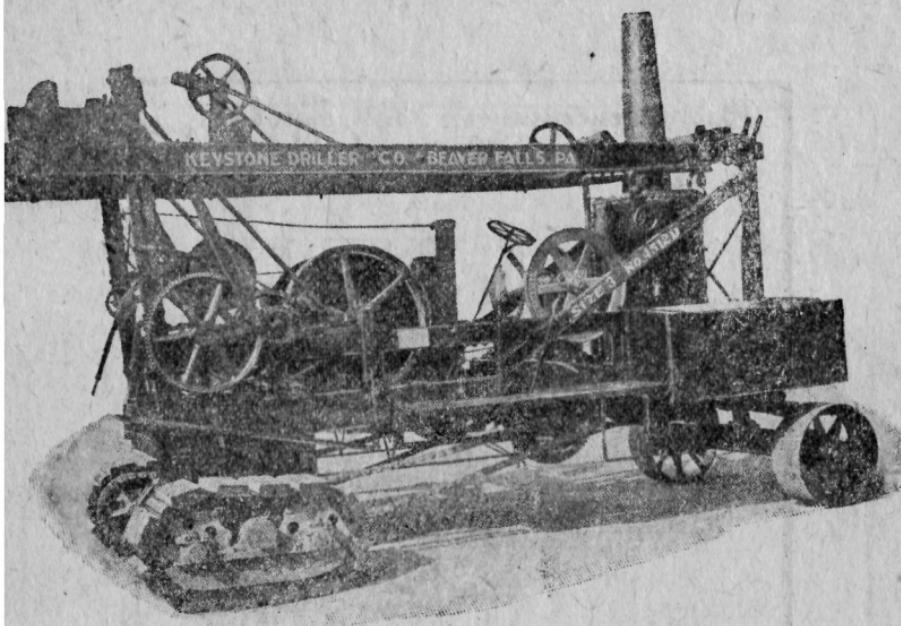


Рис. 90а.

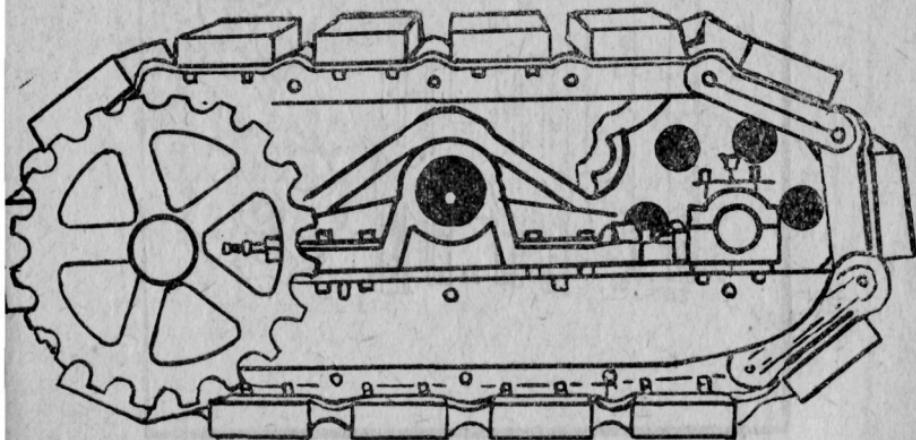


Рис. 91.

Части гусеничного хода буровой машины "Кийстон"

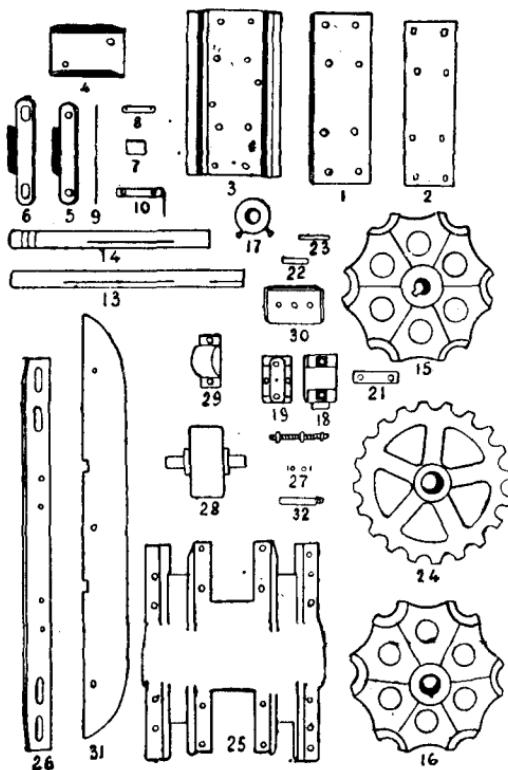


Рис. 92.

С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я
гусеничного хода буровой машины Кийстон

Таблица 34

	Н а з в а н и е	Р а з м е р ы	Цена в дол- лахах
1	Деревянные планки	$2\frac{1}{2} \times 8'' \times 21''$	1,20
2	Металлический плоский обод для них	$\frac{3}{16}'' \times 7'' \times 21''$	1,50
3	Фасонный обод	$\frac{3}{16}'' \times 12\frac{1}{2}'' \times 21''$	1,50
4	Корытнообразные полозья . .	$6'' \times \frac{3}{4}''$, вес 15,5 ф.	1,20
5	Наружний угольник, левый .	$\frac{1}{4}'' \times 2\frac{1}{4}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times 13\frac{1}{2}''$	0,53
6	Внутренний угольник левый .	$\frac{1}{4}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times 13\frac{1}{2}''$	0,53
7	Левый блок	$1\frac{5}{16}'' \times 2\frac{9}{16}''$	0,60
8	" болт	$1'' \times 4\frac{3}{8}''$	0,23
9	Стержень	$\frac{1}{4}'' \times 13''$	0,05
10	Полосовая накладка	$1\frac{1}{8}'' \times 6\frac{1}{2}''$	0,8
11	Болт тележки	$\frac{5}{8}'' \times 3\frac{1}{2}''$	0,4
12	Заклепки	$5\frac{1}{8}'' \times 1\frac{3}{4}''$, за 100 шт.	1,90
Передняя сторона гусеницы			
13	Вал	$2\frac{3}{8}'' \times 30\frac{1}{2}''$	16,65
24	Зубчатое колесо	—	—
15	То же	—	15,83
22	Задостренная шпонка	$5\frac{1}{8}'' \times 5\frac{1}{8}'' \times 7\frac{1}{4}''$	0,75
17	Комплект колец	—	1,65
18	Подшипник	—	2,10
19	Крышка подшипника	—	1,65
20	Специальные болты	$3\frac{1}{4}'' \times 7\frac{1}{2}''$	0,40
21	Брускок полосового железа . .	$3\frac{1}{8}'' \times 1\frac{3}{4}'' \times 6''$	0,23
Задняя сторона гусеницы			
14	Ось	$2\frac{3}{8}'' \times 26''$	7,30
16	Зубчатое колесо без выточки для шпонки	—	15,08
22	Шпонка	$5\frac{1}{8}'' \times 5\frac{1}{8}'' \times 4\frac{1}{2}''$	—
23	Полосовое железо	$5\frac{1}{8}'' \times 5\frac{1}{8}'' \times 7\frac{1}{2}''$	—
17	Кольца	—	—
18	Подшипник бабитовый с комп- плектом болтов	20"	6,35

148 УДАРНОЕ БУРЕНИЕ МАШИНОЙ КИЙСТОН

	Н а з в а н и е	Р а з м е р ы	Цена в дол- лах
19	Крышка подшипника	—	3,70
20	Специальные болты	—	0,40
21	Полосовое железо	$\frac{3}{8}'' \times 1\frac{3}{4}'' \times 6''$	0,23
	Различные принадлежности гусеницы	—	—
25	Осевой подшипник	—	88,13
26	Рама из углового железа . . .	$\frac{1}{2}'' \times 3'' \times 4'' \times 50''$	3,83
30	Щит для покрышки подшип- ника	—	0,25
28	Барабан с валом	—	11,85
29	Подшипник для него	—	3,00
32	Соединительный винт для 19	$1'' \times 6''$	0,45
33	Шестигранные гайки	$1''$	0,08
31	Щит	—	2,40
34	Болты	$\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{4}''$ за 100 шт.	3,75
35	"	$\frac{5}{8}'' \times 2''$ " 100 "	5,70
36	"	$\frac{5}{8}'' \times 3\frac{1}{2}''$ " 100 "	6,00
37	"	$\frac{5}{8}'' \times 3''$ " 100 "	6,45

12. БУРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРИ БУРЕНИИ МАШИНAMI КИЙСТОН.

Бурение машинами Кийстон применяется исключительно для проходки вертикальных скважин и является главным образом ударно-канатным, хотя некоторые типы станков снабжены вращательным устройством и, следовательно, приспособлены для штангового вращательного бурения.

Полный комплект инструментов перечислен в прилагаемой спецификации, здесь же кратко опишем главнейшие буровые инструменты.

Д о л о т а. При бурении применяются следующие виды и формы долот: а) долото (рис. 93) для мягких пород, глинистых и рыхлых, оно имеет желобчатую форму и обычно им работают до встречи твердых пород, для проходки которых применяется б) плоское долото (рис. 94) или тяжелое с шейкой размерами $2\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{4}$ (рис. 95), в) крестообразное долото для валунов.

Таблица 35

Размеры долот Кийстон

Скважина диаметром, дюймы	Вес стального долота в англ. фунтах		Скважина диаметром, дюймы	Вес стального долота в англ. фунтах	
	От	До		От	До
4 или $4\frac{1}{4}$	40 — 50 — 60	ф.	8 или $8\frac{1}{4}$	80 — 200 — 250 — 300	
$4\frac{1}{2}$	50 — 80		10	150 — 300	
5	50 — 80 — 100		11	150	
$5\frac{5}{8}$	60 — 100 — 120		12	200 — 350	
6 или $6\frac{1}{4}$	60 — 100 — 150 — 200		13	200 — 400	
$6\frac{5}{8}$	80 — 150 — 200		14	250 — 400	
$7\frac{5}{8}$	80 — 150 — 200		16	300	

Примечание. 1 англ. фунт = 1,1076 русских фунта = 453,6 грамм.

При бурении на золото у нас в Сибири и на Урале применяются диаметры скважин 6" и 8".

Канатный замок (рис. 96), служащий для соединения каната с буровыми инструментами, изготавливается из мягкой стали или железа. Замок снабжен отверстиями для заклепок, служащих для укрепления в нем конца каната. На другом своем конце замок, или как его еще называют «руп-сокет», навинчивается или на тяжелую ударную штангу, если не употребляются раздвижные ножницы, или он привертывается к ножницам, если работа производится без ударной штанги. Вес при размерах кв. 2×3 ок. 60 англ. фунтов.

Закрепление каната в замке производится следующим образом: конец каната обертыивается проволокой и вставляется во втулку замка; через отверстия пробиваются заостренные заклепки, противоположные концы которых расклепываются.

Ударная штанга — железная длиною от 10' до 30' и даже 45' футов, снабжается вверху конической резьбой (рис. 97), на нижнем конце наварена муфта с внутренней нарезкой. Шейка ее имеет размеры $2\frac{1}{2}'' \times 3\frac{1}{2}''$, квадратная часть $3\frac{1}{2}''$; ударная штанга применяется для увеличения эффекта удара долота о забой скважины. Вес при д. $4\frac{1}{2}''$ 48 фунт. на 1 фут.

К верхнему концу этой штанги привинчиваются раздвижные ножницы (рис. 98), изготовленные исключительно из стали. Они имеют короткий ход 5-6".

Все эти инструменты снабжены коническими винтовыми соединениями, более прочными, чем обыкновенные цилиндрические, и кроме того это облегчает и ускоряет процесс навинчивания одной части с другой.

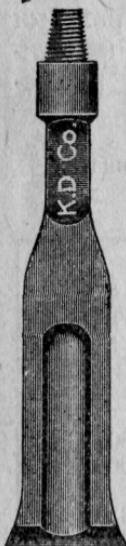


Рис. 93.



Рис. 94.

Указанные инструменты обычно во время бурения располагаются так: к канатному замку, прикрепленному к канату, навинчиваются раздвижные ножницы, к нижнему звену которых привинчивается ударная штанга, оканчивающаяся навинченным на него долотом.

Буровой канат — изготавливается из белой манильской пеньки лучшего качества и состоит из трех более тонких канатов, каждый из которых в свою очередь состоит из 3 прядей, а каждая прядь в зависимости от размера каната — из соответствующего количества нитей, закрученных вокруг сердцевин. Размер каната зависит от номера машины и должен соответствовать диаметру скважины. Если канат слишком толст, то он не будет гибким и сносится гораздо быстрее, чем более тонкий.

При закреплении каната в канатном замке надо его вставлять так, чтобы ворс каната был расположен по направлению от замка к штангам, а не наоборот, при таком положении его износ будет меньше.

При бурении скважины до 500 фут. глубины применяется канат (буровой) д. $1\frac{1}{2}$ ", желоночный — $\frac{3}{4}$ ", а выше 500 до 1000" — $1\frac{3}{4}$ ", желоночный — $\frac{7}{8}$ ", от 1000 и выше — $2\frac{1}{2}$ ", стальной $\frac{7}{8}$ ".



Рис. 97.

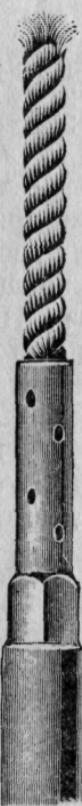


Рис. 96.



Рис. 95. для желонки стальной

Приблизительный вес манимск. 100 фут. каната указан в таблице 36.

Таблица 36

Диаметр (В дюймах)	Окружность	Вес 100 футов
$\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	11,3 кггр.
$\frac{7}{8}$	$2\frac{1}{2}$	14,0 "
$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	39,6 "
$1\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	59,7 "
2	6	72,7 "
$2\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{2}$	84,7 "

Уравнительный винт (рис. 99) — необходим для сообщения прикрепленному в обоймах к канату, а следовательно, и буровым инструментам поступательного движения и для вращения посредством рукоятки каната и доворота долота. По мере увеличения глубины скважины винт вывинчивается из гайки.

Уравнительный винт подвешивается к головке балансира, т. е. перекладине качающейся рамы и при ее качании поднимается вверх и вниз и, следовательно, производит подъем и опускание каната и долота, т. е. производит ударное действие.

Очистка скважин.

Во время работы долота в буровой скважине скапливается разрушенная порода в виде обломков, кусков, муты и проч.; скважину надо время от времени очищать.

При разведках на золотые россыпи очистка скважины имеет весьма большое значение и при правильно организованной работе таковую очистку или желонение надо производить через каждые 20 см. Для этого применяют:

Желонки — обыкновенные и поршневые или желонки Вакуум.

Обыкновенная желонка (рис. 100) изготавливается из железной трубы с приклепанной вверху изо-



Рис. 101.



Рис. 100.

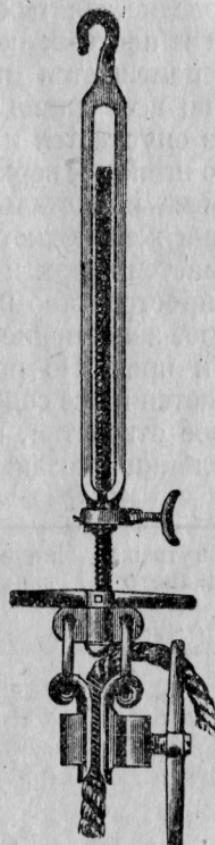


Рис. 99.



Рис. 98

гнутой ручкой для подвешивания каната и с приклепанным внизу башмаком с расположенным в нем клапаном. Обычно диаметр желонки берется на 1" — 1½" меньше диаметра скважины. Конический клапан, находящийся внизу желонки, при проникновении в нее разбуренной породы приподнимается при опускании желонки и закрывается при подъеме ее вверх. После вытаскивания желонки вверх она становится на колоду, клапан поднимается и все содержимое выливается в колоду.

Желонка Вакум — поршневая (рис. 101) — применяется в разведке золотых россыпей при встрече быстро осаждающихся и плотных пород, крупного песку.

Внутри ее помещается поршень, имеющий движение вверх и вниз по всей длине цилиндра желонки. При опускании ее вниз опускается и поршень под действием тяжелого железного штока, к верхнему концу которого прикрепляется пеньковый или стальной канат.

При вращении женоочного барабана поршень желонки быстро поднимается вверх и под ним тотчас же образуется разреженное пространство в цилиндре, результатом чего является быстрое заполнение желонки грязью, кусками породы, песком и проч. По подъеме ее на поверхность желонка наклоняется и все содержимое опораживается через верхнее боковое отверстие, после прохода его поршнем.

Размеры желонки указаны в таблице 37-й.

ЖЕЛОНКИ

Таблица 37.

Длина фут.	Внутрен. диаметр (В д ю и м а х)	Внешний диаметр	Диам. скваж.	Цена (в руб.)	
				Обыкн.	Вакуум.
6	4½	4¾	6	40	59
8	4½	4¾	6	50	66
12	4½	4¾	6	70	—
20	4½	4¾	6	110	—
6	5	5¼	6½	52	73
10	5	5¼	6½	75	—
18	5	5¼	6½	130	—
20	5	5¼	6½	150	—
6	5½	6	7½	65	—
8	4½	6	7½	80	—
20	5½	6	7½	190	—

Размеры ножниц Кийстон

Таблица 38

Квадратная шайка "	Диаметр ножниц "	Длина хода "	Вес кггр.	Квадратная шайка "	Диаметр ножниц	Длина хода	Вес кггр.
2 1/2	3 ⁵ / ₈	5 5/8	47,6	4	5 1/2	6	136,1
3	4 ³ / ₄	5	114,3	4 1/2	6	6	170,2
3 1/2	4 ³ / ₄	5	120,4	5	6 1/2	6	181,4
				5 1/2	7	6	226,9

Размеры уравнительных винтов

Диаметр в дюймах Длина в футах

1 ³ / ₁₆	3
1 1/2	3 1/2
1 ³ / ₄	4
1 ³ / ₄	5
2	6

Т р у б ы

Таблица 39

Таблица 40

А. Легкого типа

Б. Тяжелого типа

Номинальн. внутрен.	Диаметр	Вес 1 фута кггр.	Количество ниток на 1"	Размер "	Диаметр	Номинальн. внутрен.	Номинальный вес одного фута кггр.
4	4,50	4,8	8	4	4,50	3,818	6,7
5	5,56	5,6	8	4 1/2	5,00	4,280	8,2
6	6,62	8,5	8	5	5,563	4,813	9,3
7	7,62	10,5	8	6	6,625	5,75	13,1
8	8,62	12,7	8	7	7,625	6,625	17,1
				8	8,625	7,625	19,5

Башмаки для труб (стальные закаленные)

Для труб дюймы Нар. диаметр дюймы

4	5 ³ / ₈
5	6 ¹ / ₂
6	7 ¹ / ₂
7	8 ¹ / ₂
8	9 ⁵ / ₈

13. ИЗВЛЕЧЕНИЕ СТОЛБИКОВ ПОРОД ПРИ БУРЕНИИ КИЙСТОН.



Для извлечения пород помимо указанных выше же лонок — клапанной и Вакуум, иногда можно пользоваться способом, применяемым при вращательном штанговом бурении, например алмазном, дробовом и пр. Это — способ, позволяющий получить при Кийстоне столбики породы, керны. Такие керны можно получать при проходке мягких пород, мягких каменных углей, оgneупорных и др. глин.

Для пород твердых—известняков, железных руд, кварцитов и пр. применение канатного бурения, соединенного с извлечением столбиков породы, невозможно. В особенности пригоден этот способ при разведках на каменные угли. Применяя этот способ можно видеть следующие преимущества:

а) Меньшая стоимость оборудования с вращательным бурением, приспособленным для извлечения колонок пород с помощью колонковых труб;

б) меньшая стоимость самих буровых работ, т. к. здесь канатное бурение будет значительно дешевле алмазного;

в) при применении этого Кийстоновского способа требуется гораздо меньше времени на извлечение столбиков, чем при всяком другом, т. к. здесь отсутствуют штанги и сберегается время, затрачиваемое обычно на свинчивание, развинчивание, подъем штанг и пр.;

г) ввиду отсутствия промывки, лучше можно сделать определение породы, т. к. весь оторванный столбик целиком вынимается из скважины и поднимается на поверхность;

д) меньшая затрата в энергии, отсутствие ремонта, большая простота и удобство в работе и пр.

Работа производится следующим образом: шестидюймовая скважина проводится обычным порядком посредством канатных инструментов до встречи пласта, столбик который необходимо извлечь. Буровые

обычные канатные инструменты снимаются, но остаются ножницы и верхняк.

Буровой снаряд, предназначенный для отрывания и извлечения столбика, имеет длину около 14 фут., привинчивается к ножницам. Таким образом в скважине будет находиться комплект следующих инструментов (сверху вниз): канат, верхняк (руп-сокет), ножницы и колонковый цилиндр, состоящий собственно из двух частей — наружного колонкового цилиндра, оканчивающегося зубчатообразным башмаком (рис. 102), и внутреннего рабочего цилиндра снабженного шариками для вращения. С помощью этого аппарата производится выбуривание столбика и подъем его на поверхность.

Для свинчивания и развинчивания штанг, долот и пр. употребляются ключи, показанные на рис. 103, правый и левый; пользование ими показано на рис. 104. Эти ключи должны отличаться большой прочностью и при таком способе соединения свинчивающихся частей эти ключи способны выдерживать большие напряжения.

Указанная на рис. 104 дуговая зубчатая рейка обычно располагается на полу буровой скважины; прилагая усилие рычагом A, действующим на конец ключа, можно весьма плотно соединить требующиеся части буровых инструментов.

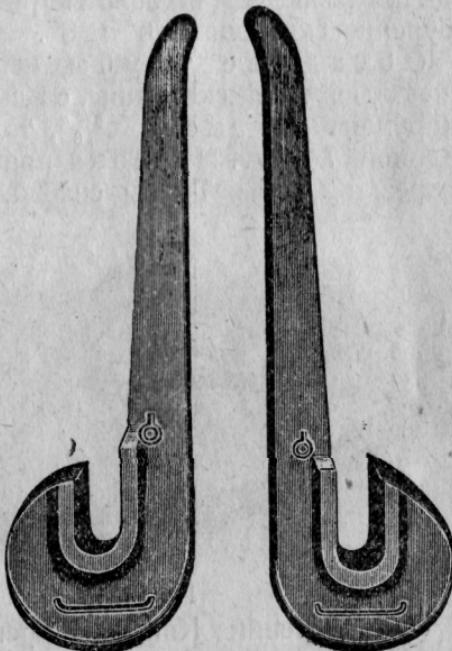


Рис. 103.

выбуривание столбика

14. КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН.

При разведках на золотые россыпи обычно производится бурение скважин д. 6" и 8".

Обсадные трубы, необходимые для крепления шестидюймовой скважины, стальные или железные и имеют наружный диаметр $6\frac{5}{8}$ ", толщину стенки $\frac{1}{2}$ ", бывают длиной 7 фут. Нарезка правая 8 ниток на 1", глубина нарезки 2,03 мм. Трубы снабжаются железными кольцами

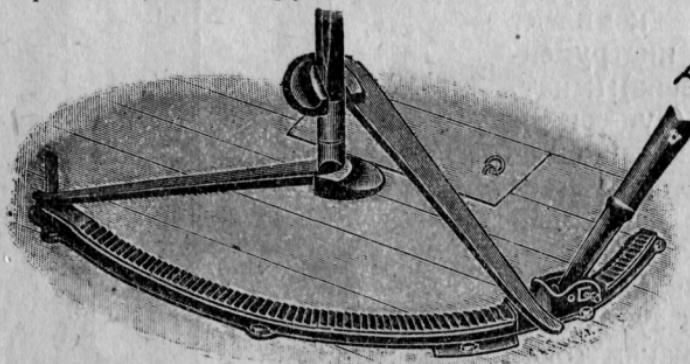


Рис. 104.

для предохранения их нарезки и, будучи нарезаны с двух концов, соединяются между собой муфтами.

(Таб. 40).

При бурении Кийстон, крепление скважин производится обычно ударным способом; это делается следующим образом: на ударную штангу надевается, под верхнюю муфту, так называемая, забивная бабка, показанная на рис. 105, а на конец трубы надевается с помощью завинчивания забивная головка (рис. 106), и после этого производятся удары бабкой по этой головке без применения уравнительного винта. Вначале удары производятся легкие, а потом по мере необходимости они усиливаются. Количество ударов делается

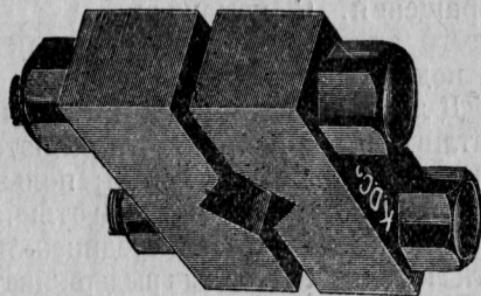


Рис. 105.

от 60—65 в минуту с высоты около 3 футов, что равносильно весу падающего груза в 1200—1600 кгр; если надо производить сильные удары, то рекомендуется применять



Рис. 106.

прокладки между ударной бабкой и забивной головкой. Такими прокладками могут служить старые канаты, ремни и другие мягкие предметы.

З а б и в к а т р у б производится обычно после того, когда с помощью долота будет сделано бурение и с помощью желонки очистка скважины. Если во время этого способа крепления труба идет туго, то можно применить вращение ее или расхаживание с помощью хомутов; но если и это не помогает, то можно применить задавливание труб с помощью домкратов. Само собой разумеется, на концах обсадных труб должны быть одеты башмаки и, если под башмаком окажется валун больших или меньших размеров, то предварительно такие валуны должны быть разбиты долотом, но если при этом забой скважины заполняется обломками породы от действия долота, то сначала необходимо произвести очистку скважины.

По окончании бурения необходимо произвести вытаскивание труб из буровой скважины. Эти работы считаются самыми трудными при бурении станками Кийстон и для этого применяются или ударный способ, посредством выбивной штан-



Рис. 107.

ги, или же способ медленно действующий посредством применения сильных домкратов свыше 10 тонн, а также сложных блоков, талей и ваг. Для ударного способа необходимо иметь так называемую выбивную штангу (рис. 107), выбивное кольцо (рис. 108), а для других применяются хомуты для вытаскивания труб (рис. 109) и кляммера, указанные на рис. 110. (для подвешивания труб).



Рис. 107.

Рис. 108. Гибление трубы при одновременной навивке каната на барабан; при выбивании труб нельзя применять большую скорость для ударов, так как канат при этом условии не может быстро быть натянут и при увеличении скорости может соскочить с копра. Обычно рекомендуется применять скорость не свыше 65 ударов в минуту. В целях экономии и сбережения каната сбывновенно при вытягивании труб рекомендуется применять короткие обрезки канатов. Для увеличения веса инструмента

для вытаскивания труб посредством выбивной штанги необходимо сначала вывинтить буровые долота и к канатному замку присоединить выбивную штангу, пользуясь для этого выше указанными ключами. Длина каната должна быть так соразмерена, чтобы во время удара бабки о выбивную головку происходило вытя-



Рис. 109.

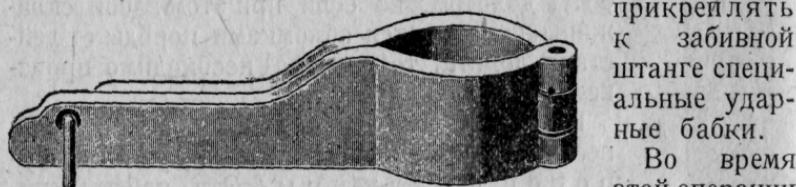


Рис. 110

случается, что после выемки из скважины значительной части труб, оставшиеся трубы опускаются после каждого

многое иногда прикреплять к забивной штанге специальные ударные бабки.

Во время этой операции очень часто

удара выбивной штанги; чтобы этому воспрепятствовать, применяются для поддержания труб подъемные кольца или зажимы с вагой или цепные ключи. Наиболее употребительными цепными ключами являются цепные ключи («вулкан») рис. 110А. Муфты или выбивные головки, показанные на рисунке 108, должны быть очень хорошо привинчены к трубам, так как при вытягивании труб может сорваться нарезка.

Этот способ вытаскивания труб посредством выбивной штанги хотя

и нашел значительное распространение во

обще в Сибири, при бурении, тем не менее плохо отражается на резьбе труб, срок службы которых значительно сокращается. Применение сложных блоков, 4 вверху и 4 внизу, обычно является слишком громоздким, для этого необходимо установить их на особых козлах высотой до 5 м, такие блоки могут действовать прямо от канатного барабана. Большими препят-

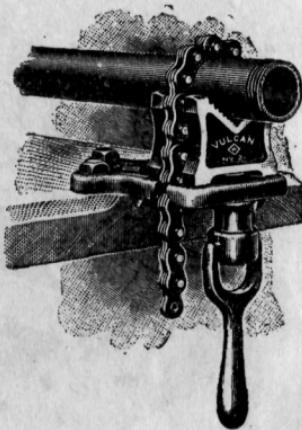


Рис. 110 А.

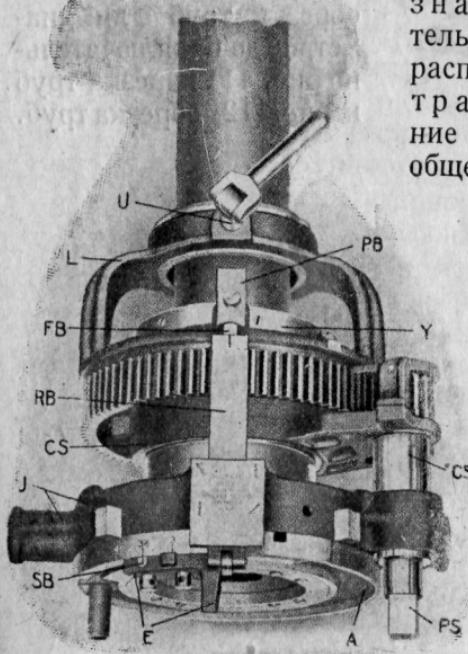


Рис. 111.

труб в мерзлоте является промерзание к стенкам скважины, но применяя соответствующим образом оттаивание

горячей водой или паром, пропускаемым по газовым трубкам, можно избежать этого явления и ускорить процесс вытаскивания труб.

Большое значение при креплении скважин имеет вопрос о состоянии резьбы труб. При всякой порче ее необходимо вновь нарезать трубы. Для этой цели, а равно и для отрезки труб, весьма полезными приборами являются приборы для нарезки и обрезки труб для диаметров до 6" включительно рис. 111 нарезка труб и рис. 112 обрезка труб.

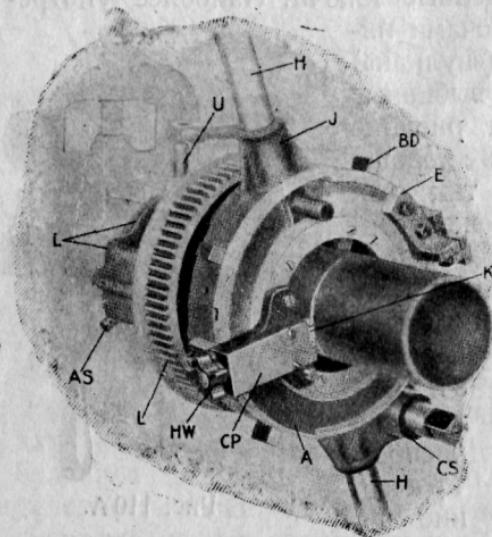


Рис. 112.

15. НЕПОЛАДКИ, ЛОВИЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ЛОВИЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

При бурении на станках Кийстон очень часто происходят различные неполадки, как-то: обрыв каната, падение в скважину буровых инструментов, захват обсадных труб, разрыв их, и проч. подобные обстоятельства, для устранения которых применяются различные ловильные инструменты и работы.

Для подъема из буровой скважины отвернувшегося какого-либо бурового инструмента с наружной резьбой применяется ловильная муфта с захватками (рис. 113), или же для этой цели применяется ловильная муфта с пружиной (рис. 114), или же ловильная муфта с плашками.

При обрыве каната применяется дротик (рис. 114в), он обычно опускается в скважину или на ударной штанге, или на газовой однодюймовой трубке. Для этой же цели можно применить и указанную на рис. «г» вилку с сершами. Для того, чтобы отрезать буровой канат, находящийся в скважине, применяется подковообразный канатный нож (рис. «д») в том случае, если инструмент захвачен, но сам канат не оборван. Если необходимо сделать удары по канатному замку, когда звенья ножниц в скважине не сдвигаются, применяются колотушки, показанные на рис. «е».



Рис. 114.

Часто для ловильных работ применяются раздвижные ножницы или звенья (рис. «ж»).

Если в скважине бывает захвачен инструмент, то для обдалбливания его применяются боковые долота

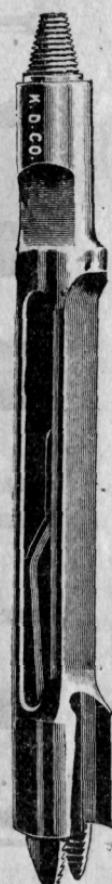


Рис. 113.

(рис. «ю»). Для лучшего действия подковообразного канат-

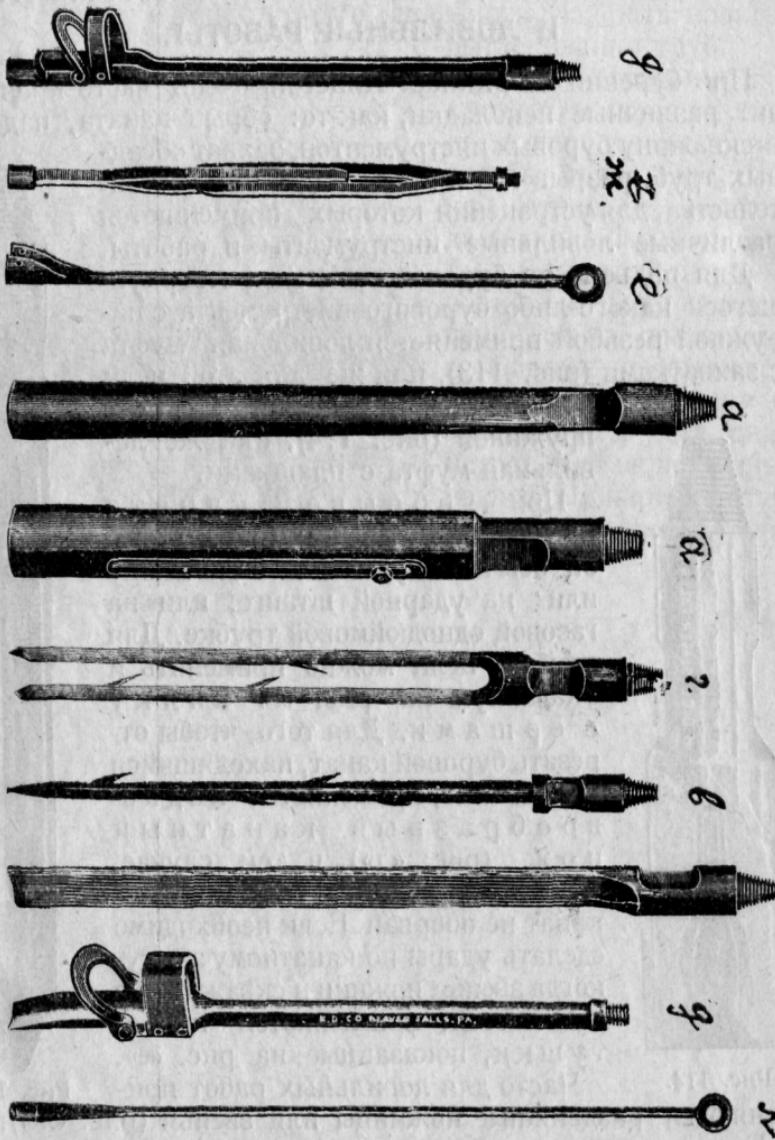


Рис. 114 А.

нога, а также раздвижных ножниц во время ловиль-

ных работ полезно применять погружатель (рис. «л»). Во время смятия труб применяются различной формы оправки для них (рис. 114о).

Для изменения положения долота и приведения его из наклонного положения в вертикальное применяют отводные крюки (р); во время обрыва обсадных труб и подъема их из скважины применяются труболовки

(рис. 114т), прикрепляемые к ударной штанге вместо долота. Если же подъем и вытаскивание труб окажется невозможным, то вырезываются части колонны труб с помощью особых труборезок (рис. 114р). Вообще говоря, при всяких неполадках необходимо установить точное положение в скважине оборвавшегося инструмента и после этого применить надлежаще выбранные ловильные инструменты, а для того, чтобы избежать неполадок, необходимо

принимать следующие меры предосторожности:

а) Присоединение каната к канатному замку должно быть сделано весьма прочно, и если он правильно бывает закреплен, то вытащить из канатного замка бывает невозможно. По истечении некоторого времени, если будет заметно, что канат будет изнашиваться на протяжении 3—10 футов, надо вновь закрепить канат в канатном замке, отрезав изношенную часть.

б) Перед работой необходимо всякий раз осматривать ножницы и убедиться в их целости и отсутствии трещин, могущих появиться от сильных ударов во время бурения.

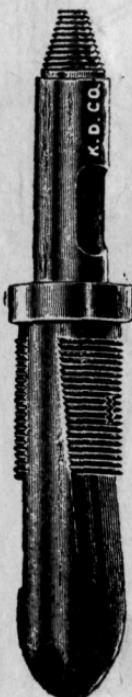


Рис. 114 т.

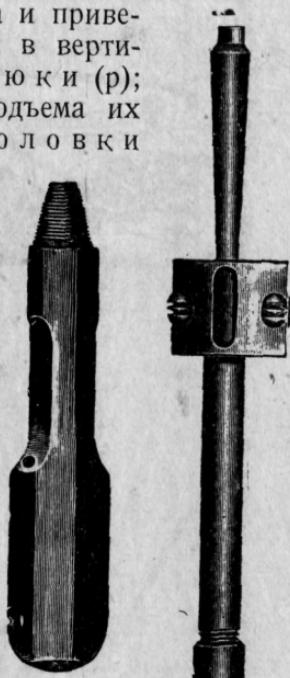


Рис. 114 о. Рис. 114 р.

Обнажить это можно очень легко, если постучать по ножкам, перед отпуском их в скважину, молотком,

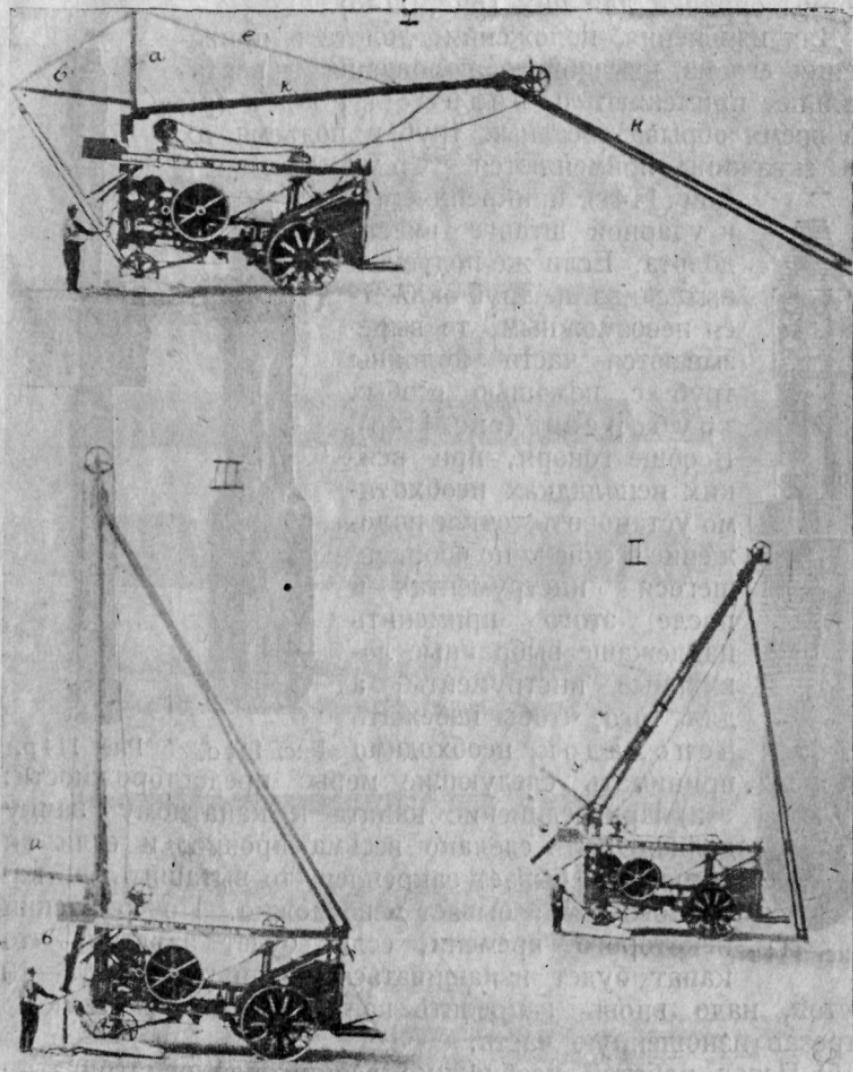


Рис. 115.

в) Нельзя никогда опускать в скважину ненадежные инструменты, плохо свинченные и с какими-либо обнаруженными недостатками.

г) Буровую скважину, если не производится работ по долблению ее или по очистке, рекомендуется всегда закрывать деревянной пробкой, во избежание падения в нее инструментов и предметов.

В прилагаемой спецификации указаны запасные части, различные буровые инструменты и принадлежности к станку Кийстон № 3 гусеничному.

16. УСТАНОВКА СТАНКА.

Существенной особенностью машины Кийстон является конструкция буровой вышки или копра высотой в 30', установленного в передней части станка.

Подъем ее при установке станка производится следующим образом:

Копровая рама, обычно во время транспорта машины находится в горизонтальном положении. Рабочие становятся на доску,ложенную поперек заднего конца балансира, и поднимают раму в наклонное положение; после этого дальнейший подъем производится посредством двух упоров. Можно поднимать и машиной посредством каната, прикрепленного к верхней оси блока.

Копер устанавливается обычно в несколько наклонном положении вперед; благодаря этому подвижные инструменты вместе с копром будут висеть в вертикальной плоскости, не так близко к концу.

При этом надо следить за тем, чтобы рама не была перекошена; в противном случае положение ремня на шкиве будет неправильным.

Вся машина должна быть так установлена, чтобы точка привеса уравнительного винта к головке балансира находилась на одной прямой вертикальной линии, проходящей через ось буровой скважины.

Перед установкой рамы канат продевается через верхний блок, перебрасывается через ударный блок¹⁾ и прикрепляется к барабану; к противоположному концу его присоединяется посредством заклепки канатный замок после завинчивания к последнему ударной штанги.

Вышка машины Кийстон может быть поднята и другим механическим способом. На рис. 1.5 I-II-III показаны моменты этого подъема, сущность которого сводится к следующему. Приблизительно на расстоянии от верхнего блока $\frac{1}{3}$ длины вышки присоединяется при помощи двух крюков трос Е к ногам К вышки; другим концом трос присоединяется к двум V-образным рамам (а и b)¹⁾, укреп-

¹⁾ Стрелы.

пленным у основания вышки под прямым углом. К противоположному концу рамы в (I) присоединяется тали с канатом, проходящим через нижний блок, присоединенный к передней оси тележки. От нижнего блока канат проходит на главный вал, который после пуска в ход машины наматывает канат, благодаря чему рамы *a* и *b* в степени опускаются а вышка (см. положение II и III) постепенно поднимается и становится на свое место.

Таким же путем можно спустить вышку. При таком подъеме задолжается один человек.

17. ДВИГАТЕЛЬ НА СТАНКЕ КИЙСТОН.

Двигателями на ст. Кийстон являются паровые машины, электромоторы, двигатели внутреннего сгорания.

При разведках на россыпи в Сибири применяются двигатели главным образом паровые № 3 и № 5 с фрикционной и зубчатой передачей, самоходные и несамоходные.

На рис. 116 показан общий вид вертикальной машины. Они применяются мощностью:

8HP	при размерах цилиндра	6	\times	8''
11HP	»	8	\times	8''
14HP	»	8 $\frac{1}{2}$	\times	8 $\frac{1}{2}$ ''

В прилагаемой таблице 41 показана характеристика паровых машин.

Таблица 41

Размеры паровых машин			
Размеры	6×8	8×8	$8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$
Мощность HP	8	11	14
Ход поршня	8	8	$8\frac{1}{2}$
Диаметр цилиндр.	6	8	$8\frac{1}{2}$
" маховика	34	34	34
Приводного шкива	30	30	30
Диаметр коленчатого вала	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{5}{8}$
Размер Крейцкопфа	$1\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$
Выпуск пара	$1\frac{1}{2}$	2	2
Паропровод	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
Цена приблизит. руб.	300	350	400
Вес фунты англ.	925	1000	1300

На рис. 117 показаны боковой вид А и разрез В паровой машины. Здесь *a* — цилиндр; *b* — поршень; *c* — шток; *d* — шатун; *d* — коленчатый вал; *e* — крейцкопф; *f* — два бугеля эксцентрик.; *g* — золотниковая коробка; *h* — маховик; *i* — шкив.

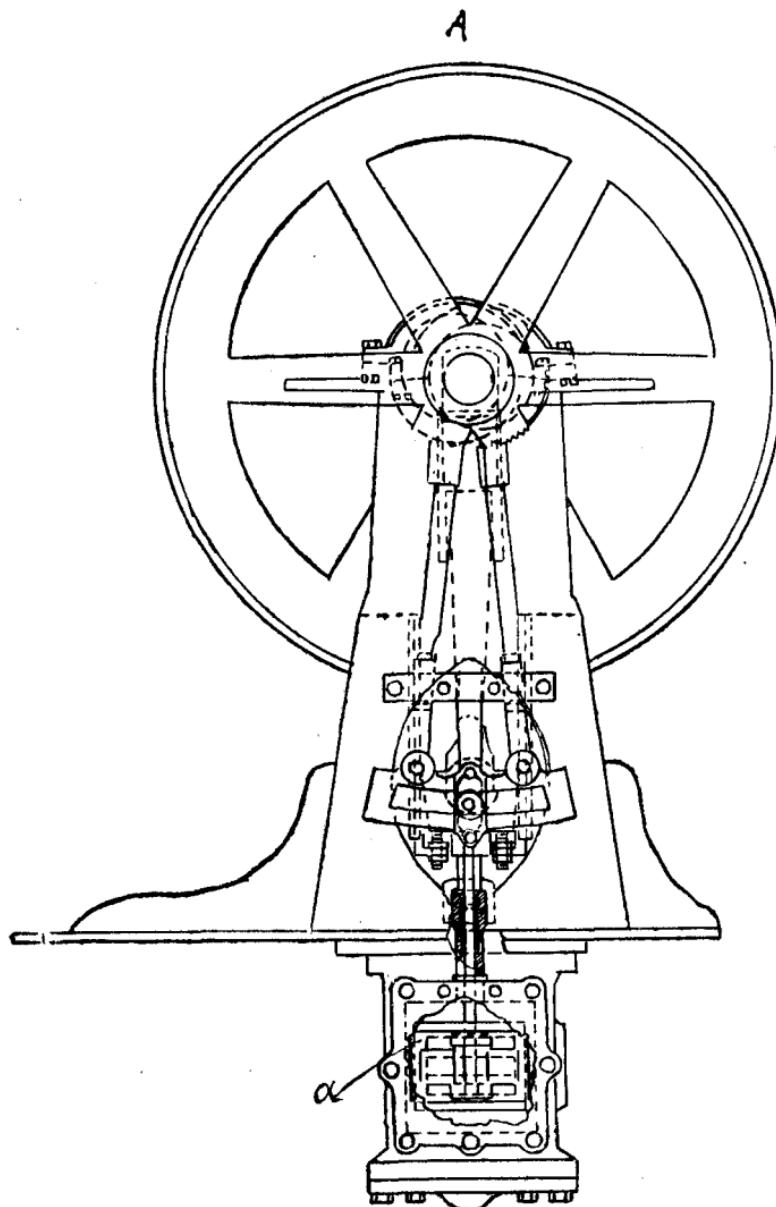


Рис. 116.

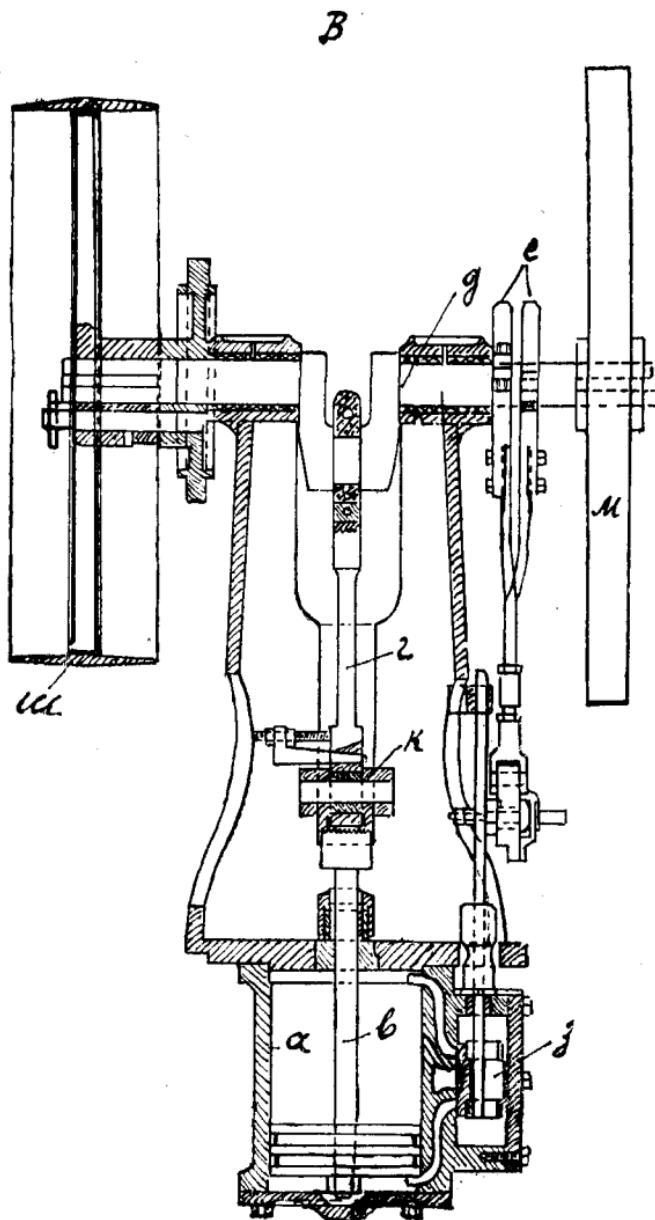


Рис. 117.

Котел к машине вертикального типа — водотрубный. Количество кипятильных трубок размерами 24" зависит от размера котла и его мощности.

Трубки с одного конца закрыты, а другим входят в отверстия котла. В случае порчи трубок они могут быть быстро вынуты и заменены новыми. Котлы обычно приспособлены для топки дровами, но можно сжигать и каменный уголь при установке добавочной колосниковой решетки.

Возможны установки форсунки для топки нефтью.

Во время сгорания топлива пламя обмывает трубы, быстро нагревая воду в них. При средних нормальных условиях наружной температуры, благодаря большой поверхности нагрева и близости пламени к трубкам, требуемое давление 80 фунт. можно получить в течение 15—20 минут. Котел испытывается на давление в 140 фунтов.

На таблице видны размеры котла с вертикальными дымогарными трубками.

Таблица 42

Размеры котлов	6 HP	12 HP	14 HP	16 HP	18 HP
	30 × 60	34 × 66	36 × 69	40 × 72	40 × 86
Высота кожуха	60"	66"	69"	72"	86"
Наружн. диаметр	30½"	34½"	36½"	40⁵/₈"	40⁵/₈"
Высота топки	24	24	24	26"	26"
Толщина обшивки	¹/₄"	¹/₄"	¹/₄"	⁵/₁₆"	⁵/₁₆"
Количество дымогарных трубок	48	61	77	96	96
Вес англ. фун.	1050	2020	2295	2890	3624

Более распространены котлы с горизонтальными кипятильными трубками. При них мы имеем больше преимуществ: а) экономия топлива; в) все трубы расположены ниже нижнего предела воды в котле; с) свободный доступ для очистки и ремонта; д) легкость управления; е) быстрое парообразование; к) большая безопасность, и пр.

Для питания котла водой на станках Кийстон применяется автоматический инжектор «Пенберти», типа АА для соединит. трубы ½" и тип В для ¾" трубы.

Инжектор является главнейшей частью котла, и на правильное обращение с ним должно быть обращено особое внимание.

Таблица 43

Размеры котлов с горизонтальными кипятильными трубами

Размеры котлов	12 HP 34 × 66	14 HP 36 × 69	16 HP 40 × 72	18 HP 40 + 86
Высота кожуха	66	69	72	86
Наружный диаметр	34 $\frac{1}{2}$	36 $\frac{1}{2}$	40 $\frac{5}{8}$	40 $\frac{5}{8}$
Высота топки	38 $\frac{3}{8}$	42	45 $\frac{1}{2}$	51 $\frac{1}{2}$
Толщина стенки котла	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{5}{16}$
" топочн. ящика	$\frac{7}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{7}{16}$
Количество трубок кипят.	55	79	89	109
Вес англ. фунт.	1844	2285	2763	3674
Поверхность нагрева	ок. 4,2 кв. м	—	—	—

На рис. 118 показан инжектор в разрезе: здесь можно видеть его части *R* — паровое сопло, *S* — всасывающее

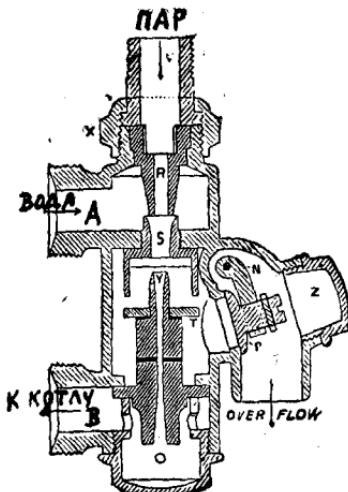


Рис. 118.

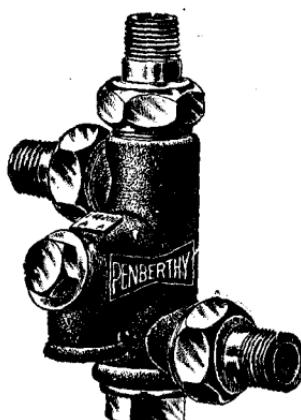


Рис. 119.

сопло, *У* — нагнетающее сопло, *О* — втулка, *В* — паропроводная трубка, *Х* — соединительная гайка, *р* — выпускной клапан, *А* — подача воды, *В* — путь воды к котлу (рис. 119 — общий вид инжектора).

В спецификации частей машины Кийстон указаны части, относящиеся к котельной арматуре.

При работе с паровым котлом необходимо кочегарам соблюдать правила, касающиеся приготовления холодного котла к работе, пуска его в ход, перерывов в работе и его остановки и все остальные правила, предусмотренные Кодексами Законов об охране Труда.

Перед началом работы котла необходимо зарегистрировать котел в местном Отделении Охраны Труда и получить разрешение на работу его. Если необходимо по указанию Инспектора Охраны Труда испытать его, то только после этого пустить котел в работу.

Ниже приведем главнейшие правила для кочегаров при работе на машине Кийстон.

18. ГЛАВНЕЙШИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ КОЧЕГАРОВ НА МАШИНЕ КИЙСТОН.

1) Приготовление к работе холодного котла.

Первой работой кочегара является проверка котла, т. е. надо убедиться, что внутри его нет никаких посторонних предметов, что котельная арматура и все части ее, как-то: спускной кран, манометр, паровой вентиль, клапан, водомерное стекло, предохранительный клапан, патрубочные приборы, пробные краны находятся в идеальном порядке и чистоте, и только после этого можно котел наполнить водой. Для этого пользуются ручным насосом, подающим воду из бака через шланг, присоединенный одним концом к насосу, а другим к отверстию, расположенному на верхней крышке парового котла.

2) Пуск в ход котла.

а) Кочегар наполняет котел водой до середины водомерного стекла и только после этого разжигает топку,

следя за тем, чтобы паровой вентиль был плотно заперт, а предохранительный клапан приподнят (до тех пор пока не появится пар).

б) Гайки и люки в котле необходимо подкрепить при нагреве стенок котла до разведения паров.

в) Следить за тем, чтобы, как только через предохранительный клапан появится пар, немедленно клапан закрыть и строго следить за манометром и водомерными стеклами.

г) Давление в котле повышают до тех пор, пока стрелка манометра не дойдет до красной черты, как только эта черта достигнута, предохранительный клапан подает сигналы.

д) Растопка котла и разведение в нем пара делается медленно. Когда давление доведено до нормы и котел начинает работу, кочегар открывает паровой вентиль осторожно и медленно впускает пар в холдный паропровод, пока труба не нагреется. Образующаяся в паропроводе вода выпускается наружу.

3) Уход за котлом во время работы.

а) Во время работы котла строго воспрещается производить ремонт;

б) в случае течи люка во время работы разрешается только обычным ключом подтянуть гайки;

в) вода в котле должна держаться на одном уровне;

г) открывать краны и вентили надо крайне осторожно и медленно;

д) подавать воду в котел надо понемногу, но часто;

е) все части котла содержать в идеальной чистоте;

ж) водомерные стекла продувать несколько раз в день особенно при сдаче смены;

з) продувают водомерные стекла следующим образом: для того, чтобы продуть нижний кран, закрывают верхний кран; если же нужно продуть верхний кран, закрывают нижний кран;

и) строго следить за уровнем воды, чтобы он не опускался ниже средины водомерного стекла и под нижнюю гайку стекла;

к) в случае же понижения уровня воды в кotle, в водомерном стекле не оказывается воды, немедленно кочегар выгребает жар из топки и закрывает дымовую заслонку; питать котел в этом случае нельзя, так как можно вызвать взрыв котла;

л) при вступлении на работу кочегар должен проверить манометр и предохранительный клапан;

м) пользоваться питательными приборами следует по-переменно;

н) стрелка манометра никогда не должна переходить красной черты;

о) в случае, если стрелка манометра перейдет красную черту, кочегар должен закрыть тягу и начать питать котел; а если это не помогает, выгнести жар из топки; а если и этого не достаточно, то открыть топочные дверцы и тягу;

п) водомерные стекла и манометр должны быть освещены;

р) во время работы котел продувать ни в коем случае нельзя. Холодный же котел продувается только с разрешения механика.

с) Кочегару ВОСПРЕЩАЕТСЯ:

1) нагружать клапан тяжестями,

2) перемещать груз по рычагу,

3) навешивать дополнительный груз,

4) заклинивать рычаг предохранительным клапаном.

т) Кочегар должен помнить, что все краны и вентили котла открываются медленно и осторожно.

4) Уход за топкой котла.

а) Открывая дверки топки, нужно прикрывать тягу;

б) золу и шлак возможно чаще убирать из топки;

в) колосниковую решетку держать в чистоте;

г) горящие дрова надо придвигать к порогу, а свежие класть впереди у дверки топки;

д) дрова в котел бросать через небольшие промежутки и понемногу;

е) следить, чтобы из дымовой трубы не шел черный дым, т. к. в этом случае уносится лишняя теплота из топки;

ж) следить, чтобы котел давал необходимое количество пара;
з) тягу открывать меньше.

5) **П е р е р ы в ы к о т л а и п о л н а я е г о о с т а н о в к а .**

а) В случае, если необходимо сделать остановку в работе котла, надо уменьшить огонь в топке, прикрыть тягу и питать котел водой больше обычного;

б) в случае, если работа останавливается на более продолжительный срок, то надо топку прекратить за полчаса до остановки и сработать оставшийся пар;

в) если же остановка полная, то тяга закрывается, колосники очищаются от золы и шлака, топочные дверцы и поддувало — тоже, а вода подкачивается выше среднего уровня;

г) после того как котел остывает, спускают воду и через открытый люк или предохранительный клапанпускают воду.

6) **Ч и с т к а к о т л а .**

а) Кочегар должен содержать котел в идеальной чистоте, при чем при чистке соблюдать осторожность, чтобы не повредить поверхности листов;

б) главное внимание должно быть обращено на разные трубочки котельной арматуры и отверстия питательных труб;

в) сначала кочегар должен убедиться, что нет в кotle пара, а потом уже открыть его для чистки;

г) чистку котла как внутреннего от накипи, так и внешнего от сажи рекомендуется делать возможно чаще;

д) но бывают случаи, когда кочегар должен остановить котел и немедленно сообщить механику; случаи эти следующие:

- 1) появление течи котла,
- 2) раскашивание какой-нибудь части,
- 3) если давление поднимается выше красной черты и питанием котла не понижается давление,

- 4) если происходит взрыв в топке или дымоходах,
- 5) в случае пожара,
- 6) если уровень воды опустился ниже нормального,
- 7) если происходят непонятные явления в действии котла и
- 8) если произошла порча: манометра, паропровода, вентиляй, питательных приборов, предохранительных клапанов, водомерных стекол.

7) Обязанности кочегара.

- а) Кочегар, вступая в смену, обязан проверить котельную арматуру, испробовать питательные приборы и манометр, продуть водомерные стекла;
- б) во время дежурства кочегар обязан находиться постоянно при котле, не заниматься посторонними разговорами и посторонней работой;
- в) посторонних лиц к котлу допускать кочегару не разрешается;
- г) кочегар должен в точности выполнять распоряжения механика;

19. ЭЛЕКТРО-БУРОВОЙ СТАНОК КИЙСТОН

Обыкновенный паровой станок Кийстон в том случае когда имеется дешевая электроэнергия, а также в случае порчи котла и паровой машины Кийстон, может быть приспособлен для работы от электромотора.

В виду колебаний вольтажа электромотор должен быть взят мощностью несколько большей, чем обычная паровая машина в 11 НР, и, как показал опыт в Ленском золотопромышленном районе, — до глубины 15—20 м можно пользоваться мощностью в 12 НР, а свыше 20 м при диаметре скважин в 6'' надо брать электромотор до 20—25 НР. На прилагаемых таблицах можно видеть те благоприятные результаты бурения, которые были получены в указанном районе за период работы 1917—18 гг. и 1923—24—25 гг.

Таблица 44

№ п/п	Элементы бурения	Летний сезон	Зимний сезон	Среднее годовое
1	Число скважин	52	61	113
2	Общая глубина м.	1490,03	570,08	2060,11
3	Средняя глубина скваж.	20,66	9,51	16,23
4	Число смен бурения	1383	586	19,67
5	Процент врем. на чист. бурение	48,80	45,75	47,50
6	Скорость бурен. в смену м.	1,08	0,97	1,07
7	Скорость бурен. в час	0,135	0,120	0,134
8	На 1 пог. метр падает:			
	а) рабочих поденщ.	3,50	4,25	3,60
	б) лошадей „	0,21	0,26	0,22
	в) энергии к	51,50	60,00	54,00
9	Стоимость бурен. 1 пог. метр.	15 р. 47 к.	16 р. 10 к.	15 р. 64 к.

Из рассмотрения этих таблиц можно заключить¹⁾:

а) производительность электробурения нисколько не уступает паровому;

б) расход рабочей силы (поденщин) при электробурении меньше парового на 34—60—72%, главным образом меньше идет расходов рабочей силы на ремонтные работы и на уход за электромотором;

в) расход лошадиных поденщин при электробурении составляет всего от 25—40% расхода парового бурения;

г) стоимость энергии электричества составила 40—50% паровой (древесины);

д) стоимость электробурения 1 пог. метра всюду также

¹⁾ В. Селиховкин. Работа электро-буровым станком Кийстон сравнение ее с работой парового бура. «Горн. Ж.», 1927, № 9.

№ пор.		Отшло в смену	
		Электр.-бур. 1924/25 г.	Паров. бур. 1914/15 г.
1	Вахтовых	1,00	1,00
2	Кочегаров	—	1,00
3	Бурщиков	2,30	2,60
4	Дрово-и водовозов	0,15	0,40
5	Разных чернорабочих караульных .	0,60	—
И т о г о		4,05	5,00
6	На ремонте слесар., молотоб. и пр.	0,16	0,90
В с е г о в с м е н у . .		4,21	5,90

оказалась меньше парового.

Но так как применение электробурения Кийстоном возможно исключительно в районах, располагающих наличием электроэнергии, то, конечно, применение его в дальних приисковых разведках является невозможным, и этот способ работы Кийстоном может быть использован для разведок детальных и эксплоатационных и тех приисковых, где возможно рассчитывать на получение электрической энергии.

Таблица 45

№ по пор.	Элементы бурения		Артемовское управление		Операт. 1924/25 г. по всему предпр.	
	Электр. бурен. 1924/25 г.	Паровое бурение 1914/15 г. 1916/17 г.	Электро- бурение	Паровое бурение	Электро- бурение	Паровое бурение
	1	2	3	4	5	6
1	Число скважин	42	73	59	113	69
2	Общая глубина	1118,89	2225,50	2391,00	2060,11	1560,70
3	Средняя „	26,64	30,50	40,00	18,23	20,34
4	Скорость бурения	1,12	1,395	1,728	1,07	0,93
5	„ „ в час	0,150	0,139	0,173	0,134	0,116
6	Расход рабочих-поденци. на 1 пог. метр . . .	3,50	4,81	3,75	3,60	3,11
7	„ на 1 м человека-часов	28,06	48,10	37,50	28,80	40,88
8	„ лошадиных поденций на 1 м	0,140	0,610	0,420	0,220	0,540
9	Стоимость 1 пог. метра	14 р. 80 к.	19 р. 8 к.	24 р. 64 к.	15 р. 64 к.	26 р. 4 к.
В том числе:						
a)	рабочие руки	7 р. 90 к.	9 р. 40 к.	11 р. 50 к.	8 р. 40 к.	12 р. 54 к.
b)	топливо-энергия	3 „ 42 „	7 „ 70 „	8 „ — „	3 „ 47 „	9 „ 40 „

20. ДРОБОВОЕ БУРЕНИЕ МАШИНОЙ КИЙСТОН

В последнее время буровые машины Кийстон стали устраиваться с дополнительным приспособлением для вращательного штангового дробового бурения.

Это приспособление главным образом делается к машинам № 1, 2 и 3 для бурения на глубину до 300 фут. Диаметр скважины составляет $5\frac{3}{8}$ ", диаметр же столбика породы или керна получается $4\frac{1}{8}$ ". Общий принцип дробового бурения был указан раньше при описании алмазных станков Крелиуса, тоже самое мы видим и у машины Кийстон. Разница лишь в механическом устройстве вращательного приспособления, которое заключается в следующем:

На главном валу буровой части машины Кийстон насажена шестерня (рис. 120 A—B), служащая для передачи движения с помощью цепи шестерне, насаженной на коротком горизонтальном валу O, находящемся в передней части станка; этот вал покоятся в двух подшипниках уу и с левой стороны его на конце его находится вторая, коническая шестерня A (рис. 121), сцепляющаяся с горизонтальной шестерней B вращающего стола.

Как показывает самое название, вращающий стол служит для вращения всей системы штанг со всеми рабочими, буровыми инструментами.

На рис. 121 показано в отдельности устройство вращающего стола, где B — коническая горизонтальная большая шестерня; A — вертикальная шестерня, O — вал, уу — два подшипника. Этот стол состоит из цилиндрической втулки с, закрепленной неподвижно в станине K и вращающейся верхней, круглой части (1) с цилиндрическим отверстием, прикрываемым сверху пластиной k^1 треугольной формы с квадратным вырезом посередине. Через это квадратное отверстие проходит квадратная пустотелая стальная штанга длиною 12 фут. 6", которая оканчивается сверху газовой резьбой для привинчивания сальника, а внизу — ленточной резьбой для присоединения круглых пустотелых стальных буровых штанг. Квадратная штанга в верхней части проходит через кронштейн, показанный в отдельности на рис. 122).

Этот кронштейн с помощью болта *a*, могущего быть переставляемым в различные отверстия *O*, соединяется с двумя лапами *e*, обхватывающими цилиндрический фланцевый диск *f* с квадратным отверстием диаметром 7 см. Кронштейн присоединяется к поперечной балке *b* (рис. 120) основной рамы машины Кийстон. Квадратная штанга, проходящая через кронштейн, играет роль бурового шпинделя и служит как для направления штанг в скважины, так и для их поступательного движения. Подъем, опускание, а равно и подача квадратной штанги, а следовательно и рабочих штанг, производится посредством давящего рычага *A* (рис. 120), оканчивающегося наружу рукояткой, а с другого конца крюком, который служит для зацепления со стойкой *b* (рис. 120—121), подвешенной к нижней раме станка, с расположенными на ней на подобие лестницы металлическими осями.

Подхватывая с помощью рычага ту или другую ось, мы тем самым можем опускать квадратную штангу, давая ей поступательное движение.

Для работ необходимы следующие инструменты, кроме вышеуказанной квадратной штанги: буровые пустотельные стальные штанги диаметром $1\frac{1}{2}$ " и длиною: 3 штуки по 7 фут., 10 по 12 фут. и 9 по 18 фут.; все штанги соединяются между собой длинными толстостенными муфтами. В нижней части муфты соединяются с пробкой *O* (рис. 123) и на пробку навинчивается колонковая труба *T* диаметром $5\frac{1}{2}$ "×6 фут. или $5\frac{1}{2}$ "×12 фут. Внизу колонковой трубы навинчивается дробовая коронка *K*.

На рис. 123 мы видим общую установку дробового бурения машины Кийстон, где к указанному оборудованию прибавляется насос *E*, распределитель *p¹*, прорезиненный шланг *D*, сальник *G*, штанги рабочие *B*, квадратная штанга *B*, вращающий ствол *A*, давящий рычаг *P* и предохранительный кожух *M*, надетый на передаточную шестернию короткого вала *O*. Для включения от главного вала шестерни короткого вала служит дополнительный *k¹* передаточный рычаг, показанный на рис. 120, прикрепленный к угольнику *I* и на sagenный с помощью грундбуксы *M* на глав-

ный вал; передвигая этот рычаг вправо или влево, мы тем самым вводим в зацепление или же выводим главный вал с горизонтальным валом вращающего приспособления.

Относительно работы на станке Кийстон с дробовым устройством можно повторить все то, что говорилось раньше по вопросу дробового бурения — значении промывки, истирании керна, качества и размеров дроби, ее расхода и пр.

Работа по принципу ничем не отличается от работ на станках алмазных. Можно добавить лишь, что здесь в случае перехода на ударное бурение имеется больше преимуществ, чем при алмазных, т. к. станок Кийстон — все же в главной своей конструкции является ударным, а не вращательным.

В отношении производительности бурения и стоимости здесь не приводится практических данных; но в общем производительность не должна быть ниже дробового бурения на алмазных станках, стоимость тоже будет в одинаковых условиях с дробовым Крелиуса; этот вопрос зависит от целого ряда факторов — твердости пород, глубины скважины, опыта буровых мастеров, наличности и состояния оборудования, правильности организации и пр.

Все машины Кийстон, поступившие в СОЮЗЗОЛОТО в 1930 г. из-за границы и заказанные на 1931 г., снабжены вышеуказанным вращательным устройством для дробового бурения.

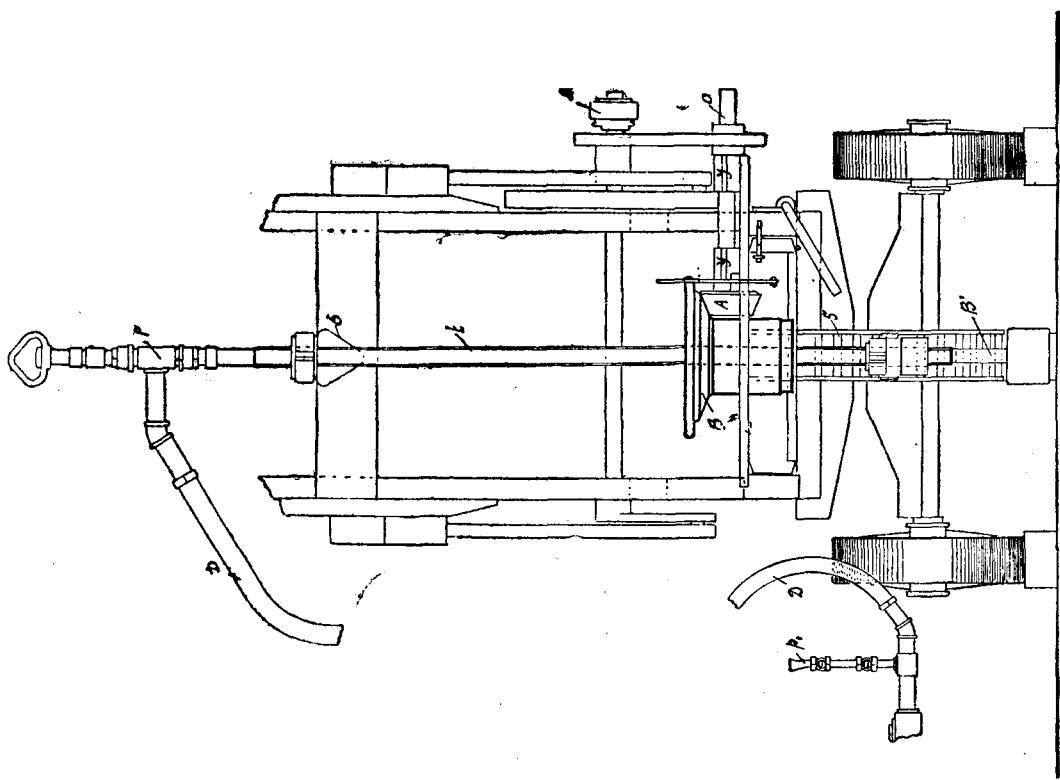


Рис. 120 А

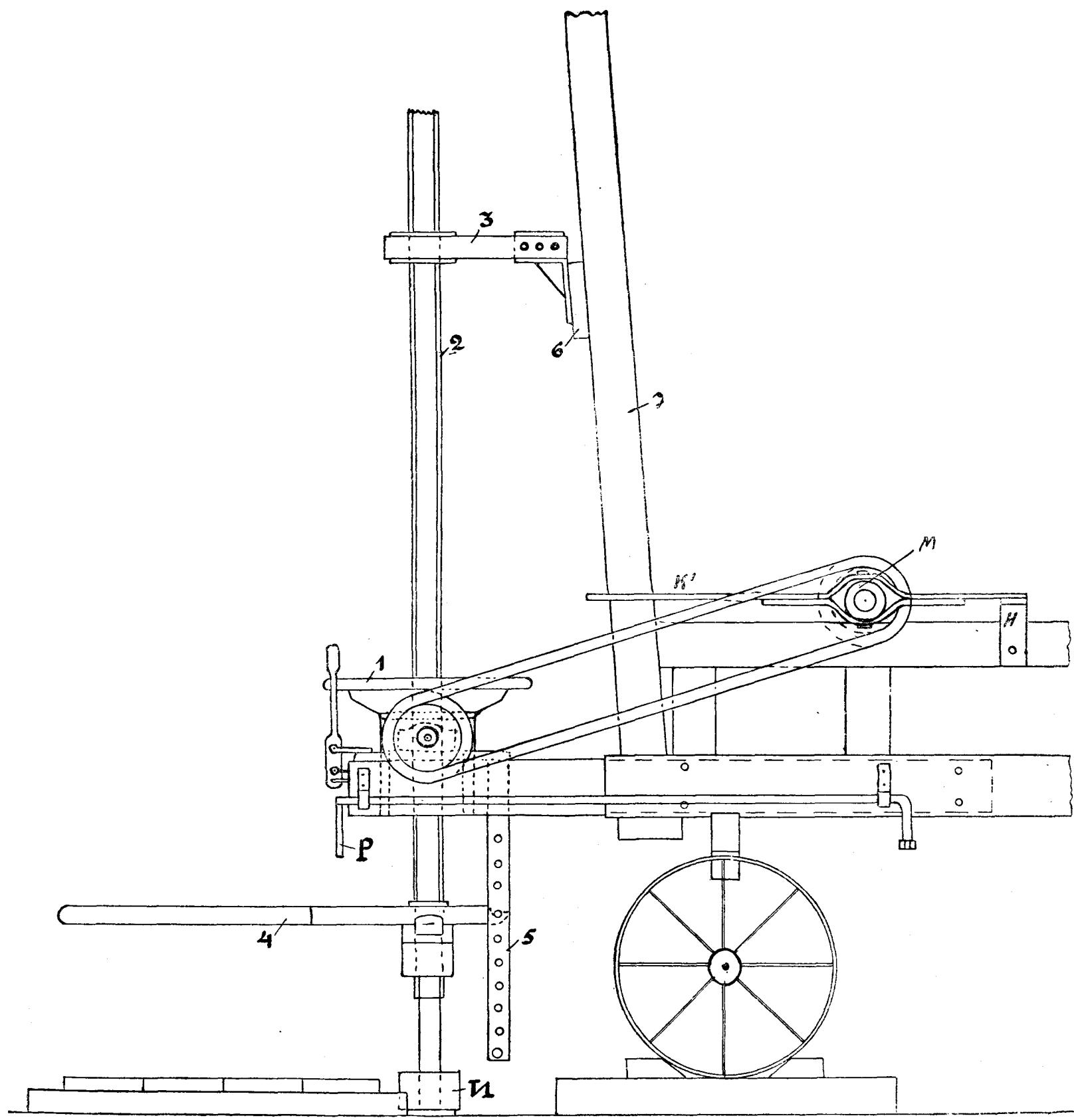


Рис. 120 В

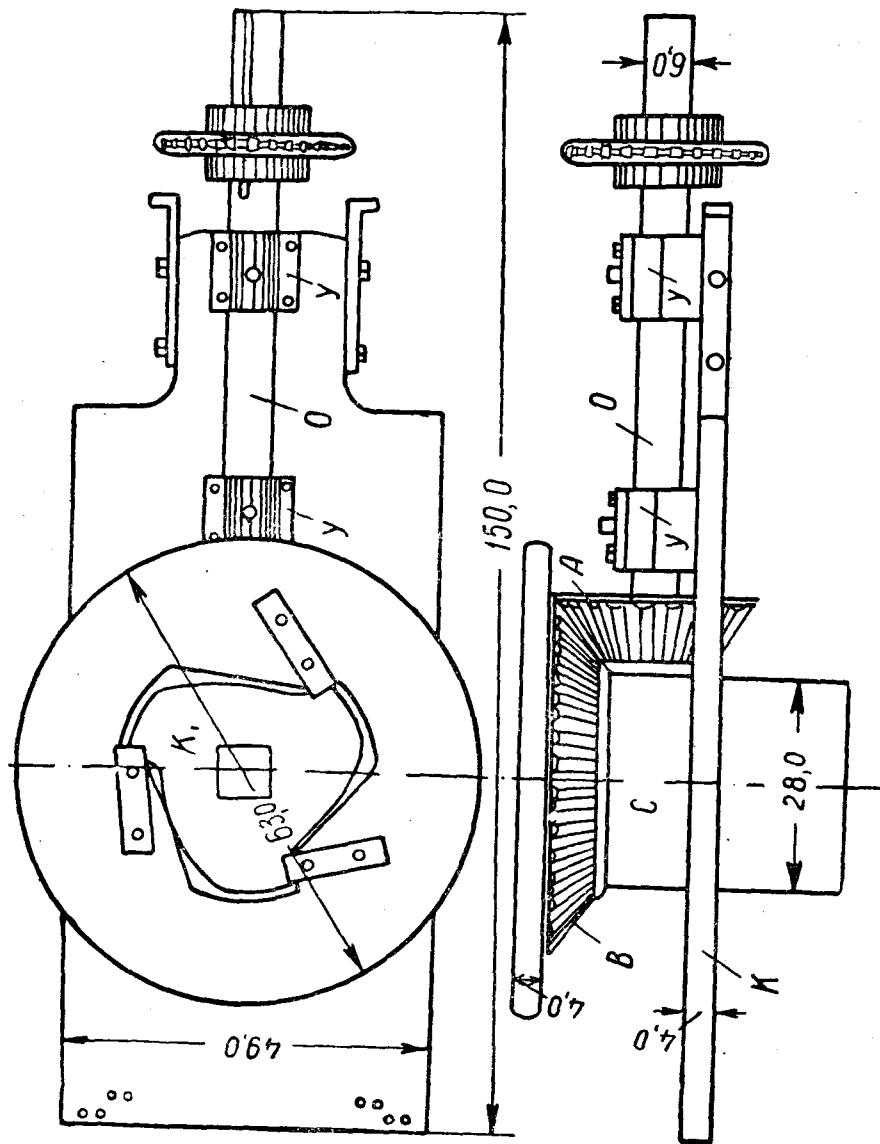


Рис. 1121

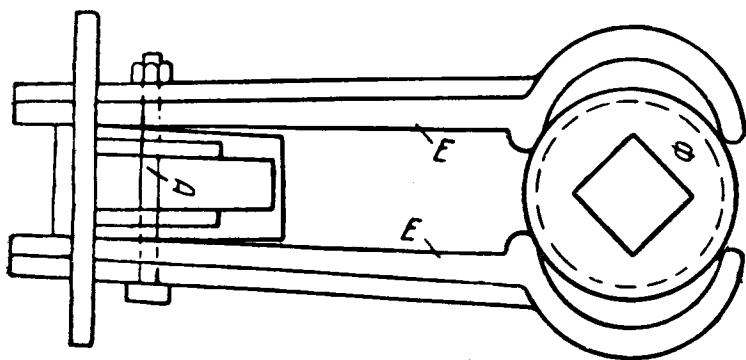
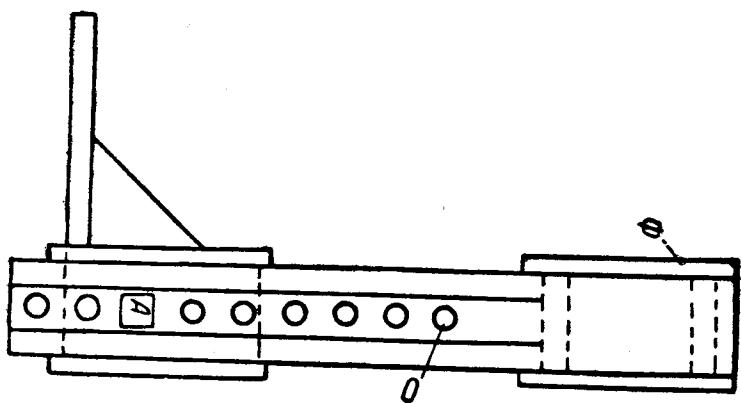


Рис. 122

Рис. [121

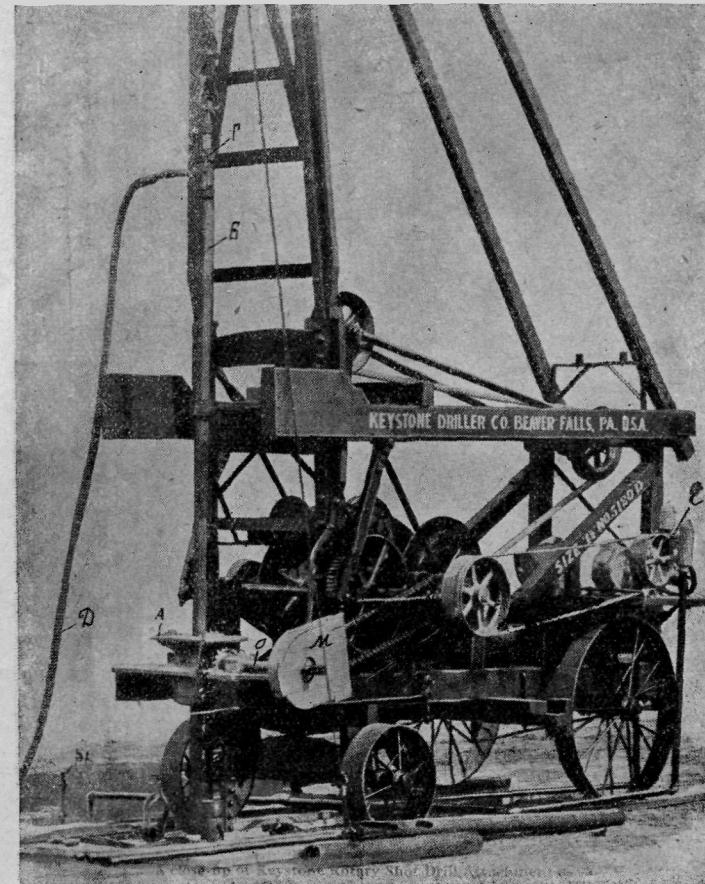


Рис. 123

21. ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПРИ БУРЕНИИ МАШИНОЙ КИЙСТОН.

Перед началом бурения после сборки машины Кийстон прежде всего должна быть сделана правильная установка станка, что производится с помощью уровня и домкратов. Надо следить за тем, чтобы рамы машины не были перекошены, чтобы копер или буровая вышка имела достаточный наклон над буровой скважиной и чтобы при установке головки балансира болт с ушком, проходящий через отверстие головки, находился на одной отвесной линии над осью скважины, т. е. над точкой, где будет пробурена скважина.

Пока котел еще не готов, необходимо проверить паровую машину, соединение всех ее частей, проверить приводной ремень и в особенности положение и правильное закрепление всех рычагов, и только по убеждении в правильном состоянии всех частей можно посредством переднего колесика пустить пар, открывая весьма осторожно паровпускное отверстие при разъединении от главного вала как женочного, так и долбяжного и подъемного вала.

Перед началом бурения скважины подготавливают весь комплект буровых инструментов, проверяют все соединения их посредством ключей, а не вручную, и начало скважины надо производить так: отмечают опущенным долотом на канате точку будущей скважины, надевают на тяжелую штангу забивную бабку, устанавливают обсадную трубу в заранее приготовленный приемок, снабженный двумя парами направляющих брусьев, расположенных на расстоянии 0,5—0,75 м под прямым углом друг к другу, и, поддерживая трубу руками, сначала легкими ударами бабкой по забивной головке, а потом более и более сильными зажимают постепенно трубу ударами, стремясь к тому, чтобы направление обсадной трубы было строго вертикальным и чтобы долото с привинченной тяжелой ударной штангой не ударялось внутри трубы о стенки ее, а шло бы вполне отвесно по оси трубы, соблюдая при этом, чтобы удары бабки были правильные, а не косые.

1. Во время бурения большое значение имеет регулирование скорости хода машины и натяжение бурового каната; для получения положительных результатов от бурения необходимо применять такую скорость бурения, чтобы долото не застrevало в скважине и, касаясь немного забоя скважины, должно делать от 40—60 ударов в минуту; но, по мере увеличения глубины скважины, увеличивается и сопротивление падающему долоту со стороны скопляющейся у забоя буровой скважины буровой грязи, ввиду чего скорость хода машины должна постепенно уменьшаться, что достигается соответствующей регулировкой. Для того, чтобы долото не застrevало в буровой скважине и, ударившись о забой ее, моментально подымалась, необходимо сообщить машине такую скорость, чтобы бурение происходило пружинящим или тугим канатом, при высоте хода инструмента от 30—36''. Если канату сообщено, при правильном бурении, достаточное натяжение, то благодаря упругости каната при нормальном опускании каната, происходит автоматическое поворачивание долота, благодаря чему происходит правильная обработка забоя скважины и получение цилиндрической ее формы.

При начале бурения для того, чтобы достигнуть правильного натяжения каната, необходимо, опустив долото в самое низшее положение, испробовать натяжение рукой; при этом если скважина имеет глубину не свыше 40 м, конец долота не должен доходить до забоя скважины на 5—10 см и при опускании балансирующей рамы во время бурения инструмент под влиянием тяжести, около 600 кг, вытягивает канат; таким образом, когда долото ударяется о забой скважины, можно рукой почувствовать дрожание каната и в зависимости от этого опустить или поднять канат.

2. При работе долотом необходимо соблюдать, как указано было раньше, правильное свинчивание его, с ударной штангой и, с другой стороны, следить затем, чтобы само долото было хорошо заправлено и чтобы его углы не были тупые. Но иногда и вновь заправленное долото может плохо работать, с трудом заходить в скважину, вследствие ее сужения и застrevания его; чтобы избежать этого, необходимо

димо производить в начале удары, не поворачивая его, и затем уже делать 1-2 таких поворотов через каждые 25—30 ударов.

Если долото застрянет в буровой скважине, не рекомендуется применять огромные усилия для вытаскивания его; при таких условиях буровой канат может лопнуть на одном из трех блоков от внутреннего трения. В этом случае можно приподнять немного трубы или же повернуть их немного, или применить раздвижную штангу, а если эти средства окажутся недействительными, то надо воспользоваться ловильными инструментами.



Рис. 124.

3. Буровые долота должны быть хорошо закалены и отточены и это достигается посредством кузнецких работ, обычно выполняемых тут же у машины. Для этих работ и кузнецких буровая машина снабжается паровым вентилятором, приводимым в движение соединенной с ним маленькой паровой турбиной и устанавливаемым около котла. Для нагревания долот в качестве топлива можно применить древесный уголь или же мягкий каменный уголь. Для закалки долото должно быть нагрето до темнокрасного цвета на высоту 3-4 фута от лезвия. При этом его следует поворачивать на огне для равномерного его нагревания краев. После накаливания долото оно переносится на наковальню (рис. 124) и отковывается немногого шире калибра (рис. 125); ковку необходимо производить от средины к краям, после чего поворачивать на другую сторону и проковывать. Если бурение производится в твердых породах, то происходит очень быстрое снашивание краев долота, доходящее до $\frac{1}{4}$ " на каждые 3-4 фута; во избежание приостановки

работ необходимо иметь запасное долото, которое обычно заправляется или заготовляется кузнецом, пока происходит бурение.

На рис. 126 показана закалка долота для сообщения ему твердости.

4. Для достижения прочного свинчивания инструмента между собою необходимо после того, когда инструменты бывают плохо свернуты, сделать зубилом метку на обоих концах соединений и при каждом последующем навертыв-



Рис. 125.

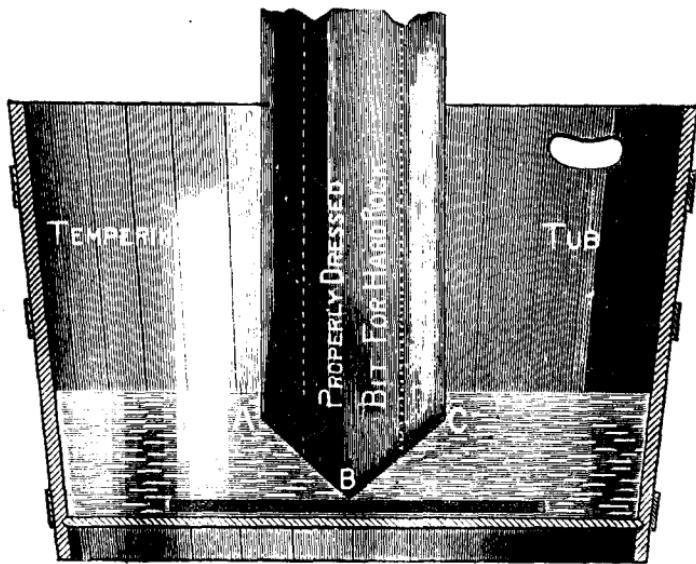


Рис. 126.

вании соединения зарубка на конце с резьбой должна пройти немного зарубку на гайке и таким способом можно судить о плотности сделанного соединения; если же гри последую-

щем навертывании будет обнаружено, что метки не дошли до места, то можно предположить о существовании между заплечиками концов или в резьбе каких-либо посторонних предметов, ёкаковые должны быть немедленно удалены, в противном случае они будут содействовать ослаблению соединения. Для правильности соединений и прочности их необходимо производить тщательную чистку резьбы концов и надлежащую смазку графитовой мазью.

5. При очистке скважины желонкой необходимо помнить о следующих мерах правильной работы ее при пуске в ход желонки вакуум: клапан и шток ее в зимнее время должны быть предварительно оттаены горячей водой; подъем желонки должен совершаться очень быстро для образования в ней разреженного пространства. После каждого осаживания труб необходимо работать некоторое время долотом, а потом уже, судя по меткам на канате, пускать желонку. При этом дно желонки при очистке скважины в золотоносном пласте ни в коем случае не должно опускаться ниже режущего края башмака. При песчано-иловатом грунте необходимо соблюдать особую осторожность, так как этот грунт может в виду быстрого уплотнения в трубе схватить желонку; поэтому необходимо желонить очень быстро, не дожидаясь пока желонка погрузится до дна, и подливать усиленно воду в скважину из расчета при нормальных условиях около двух ведер на каждые 20 см; если же желонка бывает крепко схвачена грунтом, надо поднять трубы на 30—60 см, а если это средство не помогает, прибегают к ловильным инструментам.

6. При опоражнивании желонки необходимо поступать следующим образом: сменный буровой мастер подымает желонку из скважины и затем опускает до тех пор, пока дно ее не дойдет до платформы. Буровой рабочий, удерживая за нижний конец желонки, приподымает ее, а буровой мастер в то же время травит канат таким образом, чтобы желонка легла в вырез задней стенки колоды боковым отверстием вниз.

Подымать конец желонки нужно осторожно, чтобы нижний ее клапан открывался медленно и содержимое не выте-

кало слишком быстро, что могло бы причинить расплескивание и потерю.

После опрокидывания желонки ее слегка обстукивают деревянной колотушкой и споласкивают водой через клапан, обращая при этом внимание, что бы вся порода была смыта (особенно в последний раз), для чего желонка вращается вокруг ее оси.

Для того, чтобы предохранить дно колоды от износа, в нее лучше вкладывать лист железа, который впоследствии при сполоскании колоды тщательно омывается.

К о л о д а , в которую вливается содержимое желонки (вода и грязь), должна быть всегда в полной исправности и чистоте, для чего она после каждого желонения тщательно сполоскивается; следует обращать особое внимание, чтобы не было течи через щели.

Мерный ящик или лоток следует всегда иметь под нижним концом колоды для того, чтобы в него попадала всегда возможная утечка через задвижку колоды.

При опоражнивании желонки задвижка в конце колоды должна быть закрыта. Открывать ее должно после того, как муть в колоде совершенно отстоялась.

И з м е р е н и е о б ъ е м а п о р о д ы . Для удобства собирания проб, а также непосредственного измерения извлеченной желонкой пробы, надлежит иметь мерный ящик, сделанный из листового железа в 20 см в стороны с оттянутыми краями.

После того, как порода взята в ящик и вода слита, по делениям на стенке измеряется: сколько делений по высоте ящика занимает взятая проба.

Так как каждое деление по высоте ящика соответствует 1000 куб. см, то если, например, уровень породы приходится против деления $6\frac{1}{2}$, значит ее измеренный объем будет равен $1000 \times 6\frac{1}{2} = 6500$ куб. см.

Таким образом при очистке каждого 20 см скважины точно отмечается, получена ли порода в нормальном количестве или нет.

7. После каждого желонения весь материал, собранный в колоде, следует промыть для того, чтобы не пропустить

то место, откуда начинает появляться золото. Пробы до появления золота берутся не реже, как с $1-1\frac{1}{2}$ м и при его появлении с каждого 20 см углубки.

Когда содержимое желонки выпущено в колоду и объем породы измерен в мерном ящике, последняя переносится в роккер (ручная бутара) и промывается.

Тяжелые минералы золота остаются на роккере, а остальное смывается, при чем для улавливания возможного сноса золота под нижний конец роккера подставляется лоток¹⁾.

Затем все оставшееся на роккере золото споласкивается в лоток (пен) и концентрируется промывкой до того, чтобы золото можно было рассмотреть.

Промывку производят в лотке, помещая сначала его в одну кадку, а затем пробу промывают окончательно в другой кадке или тазу.

Это делается для того, чтобы вода была чиста и дала бы возможность лучше рассмотреть золото, чем избегается потеря, возможная при отмывке в грязной воде.

Чтобы не увеличивать количество золота в хвостах, при последующей промывке со ртутью необходимо видимые знаки золота собирать в капсюли, не смывая их при доводке проб в хвости.

Пробы необходимо промывать немедленно по извлечении из скважины, при чем пробы, взятые ночью, надо доводить до концентрата, который нужно хранить до дневной смены (в особых банках).

Пр пластки и пласт вообще проходятся (и пробы промываются) только днем.

Во всяком случае, при появления золота в пласте сменный буровой мастер должен немедленно остановить бурение и сообщить об этом старшему бурмастеру.

.8. Когда скважина окончена, особо полученные концентраты хвостов торфов и пласта опять помещаются в лоток

¹⁾ Порода золотосодержащих пластов и пропластков должна промываться в роккере по крайней мере 2 раза, причем не следует употреблять слишком много воды, которая может снести мелкое золото.

и осторожно промываются, пока не останется от 2—5 столовых ложек.

Тогда прибавляется шарик чистой ртути и лоток приводится в движение так, чтобы ртуть пришла в соприкосновение с частицами золота.

Не следует употреблять слишком много ртути; количество последней зависит от количества золота в лотке (ртуть прибавляется в 3—5 раз больше, чем предполагается получить золота).

Эту промывку также необходимо делать над большим тазом, чтобы можно было опять вернуть к данной пробе нечаянно выпитую ртуть или снесенное золото.

Для облегчения амальгамации в холодную погоду прибавляют теплой воды.

Если частицы золота трудно амальгамируются, то по установлении причины этого, делают соответствующую пометку в журнале. Иногда золото не амальгамируется вследствие того, что оно покрыто пленкой окиси железа, жира или грязи.

В этом случае частицы могут быть очищены трением между пальцами и лотком. Отдельные шарики амальгами хвостов, торфов и пласти помещаются в небольших пробирках с вложенными в них ярлыками с обозначением прииска, номера скважины и рода хвостов (торфов, пласти).

9. Для пропуска труб через встретившийся валун, независимо от того — берет его долото или нет, иногда, приходится его подрывать. В таких случаях следует положить несколько патронов динамита, который взрывом разорвет валун; тогда труба свободно опустится глубже.

В некоторых случаях к взрыву динамитом приходится прибегать и при проходке вязких глин, которые подрывают для облегчения пропуска и вытягивания труб.

Величина заряда зависит от глубины скважины и от размера крепости и положения валуна, при чем необходимо считаться также с тем, чтобы не повредить труб, для чего последние обыкновенно приподнимаются до безопасной высоты, на расстояние 1,5—3 м (например при 2 фун. заряде — на 1,6 м).

При глубине скважин например в 30—40 м можно безопасно взорвать заряд фунтов в 6—8, в то время как 10-м скважины уже рискованно взрывать свыше 3-4 фун., так как могут пострадать трубы машины и сама машина.

Присутствие в скважине воды в значительной степени уменьшает опасность взрыва, даже при небольшой глубине. В практике бурения были такие случаи взрывания в наполненной водой скважине заряда в 5—9 фун. на глубине 12—15 м.

Наклонные валуны и трещины, встречающиеся в скале, которые отклоняют долото и служат причиной искривления скважины, можно взрывать таким же способом, с тем только различием, что в этом случае нужно брать большие динамита.

П р и м е ч а н и е. Хранение динамита на месте работ в количестве большем, чем на 1 взрыв, строго воспрещается, при чем и в последнем случае выписка производится непосредственно перед палением (согласно правил обращения со взрывчатыми материалами).

Самая работа по взрыванию производится следующим образом: после того, как ввалуне долотом подготовлен шпур, опускают трубы вплотную до валуна, затем желоняют скважину дочиста и немедленно опускают заряд на дно, чтобы предупредить осаждение илов и грязи. Затем, приподняв трубы на достаточную высоту — в зависимости от величины заряда, производят взрыв.

В нередких случаях полезно сначала пробурить валун насквозь и затем, зная его толщину, произвести соответствующим зарядом взрыв в его средине. Взрывание заряда производится посредством электрической машинки.

После производства взрыва обсадные трубы загоняются немножко ниже места взрыва, скважина очищается и полученная проба в случае присутствия золота особо оговаривается в буровом журнале.

Обычно прохождение валунов с помощью взрыва рекомендуется при встрече валунов, содержащихся среди твердых пород. Если же валуны повторяются, то от частых

взрывов образуется за стенками труб пустое пространство. В результате этого от неравномерного бокового давления может получиться искривление труб, и бурение окажется невозможным. При встрече золотоносного пласта от взрыва надо воздерживаться, потому что может произойти обогащение проб.

Если же крепление производится восьмидюймовыми трубами, можно, не прибегая к взрывам, избавиться от валуна путем перехода на работу с шестидюймовыми трубами¹⁾.

¹⁾ Подробнее см. „Основные сведения по бурению Кийстон“ Г. В. Ключанский. (Приложение журнала „Золото и плат“ 1929 г. № 9).

22. ГЛАВНЕЙШИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ БУРЕНИИ.

а) В отношении буровых инструментов.

1. Необходимо постоянно следить за плотностью всех винтовых соединений буровых инструментов как между собой, так и с канатным замком, выполняя это по указанным выше меткам, сделанным зубилами на инструментах. В случае расхождения меток, неясности их очертаний, необходимо довернуть их части или наметить вновь.

2. В зимнее время инструмент (ключи, выбивные штанги, болты и пр.) во избежание поломки, вследствие влияния морозов на металл и сообщения им ломкости, надо держать в теплом помещении вблизи котла или около костра и отнюдь не употреблять в работу их в обмерзлом состоянии. Если приходится иметь дело с вращающимися частями — гайками, винтами, то надо нагревать гайку, но не винт так как при охлаждении их в работе, несмотря на тщательное соединение, они смогут ослабнуть и разъединиться,

б) В отношении канатов.

1. Не допускать обмерзания канатов и женоочного блока и время от времени периодически пропускать сухой пар по паропроводной трубке с наконечником на верхнюю часть копра для оттаивания блока, а также для устранения падения ледяных сосулек с копра на устье буровой скважины.

2. Следить за постоянной регулировкой натяжения каната, в случае застревания или заклинивания долота или желонки поступать согласно выше описанных указаний,

3. Не допускать падения с бурового каната грязи на паровую машину, лебедки, моторы и другие части буровых станков, которые должны сохраняться в чистоте и порядке, для чего необходимо устраивать навес, — деревянный или из листового железа, — прикрывающий указанные части.

в) В отношении машины.

1. Вращающиеся шестерни, а также шатуны всех буровых станков надо во избежание несчастных случаев с рабочими ограждать посредством защитных кожухов.

2. Следить за регулярной смазкой всех трущихся и вращающихся частей, остановив при смазке машины самую машину.

3. Во избежание пожаров необходимо при паровых котлах устанавливать под колосниками зольные коробки из листового железа и золу вынимать через передние двери.

4. Следить постоянно за буровой командой и проверять вахтовых, кочегаров в отношении исполнения ими всех Правил безопасности при обращении с машинами.

23. ОБЯЗАННОСТИ БУРОВОГО МАСТЕРА ПРИ БУРЕНИИ СТАНКОМ КИЙСТОН.

Буровой мастер является ответственным лицом за выполнение всех буровых работ, а равно и за представляемые им регулярно результаты по бурению и взятию проб золота. С этой целью он обязан вести строгое наблюдение за техническим состоянием буровой машины, ее оборудованием, необходимым и своевременным снабжением запасными частями, производством ремонта инструментов и запасных частей, а также и за безопасным ведением работ машины.

Кроме этого на его обязанности лежит работа по правильному взятию желонкой проб золота из скважины через установленные расстояния, присутствие при промывке золота промывальщиком и передача пробы в приисковое Управление заведывающему конторой.

Буровой мастер ведет буровой журнал, заполняя графы его в части, касающейся буровых работ, опробования, определения горных пород, установления мощности пласта и крупности зерна золота и количества обнаруженного фактического содержания золота во всех пробах.

Вместе с этим буровой мастер ведет хозяйственный учет буровых работ, их расходы на месте бурения, ежедневно подает в разведочное бюро сведения о задолжении рабсилы, лошадей, табелей (раскомандировочных журналов), материалов и, согласно приложенных форм, табеля о рабсиле, а также принимает все соответствующие меры — согласно «Правил внутреннего распорядка» и Кодекса Закона о Труде — к увеличению производительности подчиненной ему буровой команды и уменьшению себестоимости 1 пог. метра скважины.

П р и м е ч а н и е. При разведках в больших районах золотых россыпей для получения положительных результатов большую роль, помимо всех других факторов, играет вопрос о распределении станков Кийстон на разведочной площади. В целях соблюдения экономии обычно не рекомендуется ограничиваться в пунктах разведок одним станком, и, если имеется

в распоряжении 2-3 станка, целесообразнее, сгруппировав их в одном, усиленным темпом быстро закончить разведку и затем перебросить в другой район. Лишь только при наличии большого количества запасных частей работа одним станком сможет протекать нормально; но, располагая на месте 2-3 станками, можно вполне надежно вести работы и быть независимым от запасных частей, так как в случае поломки какой-либо запасной части всегда имеется возможность, без остановки в работе, воспользоваться такой же частью от другого станка, находящегося на площади того же прииска, и не ожидать доставки поломанной части из центрального Управления.

Большую помощь в разведочных работах для заведывающих разведками могут составить на г л я д н ы е б о л ь ш и е к а р т ы распределения буров всех систем, в том числе и Кийстон, в данном районе. На карте должны быть отмечены линии разведок, номера скважины и каждый бур может быть отмечен булавкой с номером. Эта булавка обозначает пункт работ, нахождение в ремонте, в бездействии или передвижении бура, и, при получении заведывающим разведкой соответствующих сведений и отметкой их на карте, можно быстро ориентироваться в вопросах быстрого снабжения, доставки запасных частей и пр. При взгляде на карту не только заведывающий, но, в случае его отсутствия, любой конторщик или заведывающий складом буровых частей может сразу видеть — куда, какому номеру Кийстон надлежит отправить ту или иную часть.

24. СТОИМОСТЬ БУРЕНИЯ НА МАШИНАХ КИЙСТОН.

При определении стоимости 1 погонного метра скважины при бурении станками Кийстон—во время разведочных работ на россыпные месторождения необходимо при исчислении статей расхода всякий раз учитывать следующие факторы, влияющие на увеличение или уменьшение стоимости.

А) Характер проходимых пород, мощность и характер наносов.

Б) Диаметр буровой скважины.

В) Время года.

Г) Степень оборудованности.

Д) Правильность организации буровых работ.

Рассмотрим влияние этих факторов.

А) Вне всякого сомнения, изменяющаяся твердость проходимых пород, чередование их и пр. влияют на скорость работ, вызывают те или другие нарушения в работе и потому являются крупным фактором в определении стоимости буровых работ.

В особенности большое значение имеют характер и мощность проходимых наносов.

При бурении необходимо различать — легкие для бурения наносы, средние и труднопроходимые наносы. Первые представляют из себя современные аллювиальные отложения речных долин, покрытых растительным слоем, под которым залегают пески «речники» — галечники, прослойки неплотных глин, ила и пр. Сопровождаются они иногда валунами и при бурении не приходится прибегать к взрыванию динамитом.

Мерзлота в этих наносах отсутствует и породы, составляющие их, — преимущественно талые.

Ко второй группе (средних) наносов можно отнести породы с большим количеством валунов, они представляют из себя сильно глинистые современные речные отложения а также сюда можно отнести и ледниковые отложения, различных галечников, слоистых и неслоистых илов, досягающих в общей сложности мощностью до 20—30 м.

Здесь встречаются более частые прослойки вечной мерзлоты и при прохождении их бурением необходимо прибе-

гать к взрывным работам с расходом динамита от 20—40 г на 1 пог. метр.

Такие наносы приходилось встречать при исследовании мною буровых работ в Ленском золотопромышленном районе на р. Ваче — приисках Ленинском, Светлом и др.

Наносы 3-й группы являются труднопроходимыми при буровых работах, мощность их доходит до 50—100—150 м, они сопровождаются присутствием больших валунов размерами до $\frac{1}{2}$ -1 куб. м, вечною мерзлотою, прослойками крупных галечников, плотных илов; при бурении их необходимо часто прибегать к взрывным работам с расходом динамита до 100—120 г на 1 пог. метр и применять оттаивание труб во избежание их примерзания к стенкам буровой скважины.

Примером подобных наносов могут служить наносы на приисках Светлого Управления Ленского района — Сиреневом, Пурпуром, Теплом, расположенных по большой и Малой Тунгуске, где глубина исследуемых мною скважин, пройденных Кийстоном в наносах, доходила до 100—135 м.

Само собой разумеется, что все эти особенности влияют на буровые работы, их скорость, вызывают различные неполадки, застревание труб, потерю их, большую потерю времени на взрывные работы, большой расход топлива и следовательно отражаются на стоимости 1 пог. метра скважины.

Б) Диаметр буровой скважины влияет на уменьшение или увеличение стоимости 1 пог. метра скв., потому что в связи с этим (напр. при бурении 8" скв. по сравнению с 6") увеличивается расход топлива, доходя до 25—35%, требуется большее количество воды, а следовательно, и лошадей, объем вынимаемой породы увеличивается до 80%, трубы, долота, желонки и пр. инструменты обладают большим весом, большими размерами, расход рабочей силы повышается до 20—25%.

Из приложенной таблицы можно видеть результаты бурения в Ленском районе.

Таблица 47

	Диаметр 6"	Диаметр 8"
Средняя глубина скважин метр	20,48	24,96
Число скважин	26	7
Скорость бурения м/смену	1,706	1,706
Расход рабочих поденщин на 1 метр	3,22	3,90
" чел.-часов " 1 "	32,20	39,00
" лошадин. поденщин " 1 "	0,55	0,705
" топлива (древ) на 1 метр	5 р.—к.	6 р. 60 к.
Стоимость бурения 1 метр.	12 „ 88 „	17 „ 37 „

В) О влиянии времени года (зимнего или летнего) можно судить по таблице, откуда видно, что производительность летом выше на 28%, расход топлива меньше на 50—80%, рабочих поденщин также меньше и в результате стоимость работ летом ниже.

	Летнее время	Зимнее время
Количество скважин	118	781
Средняя глубина скважин метр	21,12	18,24
Скорость бурения в смену метр	2,22	1,706
Расход топлива (древ куб. метр.)	0,92	1,46
Стоимость бурения 1 пог. метр.	17,27	20,20

Г) Степень оборудованности является также большим фактором, влияющим на стоимость бурения: во время работ необходимо иметь нормальное количество всех буровых инструментов, при чем они должны быть в должном порядке, неизношены, нормальных размеров. Паровые машины, котлы, не говоря уже о канатах, подшипниках, буровой вышке, должны быть также в порядке. Неточность в размерах, плохая резьба, нехватка необходимых инструментов и запасных частей — все это влечет за собой потерю времени на приспособления, прилаживания, ремонт и пр.

Д) Что же касается правильности в организации работ, то этот вопрос является крупнейшим фактором. Здесь необходимо учесть: правильную концентрацию буровых станков на месте работ, современную заготовку топлива, воды, выбор соответствующей квалификации буровых мастеров, команды и пр. Так, при бурении на станках, расположенных на больших расстоя-

ниях друг от друга, требуется больше надзора, большее количество запасных частей, большие топлива, воды. Наоборот, если в месте работ находится несколько станков, облегчается надзор, и остальные условия для работ становятся более благоприятными.

Для уменьшения стоимости работ должен быть сделан самый строгий выбор бурового мастера и всей остальной команды. Необходим самый точный и постоянный инструктаж буровых мастеров, могущих осуществить во время работ хронометраж отдельных операций. Необходимо разработать, в зависимости от условий, нормы проходки в смену, расходования топлива и материалов смазочных, обтирочных, осветительных и пр.

Вопросы перевозки машины Кийстон с места на место должны быть, во избежание излишних расходов и потери времени, хорошо проработаны, и самая перевозка должна быть хорошо подготовлена. Сборка и разборка станка должны осуществляться по заранее разработанным нормам времени.

Кроме вышеуказанных факторов, влияющих на стоимость бурения 1 пог. метра скв., надо еще сказать о роли и значении потерянных скважин — недобитых или о так называемом «буровом браке».

Скважины считаются потерянными вследствие неполадок, поломки башмака, потери и срыва труб, искривления скважин и пр.

Расходы по проходке их должны быть отнесены на все скважины, пройденные в районе. В особенности большой процент брака бывает при прохождении наносов третьей группы, доходя до 15—20%.

Указанные факты надо принимать всегда при составлении сметы на буровые работы.

Ниже можно привести средние ориентировочные данные при исчислении статей расхода при бурении шестидюймовой скважины станками Кийстон № 3 в наносах 2-й группы, применительно к Ленско-Витимскому золотопромышленному району. Стоимость расходов исчислена на 1 станок в одну смену при работе одновременно тремя станками на

расстоянии 20—40 м друг от друга в течении 3 смен в сутки. время года май — ноябрь.

При месячной зарплате

табл. 48

A. Рабочая сила:	Надзор буровой смотритель (мастер)	1 р.—к.—1 р. 10 к.
	Вахтовых	2 " 50,— 2 " 70 "
	Бурщиком	1 " 75,— 2 " — "
	Кочегаров	1 " 75,— 2 " — "
	Промывальщик (он же и бурмастер)	— — — 50 "
B. Количество лошадей для доставки воды и топлива	2 р. 75 к.—3 р. —	
V. Материалы топлива—дров или электр. энерг. 10 "	— " 12 "	— "
	Смазочные материалы—	
	олеонафт, нефть	— 30,— — 50 "
	Осветит. материалы	—
	Обтирочные "	— 10,— — 20 "
G. Перевозка, установка и сборка	4 р. — — 5 р. —	
D. Дальняя ходьба рабочих при бурении	— 75 к.—1 "	—
E. Ремонт буров, непредвид., динамит	— 50,— 1 "	—

Итого в смену . . . 25 р. 40 к.—31 р. 00 к.

Полная нормальна проходку в смену 1,5 пог. метров, можно видеть, что стоимость 1 пог. метра в уезде Ленском районе будет равна около 16—19 р., не считая накладных расходов, амортизации.

Для районов, менее отдаленных и находящихся в других более благоприятных условиях, стоимость 1 пог. метра скважины должна быть гораздо ниже, это видно из сравнения данных американского бурения; она может быть равной 4 р.—10 р. за 1 пог. метр.

НОРМЫ БУРОВЫХ РАБОТ НА 1930/31 г., НАЗНАЧЕННЫЕ УПРАВЛЕНИЕМ СОЮЗЗОЛОТО

Нормы	Эмпайр 4" и 6"	Кийстон	Алмазное бурение
Производителн. в 1 смену	От 3—5 мет.	От 2—3 м.	От 1—1,5 м.
Стоим. 1 пог. м для 1 пояса (без накладн. расходов)	3 руб.	4 руб.	25 руб.
Тоже для II пояса	7 "	8 "	35 "
(Передвижн. работы) III пояс	10 "	14 "	50 "

Указанные нормы всполнимы при правильной организации буровых работ и опытности бурового мастера.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО БУРЕНИЮ КИЙСТОН В С. АМЕРИКЕ И СССР СТОИМОСТЬ И СКОРОСТЬ

Бурение золотых россыпей в Калифорнии Таблица 48

Название групп	1	2	3	4	5
Количество скважин	25	12	13	33	13
Полн. глубины футов	1343	467	385	1574	358
% всего времени					
Бурение	57,6	58,4	58,4	63,9	66,1
Вытаскивание труб	19,6	11,5	14,4	14,8	11,7
Передвижка	9,1	14,3	11,5	6,8	7,2
Неполадки, остановки	13,7	15,8	15,7	14,5	15,0
Всего часов	970,0	426,0	243,0	1105,0	180,0
Максимальная глубина	72,0	50,0	40,0	70,0	45,0
Минимальная	21,0	9,0	12,0	16,0	5,0
Средняя глубина	53,8	38,9	29,6	47,7	27,5
Футов бурен. в 1 час	2,4	1,8	2,7	2,2	3,0
" всей раб. в 1 час	1,4	1,1	1,6	1,4	2,0
Стоимость за 1 фут долларов	1,96	1,90	—	—	—

Заработка платы — буров. рабоч. 4,50 долл., 4 долл. в смену 9 час.

ПРИМЕРЫ СТОИМОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

1. N. C. Stines — от 12—40 фут. в 1 смену при стоимости за 1 фут 1,40—3,50 долл., в среднем 2,50.
2. E. Higgins — 30 фут. в смену, стоимость бурения 89.000 фут. включая амортизацию бура — 2,90 долл. за 1 пог. фут.
3. I. Dick — 2,50 долл. за 1 фут в Калифорнии и Колорадо.
4. I. Hutchins — разведки на золото в Аляске 15 ф. за 1 смену при трудных условиях от 4—6 долл. за 1 фут.
5. W. Weber — 2-3 дол. за 1' в Миами, бурение в гранитах и сланцах.
6. A. П. Серебровский¹⁾ — 1,25—1,50 дол. за 1' до глубины 50'; до 75'—2,50 дол.; до 100'—3 дол. за 10 часов в мерзлом грунте 1 скв. можно пройти до 80', за 10 часов в талом грунте—45'

¹⁾ А. П. Серебровский. Золотопромышленность в Соед. Штатах Сев. Америки. 1928. Ч. I.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО БУРЕНИЮ

Кийстон на предприятиях Союззолото.

Таблица 49.

№№ по пор.	Название управления	Время работ	Метраж	Производ. за 1 смен.	Стоимость		
					Цех	Накл	Общ.
1	Южно-Енисейское . . .	II—30 г.	213.10	4—56	6—50	—	—
2	Сретенское . . .	X—29 »	4818.28	2—3	12—40	—	—
3	» . . .	VII—28 »	—	—	—	—	—
4	Новотр. Козак.	V—29 »	521	2—14	9—31	—	—
5	» . . .	IX—29 »	447—3	2—1	9—70	—	—
6	» . . .	X—29 »	640—30	2—29	8—10	—	—
7	Кузнецкое . . .	IX—29 »	—	10—76	5—22	—	—
8	Ононскаяяк-ра . . .	IX—29 »	—	1—68	24—57	—	—
9	» . . .	X—29 »	—	0—86	25—84	—	—
10	Кочкарское . . .	VIII—29 »	91—2	3—5	10—60	—	—
11	Саралинское . . .	VIII—29 »	120—15	1—5	7—74	4—92	12—66
12	» . . .	IX—29 »	—	—	—	—	—
13	Красноярское . . .	XII—29 »	63 90	1—64	7—65	—	—
14	Читинское . . .	VIII—29 »	—	—	—	—	—
15	Кручининск. . .	—	—	2—88	7—31	—	—
16	Чикой . . .	—	—	2—35	8—75	—	—
17	Джида . . .	—	—	2—13	9—76	—	—
18	Ононск. район	II—29 »	—	2—36	7—23	4—81	12—04
19	Амалатск. . .	VIII—29 »	—	2—48	9—48	6—13	15—61

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПЕРЕВОЗКЕ И РАЗБОРКЕ
МАШИНЫ КИЙСТОН**

I.	1. Перевозка на расстояние 270 м.				
	2. Время перевозки с 3/IX—8/IX 1927 г.				
	3. Место и район — Ленские прииски.				
	4. Задолжено было: вахтовых поденщина	$12 \times 284 = 3408$			
	бур. раб. „	$36 \times 208 = 7488$			
	командирован. „	54	$317 = 17118$		
	смотрителей „		$6 \times 473 = 2838$		
	Всего 48 час.			30852	
	В этом примере сумма 308 руб. 54 коп. слишком высока.				
II.	1. Перевозка бура № 13 со ск. № 116 Эфемерного прииска на скв. № 117 (Светлого Управления Ленского района).				
	2. Время перевозки 16/IX—25/IX—25 г.				
	3. Расстояние — 4.267 м.				
	4. Задолжено было: вахтовых поденщина	I $10 \times 270 = 2700$			
	” „ II $2 \times 252 = 504$				
	бурщиков „		$8 \times 198 = 1584$		
	смотрителей „		I 10 дн. $\times 135$ в м-ц 45 р.		
	лошадей „		1 $\times 5 = 5$ „		
	материалов, мазута.				
	Всего:			105 р.	

II Разборка машины, укупорка частей и заготовка ящиков.

Таблица 50

Задолжено	Поденщины		ЦЕНА	Всего	
	1-й раз. 22—25 окт.	2-й раз. 19—21 окт.		C 22—25/X 1927 г.	C 19—21/X
Вахтовых	4	3	2—84	11—36	8—32
Бурщиков	20	15	2—08	41—60	31—20
Командиров.	28	21	—	71—89	58—92
Смотрител.	4	3	1—78	18—93	3—14
Лошади	16	5	5—00	80—00	60—00
Всего				223—78	161—58

25. ПОДСЧЕТ ЗОЛОТА В СКВАЖИНАХ

при бурении скважин машинами Кийстон.

Анализируя процесс явлений, происходящих в баурсвых скважинах при бурении на золото машиной Кийстон, необходимо принимать в внимание следующие основные положения, с которыми надо считаться при подсчете содержания золота в скважине.

а) частицы золота в россыпных месторождениях не распределяются с математической правильностью, и почти всякая россыпь отличается неоднородностью по составу в распределении золота и обладает в разных частях различной ценностью россыпного материала;

б) малейшая ошибка в определении количества золота, вынутого из скважины, на единицу объема влечет за собой искажение результатов бурения и установление совершенно неверных запасов золота в россыпи; количество же золота, обнаруженного в скважине, можно признать с математической точностью без собых затруднений. Для установления же объема породы (столбица), откуда получено золото, необходим самый точный прием измерения этого объема, не допускающий каких-либо, хотя бы самых малых ошибок;

в) во время процесса бурения и очистки скважины желонкой необходимо считаться с явлениями, влияющими на правильное образование столбица породы, на увеличение объема этого столбица, т. е. уменьшение содержания золота и уменьшение объема столбица, влекущего за собой обогащение его золотом. Это происходит благодаря: 1) неправильной работы желонки вакуум, 2) действию долот с широкими тупыми концами, загоняющими породу под башмак в бока скважины, 3) закупорке трубы породой вследствие увеличения, больше нормального, высоты осадки трубы,

г) для соблюдения этого условия, т. е. достижения нормального образования столбица породы необходимо производить весьма тщательно замер высоты столбица два раза за осадку: 1 раз сейчас же после осадки и 2 раз посл-

окончания работы желонкой. Если этого не делать—нельзя точно установить размер столбика и тем самым привести количество золота в соответствие с объемом столбика скважины, чтобы в результате получить содержание пласта.

Все вышеуказанные соображения на практике бурения Кийстон не всегда принимаются во внимание, ввиду чего подсчет золота в скважинах делается неправильно — в результате скважины всюду могут быть обеднены, т. е. показывают меньшее содержание золота, чем это есть в действительности (это обнаруживается при добыче песков и их промывке). Это потому, что очень часто пользуются формулой, исходя из теоретического объема скважин, равной объему в утреннего д. обсадной 6" трубы. Между тем в практике бурового дела при разведках ударным способом Кийстон 6" или 8" и Эмпайром — установился тот взгляд, что принимать только теоретический объем по внутреннему диаметру обсадной трубы будет неправильно.

Действительно разными американскими и нашими разведчиками принимались следующие данные:

1) Нокс при исчислении объема породы исходил из наружного диаметра трубы, полагая для 6½" трубы на 1 пог. фут. скважины 0,23 куб. фут. породы;

2) по методу Рэдфорда, исходящему также из того же наружного диаметра трубы, получаемый объем породы увеличивали и принимали за 0,27 куб. фут. на каждый погон. фут. скважины;

3) метод Кийстона основан на расчете объема породы по наружному объему башмака д. = 7½" обсадной трубы. Площадь этого б. шмака, измеренная по его наружному режущему краю, составляет 0,3 кв. фут., поэтому 0,3 куб. фут. породы или $= \frac{1}{40}$ куб. ярда (27 куб. фут. = 1 ярд). Но вследствие истирания и затупления режущего края башмака при встрече с валунами и твердыми породами надо ввести при вычислении объема поправку на уменьшение объема на 10%, что даст 0,01 куб. ярда на каждый фут или 1 куб. ярд на 100 футов.

4) Торн, по методу которого пользовались при больших разведках в Лено-Витимском районе, находил, что при

пользовании трубами с внутренним диаметром 6" и с башмаком в $7\frac{1}{2}''$ (наружный диаметр) один кубический фут должен приниматься на 3" трубы. Это при трубах в 6" дает множитель в 0,333, представляющий количество кубических футов на один погонный фут трубы.

Но в тоже время он приписывал весь успех получение верных результатов при разведке опытности инженера руководителя, который в зависимости от характера россыпи и тех или других условий может делать скидки и допуски при оценке месторождения в довольно больших пределах от 10 до 20%. Ввиду этого почти невозможно установить какую либо определенную формулу, которая могла бы быть признана точной.

5) Стинес придает большое значение объему породы, из которого получается золото. Этот объем не тот, который соответствует внутреннему сечению трубы. Объем вынутой породы — это объем цилиндра, длина которого равняется расстоянию от поверхности до почвы или равен толщине пласта (когда оценивается только пласт), а основание цилиндра равняется площади круга диаметром в $7\frac{1}{2}''$, т. е. равным диаметру башмака. Стинес вводил в практику наблюдение и измерение столбика и положения долста, признавая необходимым учитывать осадку труб равномерными приемами и из каждой осадки выводил законченное представление. Он требовал взвешивания проб золота с каждой осадки, устанавливая точное измерение извлеченной породы.

Но эти методы, как еще и другие (напр. инж. Подъяконова) основаны на теоретическом подсчете объема породы в скважине с введением различных поправок на «безопасность»; кроме того они являются необоснованными, почему порода в скважине при бурении легче выбивается из нее, а золото остается в скважине, повышая таким образом содержание его по сравнению с фактическим.

Это обстоятельство побуждает авторов прибегать к введению поправочного бурового коэффициента.

Кроме того само вычисление содержания золота здесь является сложным, требует большой опытности, времени и в тоже время не дает точных результатов.

В виду этого необходимо найти другие, более точные методы подсчета.

Таким методом может явиться так называемый «весовой метод» инж. Першина, о котором имеются данные в «Горн. журнале». (1929 г.)

По этому методу в основание подсчета берется не объем вынутой породы, а ее фактический вес, который при подсчете золота, принимается на 1 куб. метр в 2 тонны.

Хотя по идеи этот метод более приближается к истине, но в виду присутствия влажности, вечной мерзлоты и пр. точно установить вес 1 куб. метра россыпи невозможно, и поэтому и здесь возможны ошибки в стирою уменьшения и преувеличения содержания золота и значения россыпи. Правда, от веса вынутой породы можно перейти на объем и, введя коэффициент разрыхления, более или менее приблизиться к истине и дать более или менее правильное заключение о содержании золота в скважине.

Поэтому в заключение можно принять следующее положение при решении вопроса о подсчете золота в скважине:

1) нельзя подходить с одним мерилом к каждой россыпи сначала надо изучить ее путем пробивки контрольных шурфов или смежных буровых скважин;

2) необходимо в отдельности, по участкам, сравнить разведочные и эксплоатационные результаты, после чего ввести те или другие поправочные коэффициенты;

3) при проверке контрольными шурфами, брать среднее арифметическое из содержания золота по скважине и золота по шурфам и на основании этого вводить поправочный коэффициент для данной россыпи;

4) поправочный коэффициент надо вводить отдельно для каждой буровой команды: ввиду индивидуальных особенностей команды и мастера;

5) обязательно измеривать все количество породы, полученной из скважины по окончании ее проходки, и повесить полуленное золото по объему скважины, исходя из наружного диаметра буровика.

На основании этого и форма бурового журнала может быть как форма № 1 (стр. 212).

Форма № 1

района управления

Линия № находится окончена глубина
Скважина № начата

Внутренняя сторона листа. 2-я страница.

За последнее время в Союзелото понят новый метод фактического облема.

Соответственно этому методу разработана новая форма бурового журнала, которой и на-
до применять при буровых работах при бурении Кийстон или Эмпайр (см. форму № 2).

Форма № 2:

Зарегистрировано 19 . . г. за № . . .
(Подпись)

Главное Приисковое Управление
„СОЮЗЗОЛОТО“

Группа Район

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ №

Скважина №

Начата „ ! 19 . . . г. Закончена „ 19 . . . г.
Общая глубина скважины м.
От скважин той же линии: № на м влево, а от
скважины № на м вправо.
Диаметр башмака: наружный мм, внутренний м
Внутренний диаметр обсад. труб мм
Наименование буровой машины №

Подпись бурового мастера

Результаты подсчета:

Ширина линии, приходящейся на скважину
Мощность торфов м, пласта м, массы		
Сечение торфов . . . кв. м, пласта . . . кв. м, массы . . . кв. м		
Куб. м торфов , пласта , массы		
Содержание мг на куб. м: торфов , пласта , массы		
Вертикальный запас: в торфах , в пласте , в массе		
Линейный запас: в торфах , в пласте , в массе		
Общий запас: в торфах , в пласте , в массе		
Площадь влияния скважины: X кв. м		

Подсчет производил калькулятор

Журнал проверили: { Маркшайдер
Зав. Г.-Р. Бюро

Характер грунта							Примечание
№е по номенклатуре	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
1	№е по номенклатуре	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
2	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
3	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
4	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
5	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
6	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
7	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
8	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
9	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
10	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
11	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин
12	Берингия окацин	тпъюи в гор.	см	Лягунна окацин	тпъюи в гор.	см	Берингия окацин

Подпись бухгалтера

Калькулятор

СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ

СТОИМОСТЬ СКВАЖИНЫ

Рабсила.

Бур мастер
Стар. рабочий
Бурщики
Промывальщик
Прочие

Материалы и инструменты

Дрова	куб. м по	р.	к.	р.	к.
Смазочные					
Инструменты					
Прочие					
Итого					

И Н С Т Р У К Ц И Я

к заполнению бурового журнала, составленного для подсчета запасов по методу фактического об'ема.

Форма № 3.

1. Вторая и третья страницы бурового журнала одинаковы. На каждой из этих страниц 12 вертикальных граф.

1) В графе «1» отмечается порядковым номером каждая осадка трубы.

2) В графе «2» — «величина осадки трубы в пог. см.» — следует писать тот изгиб, на который произведена осадка трубы от предыдущего до следующего желонения.

Приложение: Ранее была принята величина осадки в 20 см., ее следует увеличить до 30—35 см. и более в зависимости от грунта.

При разведке для мускульных работ, когда требуется более точно определить границу между «торфами» и «песками», величина осадки вблизи этой границы должна быть уменьшена.

3) В графе «3» следует указывать в ю «глубину осадки трубы в пог. см.». Эта величина для каждой горизонтальной графы должна быть равна сумме цифр, помещенных в графе «2» на вышенанесшихся горизонтальных строках и на соответствующей горизонтальной строке.

Эта величина может быть также получена сложением глубины осадки (графа «3»), указанной в предыдущей горизонтальной строке с величиной осадки графа «2», указанной в соответствующей горизонтальной строке.

4) В графе «4» и «5» помещается глубина осадки желонки в начале и по окончанию желонения. Графа «6» представляет собой разность между «5» и «4».

5) Графы «7», «9» и «10», буровым мастером не заполняются. Эти графы заполняет калькулятор после отдувки и взвешивания проб. Графы же «8», «11» и «12» так же как и графы «1», «2», «3», «5» и «6» должны заполняться буровым мастером.

6) Промывка проб при разведке для механизированных работ производится не при каждой осадке, а после нескольких осадок, лучше соответствующих какому-то пройденному пласту (глины, речники и проч.). Таким образом (№№ капсюлей с пробами) графа «8» в этом случае не повторяют (№№ п/п.), помещаемых в графике «1».

7) «№№ капсюлей с пробами» ставятся на горизонтальной строке соответствующей последней из тех осадок, пробы которых промывались вместе и находятся в данном капсюле.

Приложение: На капсюле должны быть указаны:

Гл. пр. управление, район, наименование разведываемой площадки, № линий, № скважины и глубины, с которых промыты

пробы, заключенные в капсюле. Капсюля должны пересыпаться так, чтобы они не истирались и шлихи из них не могли высываться.

После проходки пласта следующую запись в журнале, соответствующую ниже лежащему пласту, следует продолжать, пропустив одну горизонтальную строку. Эта строка будет использована калькулятором, который поставит на ней суммарную высоту столбика, полученную при проходке пласта, и суммарный, соответствующий этой высоте, об'ем выжелоненной породы.

8) В вертикальной графе «11» следует указывать характер проходимого грунта (глина с указанием цвета ее и вязкости, песок, речник с указанием крупности гали и проч.).

При проходе почвы следует указать род ее, хотя бы такими определениями: дресва, мелкий щебень, легко разборная скала и проч.

П р и м е ч а н и е. Образцы грейдированных скважин горных пород должны сохраняться в ящиках с наклейками. На этикетках, соответствующих каждой породе, должны быть помещены те же надписи, что и на капсюлях (см. п. 7 данной инструкции).

Если породы во всех скважинах совершенно одинаковы, то нет смысла брать образцы из всех скважин; можно ограничиться только образцами из тех скважин, породы которых отличаются от пород других скважин.

9) В графе «12» следует указывать все замечания, касающиеся работы и в частности при бурении ЭМПАЙРОМ необходимо отметить случай долочения, глубину прямка и проч.

10) После окончания разведки на данной площади или на части ее буровой журнал—с капсюлями проб должен быть передан в Геолого-Разведочное бюро соответствующего приискового управления, где журнал регистрируется, для чего вверху первой страницы журнала отведено место.

11) Отдутые пробы взвешиваются и весь вес пробы записывается в вертикальную графу «9» на той же горизонтальной строке, на которой стоит и номер соответствующего капсюля.

12) Имея эти данные, калькулятор приступает к вычислению содержания, для этого можно предварительно вычислить об'ем выжелоненной породы. Вычисленный об'ем выжелоненной породы вставляется в графу «7» на этой же горизонтальной строке, на которой стоит № капсюля и вес золота.

13) Для вычисления об'ема породы, полученной от нескольких желонений и после нескольких осадок трубы, следует сложить столбики породы, полученные при всех проходках по одному и тому же пласту, и эту сумму умножить на внутреннее сечение трубы, вычисленное по соответствующему диаметру, указанному на 1-й странице бурового журнала,

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДСЧЕТА

14) Определив содержание золота, калькулятор должен приступить к заполнению раздела журнала—«результаты подсчета», помещенного на 1-ой странице журнала.

15) При мускульной добыче в разделе «результаты подсчета» можно не заполнять все данные, касающиеся массы; при механической добыче, наоборот, все данные, касающиеся массы, сбязательно должны быть указаны, данные же, относящиеся к торфам и пескам, отдельно в этом случае заполнять не обязательно.

16) Мощность торфов, песков (пласта) и массы берется со второй страницы журнала, при чем границу между «торфами» и «пластом» указывает калькулятор Зав. Г. Р. О. Управления.

17) Сечение торфов, пласти и массы получается путем умножения соответствующих мощностей, указанных на предыдущей строке, на расстоянии между скважинами данной линии, если расстояние между всеми скважинами данной линии равно.

Если же расстояние между скважинами не равно, то сечение торфов, пласти и массы может быть получено умножением соответствующих мощностей на полу сумму расстояний до соседних скважин.

18) Кубатура торфов, песков (пласта) и массы получается путем умножения соответствующих сечений на полу сумму расстояний между данной линией и ближайшими линиями, находящимися выше и ниже по течению.

19) Содержание золота в миллиграммах на 1 кб. метр торфов и песков (пласта) или массы записывается по данным, указанным на 2 и 3 странице; и соответственно границе между торфами и пластом,—установленной Зав. Г. Р. Отделом на основании технических и экономических сображений.

20) Вертикальный запас золота в торфах, пласте и массе получается путем умножения содержания в кубическом метре торфов, пласта или массы на соответствующую мощность.

Таким образом, вертикальный запас—это есть содержание золота в таком столбике, сечение которого равно одному квадратному метру, а высота этого столбика равна мощности соответствующей части напластования.

21) Линейный запас представляет собой запас золота в такой фигуре, ширина которой равна 1 метру, длина—полусумме расстояний между ближайшими скважинами, а глубина—мощности той части напластования, для которой исчисляется линейный запас (торфа, пласт, масса).

Таким образом для того, чтобы получить линейный запас, установленный по данной скважине, следует вертикальный запас умножить из полу суммы расстояний между данной скважиной и скважинами, находящимися влево и вправо, от линии.

22) Общий запас золота в торфах, пласте или массе может быть получен умножением соответствующего линейного запаса, указанного в предыдущей горизонтальной строке на полусумму расстояний между ближайшими линиями.

Общий запас может быть получен также путем умножения кубатуры соответствующей части напластования (4-я строка «результатов подсчета») на содержание в куб. метре той же части напластования (5-я строка результата подсчета).

23) Площадь влияния скважины характеризует детальность разведки и получается путем умножения полусуммы расстояний между ближайшими скважинами данной линии на полусумму расстояний между данной линией и ближайшими линиями, пройденными выше и ниже данной линии.

Если линии буровых скважин не параллельны между собой, то следует брать то расстояние между ними, которое соответствует положению данной скважины.

24) Все же остальные данные 1-й страницы журнала, которые должны быть помещены выше подписи бурового мастера, указываются буровым мастером.

Буровой мастер все эти сведения должен заполнить аккуратно, т. к. при отсутствии данных, то и указывающих место разведки, результаты разведки не имеют почти никакой ценности: диаметр же башмака и обсадных труб должен быть указан потому, что без этих данных не может быть высчитано содержание золота.

ЧЕТВЕРТАЯ СТРАНИЦА БУРОВОГО ЖУРНАЛА

25) Верхняя часть четвертой страницы бурового журнала «сведения о работе» представляет собой табель работ, ведение которого для бурового мастера обязательно, т. к. «сведения о работе» являются технико-экономическим отчетом о бурении.

26) Графа «количество часов по видам работ» заполняется с указанием времени, затраченного на чистое бурение, на обязательные простой и случайные простой.

Эти последние случаи простого обязательно должны быть пояснены в графе «примечание».

Под обязательными простоями следует понимать переноску бура, очистку площадки, навинчивание труб и желонение. Все остальные случаи простое должны быть отнесены к случайным.

27) Нижняя часть четвертой страницы заполняется для исчисления «стоимости скважины» и является «калькуляцией», составляемой на основании сведений о работе», помещенных в верхней части той же страницы.

Эта инструкция является обязательной для подсчета золота в настоящее время.

26. С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я
ЧАСТЕЙ ДЛЯ БУРОВОГО СТАНКА «КИЙСТОН»
№ 3 САМОХОДНОГО НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ.

№ п/пор.	Наименование предметов	Колич- к. в компл.	Цена предм. Доллары.	Запас частей
	Буровая машина Кийстон фрикционная с котлом и паровой машиной	1	3000 долл.	
	Котельная арматура	2	4—95	1
1	Свисток	4	3—57	1
2	Водомерное стекло с запасными стеклянными трубками	2	8—70	3
3	Инжектор Пенберти размер $\frac{1}{2}$ в	4	1—61	4
4	Круглые шаровые клапаны в $\frac{3}{4}$ " для инжект. с соединениями и трубкой	2	1—76	2
5	Запорный клапан для инжектора в $\frac{3}{4}$ "	1	7—50	1
6	Приемный всасывающий рукав 1" 15 фут. длины с соединительной гайкой	3	1—61	2
7	Редукционный клапан в $\frac{3}{4}$ " д/инжект.	3	0—99	3
8	Пробные краны	2	4—50	1
9	Манометр			
10	1 $\frac{1}{4}$ " дроссельный клапан с маховиком и шнурком	2	4—95	1
11	Дюймовый продувной кранник	2	6—60	2
12	Предохранительный клапан пружинный	2	7—43	1
	Принадлежности для паровой машины	6	0—55	6
13	Масленки в $\frac{3}{4}$ "	6	1—26	6
14	Штауфера для крейцкопфа и ползуна	2	2—09	1
15	Масленка Штауфера для пальца ползуна	2	6—68	1
16	Лубрикатор со стеклом			
17	Комплект пружин для качающейся рамы со всеми приспособлениями	2	28—80	0
	Инструменты для бурения			
18	Буровое долото тяжелое в $5\frac{5}{8}$ " для разбивки камней и твердых пород	2	30—25	0
19	Плоское долото для россыпей	2	18—95	1
20	Крестообразное долото для разбивки валунов	1	40—00	0
21	Буровая штанга разм. $3\frac{3}{4}$ " \times 18'	1	63—00	1
22	Буровые ножницы 4 $\frac{3}{4}$ "	2	86—00	0
23	Клапанная желонка 5" \times 6' и 4" \times 12'	1	21—40	1
			2—06	0

№ п/пор.	Наименование предметов	Колич. шт./ком- плект.	Цена предм. Доллар.	Запас частей
25	Ключи для болтов ударной бабки	4	6—10	4
26	Запасные башмаки к клапан. желонкам	3	13—00	0
27	Поршневая желонка Вакуум $4\frac{1}{2}'' \times 8'$	1	40—50	2
28	Запасные башмаки к желонк. Вакуум	2	13—37	2
29	Канатные концы для соединения штанги с канатом $1\frac{3}{4}''$	2	14—50	2
30	Ключи для свертывания штанги с инстр. лев. и прав.	4	10—00	0
31	Рычаг для ключа	1	—	—
32	Буровой канат пеньковый манильский, диаметр $1\frac{3}{4}''$	100 м.	2—00	0
33	Зубчатые дуговые рейки $\frac{1}{2}''$	1	—	0
34	Желеноочный канат провол. стальн. $1\frac{1}{2}''$	100 м.	—	0
35	Стальной точеный шаблон диаметр. 6"	5	—	0
Обсадные трубы и инструмент для обсадки труб				
36	Обсадные трубы по 2 м дл. кажд., д. $6\frac{5}{8}''$	60 шт.	23—00	—
37	Муфты для соединения обсадн. труб	—	1—46	60
38	Башмаки обсадных труб внутр. д. 6", стенки $\frac{1}{2}''$	60 шт.	10—15	—
39	Забивные шляпки для труб этих разм.	4	21—15	2
40	Ударные бабки с болтами $4\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{2}'' \times 14''$, $3\frac{1}{2}''$ кв.	4	29—15	2
41	Предохранительные колпачки для предо- хранения нарезок	20	6—10	10
42	Очки для переноски инструментов	1	—	—
Инструменты для вытаскивания труб				
43	Выбивные штанги	1	40—00	1
44	” шляпки (головки) д/выбивн. штанг в трубах внутр. д. 6"	4	13—50	1
45	Хомут с плашками для вытаскивания труб	1	60—00	1
46	Домкраты для вытаскивания труб винтов $2\frac{1}{2}''$ 10 т	2	100—00	—
47	Кламеры для поддерживания труб	2	14—40	2
Инструменты для заправки долот				
47a	Вентилятор паровой для дутья при накали- вании долота	1	22—75	1
47б	Сотило	1	22—75	1

№ п/п	Наименование предметов	Колич. в/ком- плект.	Цена предм. Доллар.
48	18-футовой длины паропровод	1	4—35
49	Наковальня с деревянной колодкой	1	—
50	Кузнечный молот	1	—
51	Ручник	1	48—00
	Ловильные инструменты		
52	Ловильный колокол для 6" скв.	1	40—00
53	Ловильные муфты с пружинами	1	55
54	" " с захватками	1	—
55	" " с плашками	1	—
56	Труболовка	1	40—00
57	Дротик для каната	1	25—00
58	Вилки с ершами для ловли каната	1	30—00
59	" " с собачками для ножниц	1	30—00
60	Канатный нож для обрезки каната	1	40—00
61	Подковообразный канатный нож	1	40—00
62	Отводной крюк	1	25—00
62а	Колотушки	1	20
63	Труборез	1	90
64	Оправка для обсадных труб	1	30
64а	Ловильный рог	1	48—00
	Разные инструменты		
65	Ремень приводн. ширин. 6", 5-слойный 7,5 м длинн., полотнян., прорезин.	1	—
66	Комплект сшивок	1	—
67	Жестянка для сала 5 фунт.	1	—
68	Железные формы	10	—
69	Набор ключей от $1\frac{1}{2}$ " — $6\frac{1}{2}$ ".	10 ш.	—
70	Ключ „ТРИМО“ 18", $1\frac{1}{4}$ " — 2".	2	—
71	Цепные ключи „ВУЛКАН“	4	—
72	Передний блок	1	8.25
73	Задний блок	1	9.27
74	Лобовой блок 22"	1	9.00
75	Долбежные рамки 18"	—	—
76	Прибор для нарезки труб	1	—
77	Воронка для наполнения котла водой	1	—
78	Лопаты	2	—
79	Зубила	2	—
80	Приспособления для поднятия копра	1	—
81	Приспособления и полный комплект для вращательного штангового бурения	1	1320

№ № п/пор.	Наименование предметов	Колич. и/ком- плект.	Ц е н а предм.
82	Чугунные зубчатые кривошипные колеса	2	21—85
83	Промежуточные чугун. шестерни	2	10—05
84	Подшипники для вала промежуточн. ше- стерни на правой стороне	2	6—87
85	То же на левой стороне	2	—
86	Передвижные подшипники	2	6—50
87	” ” для канатного барабана	2	6—60
88	Экцентрики желоночного барабана	2	3—74
89	Экцентриковые подшипники для желоночно- го барабана на левой стороне	2	2—48
90	Коленчатые валы для машин	1	—
91	То же на правой стороне	—	—
92	Комплекты медных частей для шатуна	1	—
93	” ” крейцкопфа.	1	—
94	Болты для крейцкопфа, набор	32	—
95	Кипятильные запасные трубы для котла	24	—
96	Комплект колосников для котла	—	—
97	Комплекты запасных частей для гусеницы машины Кийстона № 3, каждый комплект содержит следующее: 1-С-565. Зубчатое колесо для гусеницы. 1-С-561. Двойное зубчатое колесо со втулками	—	35—00
	1-С-559. Ведущая шестерня с зубчатым колесом	—	54—60
	1-С-559. Ведущее зубчатое колесо	—	54—65
98	Комплекты подшипников для гусениц ма- шины Кийстона № 3, каждый комплект содержит следующее: 1-С-631. Подшипник со стальной верх- ней частью диф. вал.	—	40—00
	—	18—75	
99	Комплекты запасных частей: цепи для гусе- ницы, каждый комплект содержит сле- дующее: 2 части (по 124 звена) № 474 ролико- вой цепи 56—00	—	112—00
	2 части по 48 звеньев № 474 ролико- вой цепи по 21—60	—	43—20
	2 звена № 474 ролик. цепи по 0—80	—	1—60
	1 часть (в 54 звена) № 472 роликовой цепи по 19—65	—	19—65

№ п/пор.	Наименование предметов	Колич. в комплекте	Цена предм. доллары
Разные принадлежности.			
100	Запасная дробь кг.	400	20 к. кг.
101	6" — французский ключ	1	
102	5" — »	1	
103	Кочегарка для тонки котла	1	
104	Сшиватель для ремня	1	
105	Масленка	1	
106	Асбест для котла (зимой) метр	10	
107	Фонари для освещения ночью	5	
108	Часы карманные	1	
Принадлежности для промывки и обработки проб.			
109	Роккер для промывки проб	1	170 р.
110	Лоток	2	"
111	Ковш	2	
112	Мерная колодка	2	
113	Котел для подогревания воды	1	
114	Сита для золота	3	
115	Лупа	2	
116	Магнит подковообразный	1	
117	Весы для взвешивания золота с разновесками до 0,25 миллиграмм	1	
118	Щипцы	2	
119	Бутыль	2	
120	6 чашек неглазированных	6	
121	6 фарфоровых тиглей с крышками	6	
122	Лампа с подставк. и чашк. для прокал. проб	1	
123	5 фунтов ртути	5	
Инструменты и принадлежности для измерений и записей.			
124	Измерит. металлическая лента 10 метров	1	50 "
125	Ручной уровень	2	
126	Анероид	1	
127	Книжки для записи	5	

№ п/пор.	Наименование предметов	Колич- ким- плект.	Цена предм. доллары
128	Клубок мелов. бичевки	1	
129	Коробка мела	—	
130	Свинцовая подвеска	—	
131	Коробка карандашей	—	
132	Двухфутовая складная линейка	1	
133	Шестифутовая »	1	
	Приналжности для чечения.		50 р.
134	Готовальня	1	
135	2 книжки с линейками	2	
136	10 ярд бумаги для черчения	—	
137	2 дюжины кнопок	—	
138	1 дюжина карандашей для рисования	—	
139	Масштаб	1	
140	Тран портир	1	
141	Красной туши	5 фл.	
142	Черной »	5 „	
	Приналжности гл. кузнцы.		150 ..
143	Переносный горн	1	
144	Стофунтов. наковальня	1	
145	Десятифунто й молот	1	
146	2 кузнечных молота	2	
147	Зубило для горяч. рубки	2	
148	» » холодной рубки	2	
149	3-е кузнечных клещей	3	
150	Кузчечный пробойник	4	
151	2 распила	2	
152	12 шт. кузнечных пил	12	
153	Кузнечная гладилка	5	
154	Разные мелкие инструменты	10	
	Плотничные инструменты.		75 ..
155	Рубанок	1	
156	Шерхебель	1	

226 С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я „К И Й С Т О Н“

№ п/пор.	Наименование предметов	Колич- н/компл.	Цена предм. доллары
157	Ручная поперечная пила	1	
158	Плотничный молоток	1	
159	Набор долот от $\frac{3}{4}$ до $\frac{1}{16}$ "	12	
160	Большое долото	2	
161	Бруск для точки инструментов	1	
162	Шестидюймовый обхват	1	
163	Деревянный уровень	1	
164	Компл. долот от $\frac{1}{4}$ до 2"	6шт.	
165	Оковка верстака	2	
166	Железный винт д = $1\frac{1}{8}$ " для верстака	1	
167	5 фунт. двухручн. пила	1	
168	6" колотушка для забивания гвоздей	1	
169	Сверла по дереву разных размеров	12	
170	Вентилятор паровой для дутья при заправ- ке долот	1	50 р.
171	Сопло	—	40 "

III.

27. ВРАЩАТЕЛЬНО-УДАРНОЕ БУРЕНИЕ НЕВЬЯНСКИМ БУРОМ.

Этот способ бурения получил свое распространение на Урале в Верх-Исетском округе; в 1924 году он начал применяться в округах треста Уралплатина в Невьянском округе и в Нижне-Тагильском, при чем на этот способ разведки падает около 50% общей проходки.

Невьянское бурение обладает большими преимуществами при разведках на россыпное золото в тех случаях, когда объектом разведки является мягкая россыпь, без большого количества валунов; оно применяется также в породах пластичных, суглинках, глинах, илистых наносах и тому подобных породах. Если встречаются гали д. 160—170 мм, то это не является препятствием для применения Невьянского бура.

Весьма полезно применение Невьянского бурения вместе с шурфованием, при чем верхние слои могут быть пройдены с помощью шурфов, а ниже лежащие сильные водоносные слои илов и эфелей — буром; также весьма рационально применять этот способ бурения для добивки шурфов, оставленных на песках из-за сильного притока воды.

Если бурение производится зимой для разведки площадей, покрытых водой, то вследствие незначительного веса копра и всего бурового оборудования можно все эти работы производить в течение долгого периода при толщине льда 120—130 мм.

Применение Невьянского бура имеет огромнейшее значение при прохождении скважин большего диаметра, что влияет на точность опробования золотых россыпей.

В виду того, что все оборудование является несложным и не обладает большим весом, то перевозка бура с одной разведочной линии на другую производится очень быстро, в этом также большое преимущество Н. бура по сравнению с Кийстоном.

БУРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.

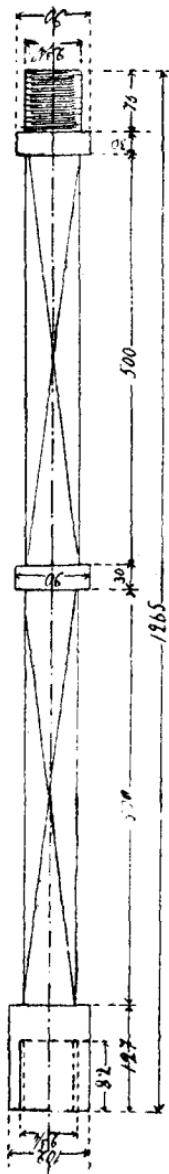


Рис. 127.

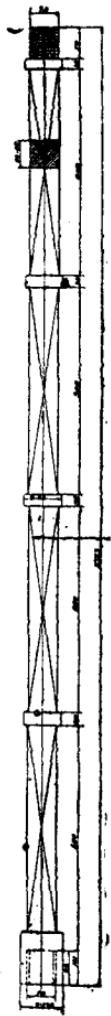


Рис. 128.

На рис. 127 показаны буровые штанги, применяемые для Невьянского бура они имеют сечение на $65\text{мм} \times 65\text{мм}$ длины от 2 до $2\frac{1}{2}\text{ м}$ и сечение $50\text{мм} \times 50\text{мм}$ длиной на $1\frac{1}{2}\text{ м}$; соединяются между собой цилиндрическими замками и, как видно

на рис. 127, и 128, снабжаются упорными буртами, посредством которых возможно захватывание штанги ключами при свинчивании и развинчивании.

Для насадки поворотного ключа штанги снабжаются выемками через $\frac{1}{2}\text{ м}$, они удерживают ключи от вертикального скольжения.

Обычно бурение производится лож-

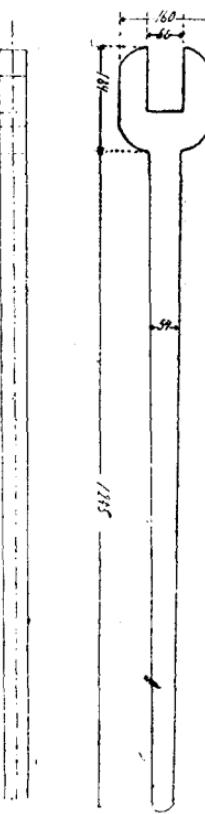


Рис. 129А.

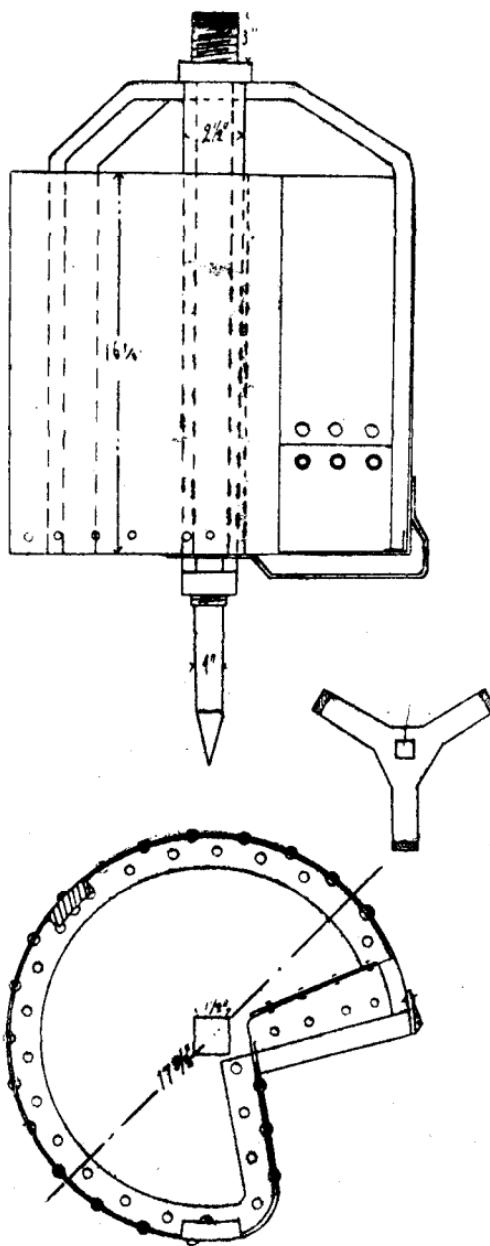


Рис. 120.

кой или так наз. коробчатым буром, если встречаются мягкие пластичные породы. Этот коробчатый бур представляет из себя цилиндр с вырезанным окном, снабженным резаком, необходимым для центрирования в скважине.

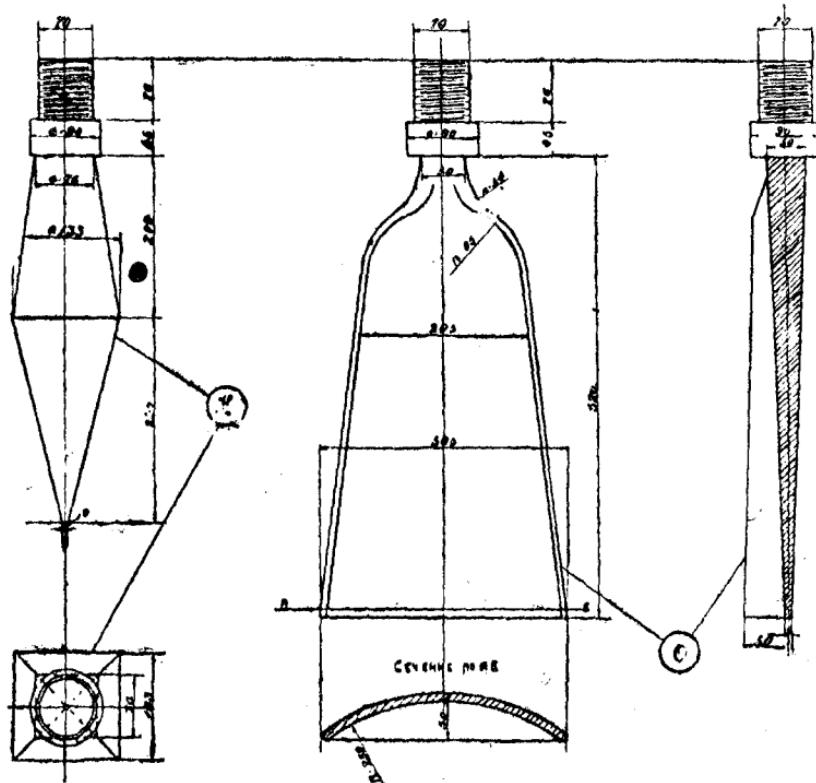


Рис. 130—131.

жине и для выбуривания породы под центральной частью днища; на рис. 129 можно видеть устройство этого бура, сделанного из листового железа, толщиною 3 мм, соединенного посредством заклепок; высота днища является небольшой и достигает всего до 50 мм.

Для вращения ложки применяются поворотные ключи, показанные на рис. 129 А; они изготавливаются из стальных полос с приварными ручками, на концы этих ручек надеваются отрезки газовой трубы дл. 1 м для облегчения работы. Если в скважине встречаются более твердые породы, как например, очень твердая глина, или присутствие большого количества гравия, применяются долота плоские, полуруглые, пирамидальные (рис. 130, 131). Размеры показаны на чертежах, а вес — в прилагаемой спецификации; обычно на практике пользуются плоскими, полуруглыми долотами, и если встречаются в скважине валуны, которых нельзя подхватить желонкой или подъемником для камней, то сначала разбивают их пирамидальным долотом, после чего крупные части выбираются подъемником

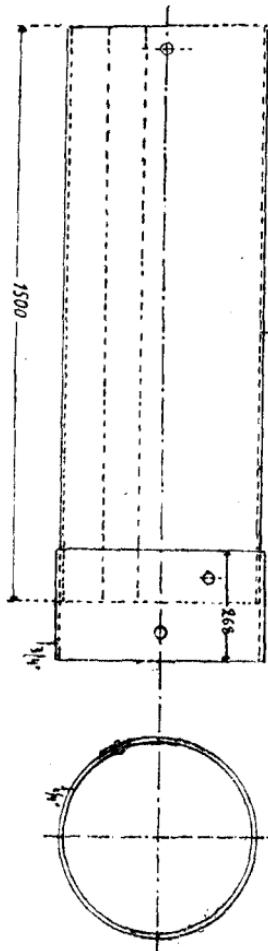


Рис. 132.

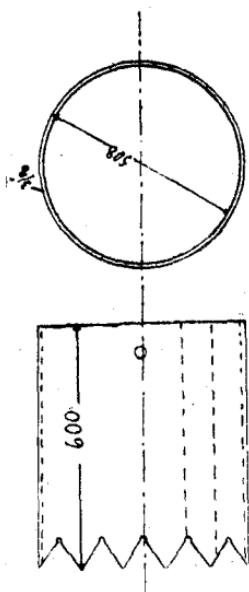


Рис. 133.

для камней, а мелкие — желонкой.

На ряду с бурением применяется и крепление скважины посредством обсадных труб, диаметром 508 мм, толщ. стенки

6,35 мм и диаметром 305 мм, для 12'' бура 7½ мм, длина трубы 1½ м и соединяются они муфтами или при помощи болтов.

На рис. 132, 133 показаны трубы и башмак, присоединяющийся к трубе посредством заклепок.

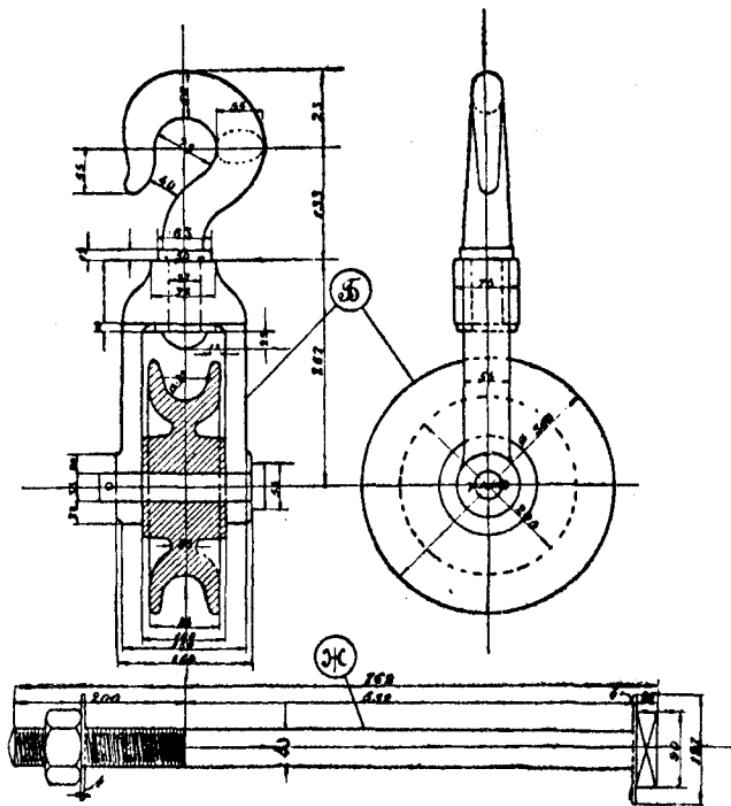


Рис. 134.

Трубы во время крепления опускаются посредством вращения, для чего пользуются обыкновенно большим деревянным хомутом, состоящим из двух бревен и изготавляемым на месте работ, а для извлечения труб из скважины пользуются домкратами, устанавливаемыми подле трубы под хомутом. Для сохранения при завинчивании трубы

в вертикальном положении трубы подвешивается на так наз. трубный вертлюг, который выполняет роль подъемника в тех случаях, когда возможно производить извлечение колонны труб помощью лебедки.

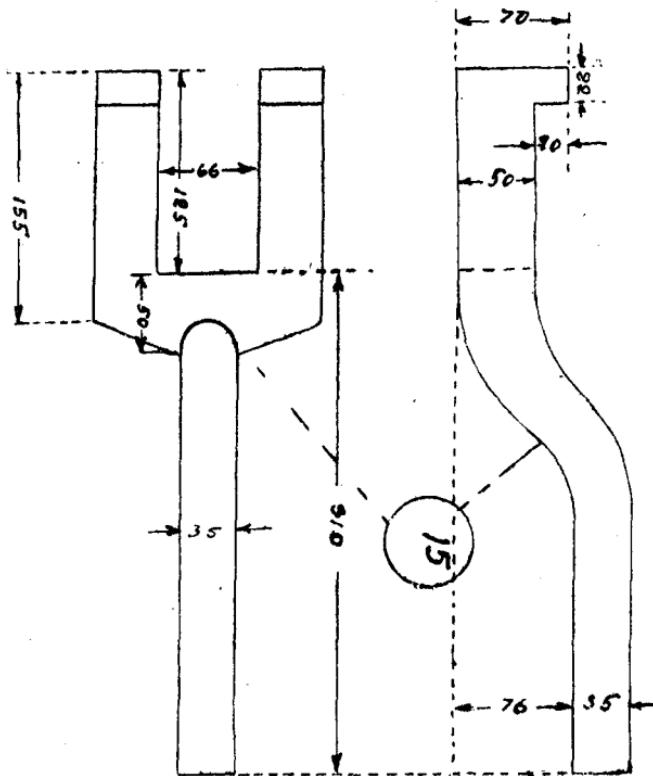


Рис. 135.

На рис. 135 показана так наз. «собака», применяемая для подвешивания ключей и состоящая из стержня, на концах которого прикреплены развилики, облегчающие работу вращения ложки. (Рис. 134—подкладная вилка).

При бурении применяется трехногий копер высотой около 6 м (рис. 136), опирающийся на раму свои-

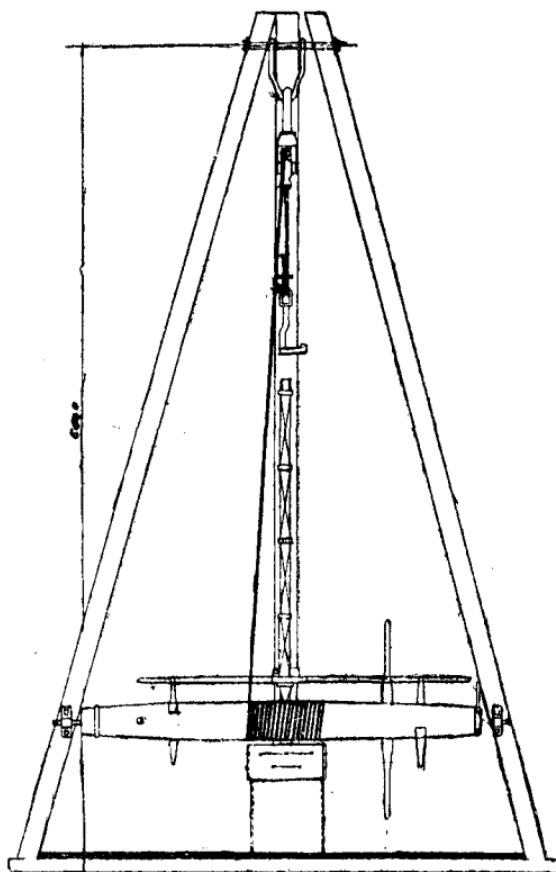


Рис. 136.

ми ногами диаметром 200 мм на брусья имеющ. сечение 100 × 200 мм. На верху копра ноги скрепляются болтом,

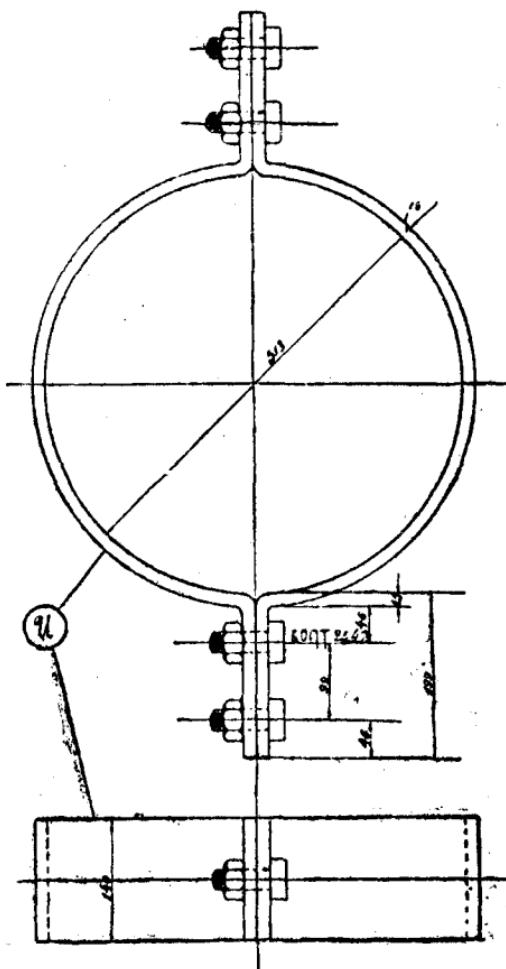


Рис. 137.

показанн. на рис., к этому болту привешана серьга с блоком. На рисунке 137 — железный хомут для труб.

На верхней штанге при опускании в скважину буровых инструментов и при вытаскивании навинчивается штанго-

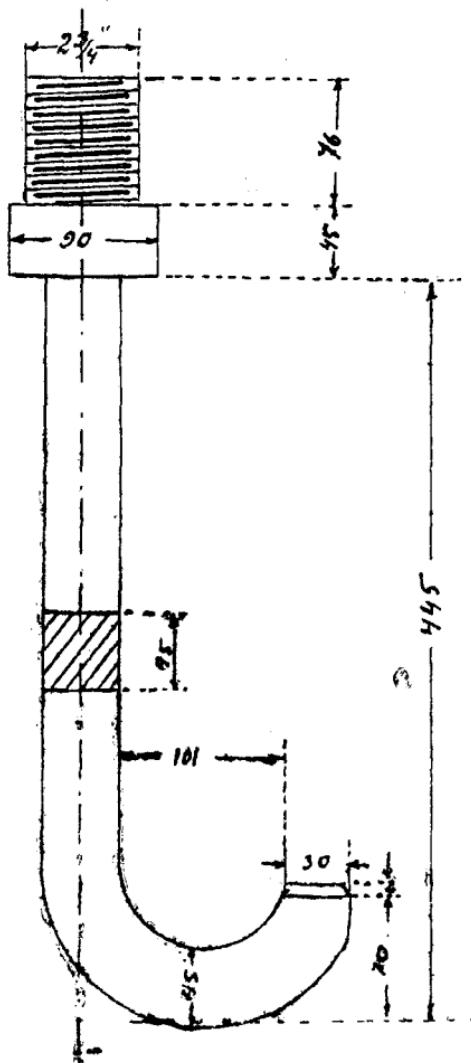


Рис. 138.

вый вертлюг, а подъем инструмента из скважины производится при помощи подъемного крюка (рис. 138).

На рис. 139 показан двуручный ключ и на рис. 140 лопатильный крюк, применяемый для бурения. (Рис. 141—скоба для блока).

Буры Невьянского типа позволяют бурить скважины глубиной до 12 м при диаметре 30-см бур (и скважины 16 м при диаметре 500 мм (20-дюйм. бур).

Перевозку бура можно производить или в разобранном

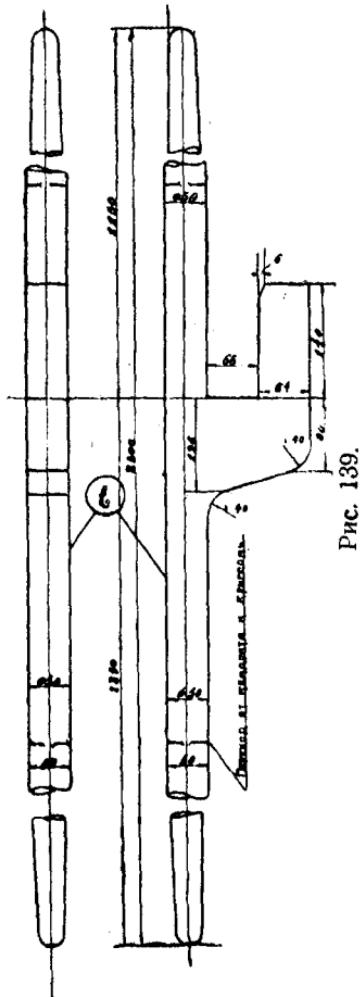


Рис. 139.

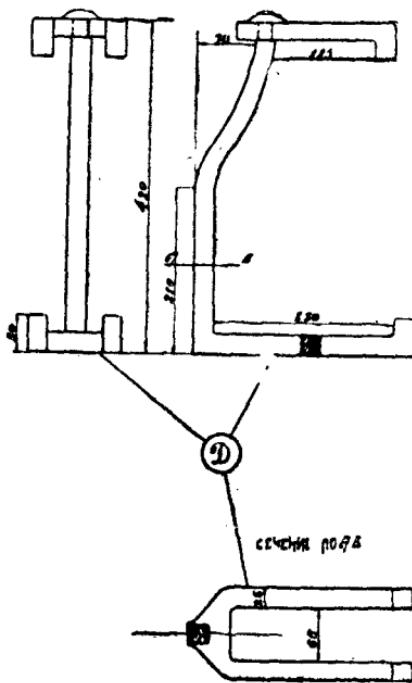


Рис. 140.

виде на телегах или на санях; ноги отделяются от рамы и перевозятся отдельно; а со скважины на скважину копер

может передвигаться по каткам или на двух рядах бревен, а в зимнее время перетаскивается волоком с помощью одной лошади, при чем конец рамы подымается на сани и прикрепляется веревкой.

Бурение производится следующим образом: сначала опускают в трубу ложку с навинченной штангой и, закрепив поворотные ключи, вращают ложку по часовой стрелке.

В результате этого спиральное сверло или резак забирает породу и углубляется в скважину. По мере углубления навинчиваются новые штанги и опускаются трубы; для направления штанг и сообщения им вертикального положения на трубу надевается деревянная крышка с круглым отверстием посередине; по заполнении лож-

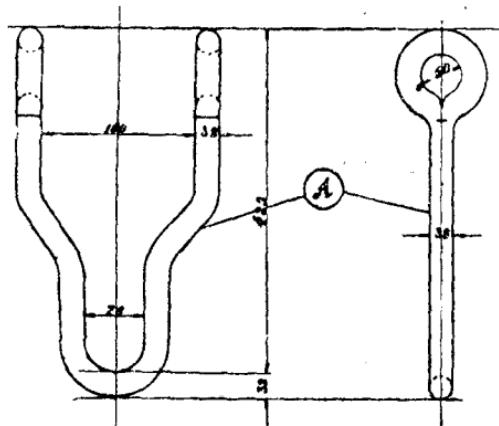


Рис. 141

ки производится очистка из скважины породы при помощи кайлы и лопаты.

Выемка труб производится помощью подъемного крюка, который закрепляется за петлю из металлического каната, укрепляемую на железном стержне, проходящем через отверстия на муфте обсадной трубы.

Количество рабочих необходимо 7 человек на каждом копре. В среднем производительность считается до 7 м в смену и по практике бурения в Нижнетагильском округе расход поденщин на 1 пог. метр выразился следующими цифрами: бурильщиков—2,9; всех рабочих, занятых на работах 4,1.

Стоимость работ зависит от проходимых пород и правильности организации бурения и на основании дан-

ных практик бурения на Урале можно было получить следующие данные:

Стоимость проходки 1 пог. метр в руб.

Г о д ы

Способ разведки

	1924/25	1925/26	1926/27	Среднее за 3 года
Невьянское бурение	17—50	11—78	18—33	15—02
Кийстоновское бурение	23—18	22—54	20—67	21—94
Шурфовка	19—16	20—23	23—60	20—32

Но иногда бурение одного погонного метра, как указ. А. Иванов при разведке рк. Витим, доходило в среднем до 8—25 за пог. метр ¹⁾.

¹⁾ А. Иванов. Ручн. Вращательный ударн. бур. Невьянского типа «Горн. Ж.» 1928, № 6.

Таблица 51.

БУРЕНИЕ НА РАЗВЕДКАХ БАШКИРСКОГО ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОЮЗЗОЛОТО ПО СИСТЕМЕ Р. Б. И М. ИРЕМЕЛЬ*).

(Средняя производительность (пог. метр) на буро-смену при бурении Невьянск. б. и Эмпайром.

	Невьянск, буры	Буры Эмпайр	Невьянск, буры	Буры Эмпайр
1928 г. октябрь	1,19	2,00	1929 г. апрель	0,91
1928 „ ноябрь	0,84	2,60	1929 „ май	1,19
1928 „ декабрь	0,77	2,00	1929 „ июнь	0,84
1929 „ январь	0,77	2,30	1929 „ июль	1,10
1929 „ февраль	0,77	2,35	1929 „ август	1,34
1929 „ март	1,19	2,50	1929 „ сентябрь	1,48
			1929 „ октябрь	1,47
				2,91

* Смирнов Г. Журн. Золото и платина 1929 г.

Таблица 52.

б) СТОИМОСТЬ БУРЕНИЯ 1-ГО ПЕГ. МЕТР.

	Январь — июнь		Июль — октябрь	
	Невьян. бур		Невьян. бур	
	Руб.	%	Руб.	%
Зарплата буровщикам с премией	12,94	39,7	4,43	37,2
" промывальщ.	3,39	10,4	0,41	3,5
" вспомогат.	2,14	6,6	0,85	7,1
" конным с лош.	2,88	8,9	1,27	10,7
Стойм. материалов	1,01	3,1	0,43	3,6
	21,90	68,7	7,39	62,1
Цеховые расходы (д. техн. персонал, со- циальн. расх., спецодежд., обслужив. и. рабочих, амортизация)	9,70	31,3	4,52	37,9
	32,60	100%	11,91	100%
			18,84	100%
			8,00	100%

Габлица 53.

в) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ДНЯ НА БУРАХ МОЖНО ВИДЕТЬ ИЗ СВОДНОЙ ТАБЛИЦЫ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПО ЭЛЕМЕНТАМ РАБОТ (по данным хронометража):

ЭЛЕМЕНТЫ РАБОТ	Невьянск, бур Д — 20						Бур „Эмпайр“ Д — 4					
	Скв. 5/26		№ 4/31		№ 5/31		№ 9/29		№ 29/		№ 17/36	
	Мин.	%	Мин.	%	Мин.	%	Мин.	%	Мин.	%	Мин.	%
1. Подгот. мест д/скв.	123	17,5	120	10,7	60	3,0	23	5,3	36	12,7	606	36,7
2. Устан. бура (копра)	16	2,1	22	1,9	25	1,2	15	3,5	15	3,6	15	0,9
3. Осадка труб.	77	10,1	155	13,9	360	18,5	44	10,3	36	12,7	155	9,4
4. Желонирование	128	16,1	213	13,2	252	12,5	48	11,3	23	8,0	95	5,8
5. Опускание желонки	23	3,0	52	47,6	90	4,5	14	3,3	17	6,0	54	3,2
6. Подъем желонки	46	6,0	108	6,2	100	4,9	22	5,1	17	6,0	46	2,8
7. Очистка желонки	44	5,8	56	5,3	80	4,0	28	6,5	17	6,0	25	1,5
8. Долочение	—	—	—	—	—	—	8	1,9	1	—	80	4,9
9. Вытаскивание труб	42	5,5	51	4,5	294	14,6	28	6,8	20	7,0	85	5,2
10. Разборка бура (котр.)	52	6,9	12	1,0	25	1,2	20	4,8	5	2,0	5	0,3
11. Перевозка 40 мт.	—	—	22	1,9	120	6,0	—	—	10	3,5	2	1,4
12. Отдых (курен. обед.)	70	9,9	180	16,1	330	16,4	85	20	40	15,5	270	16,4
13. Непроизв. затрат время	75	17,1	164	14,7	264	13,2	75	17,7	47	17,0	172	11,5
	696	100	1.155	94	2.010	100	440	96,5	284	100,	1.632	100

СПЕЦИФИКАЦИЯ И ЦЕНЫ КОМПЛЕКТА НЕВЬЯНСКОГО ТРИДЦАТИСАНТИМЕТРОВОГО БУРА НА ГЛУБ. ДО 12 МЕТРОВ

Таблица 54

№ п/п.	Наименование частей	Колич.	Цена за штуку в руб.	Материалы
I. Бурящие насечники				
1	Бур коробчатый с 2 шпиндельями . . .	1	140,00	—
2	Желонка с двухстворным клапаном . . .	1	80,00	железо
3	Долото плоское	1	80,00	сталь
4	" зетовое	1	175,00	"
5	" квадратное	1	70,00	"
6	" полукруглое	1	100,00	железо
7	Подъемник для камней	1	100,00	"
II. Штанги с принадлежностями				
8	Штанги кв. 56×56 мм дл. по 1,5 м конический. винтовыми замками . . .	5	80,00	"
9	Штанги 56×56 мм длина 2,5 м . . .	2	100,00	"
10	Ключи для свинчивания штанг . . .	2	30,00	"
11	" поворотн. д/штанг с т. убками	1	75,00	"
12	Диск подкладной	1	45,00	"
13	Вертлюг штанговый	1	25,00	"
14	Фарштуль для подъема штанг . . .	1	60,00	"
15	Крюк ловильный для буров	1	15,00	"
16	" канаты вертлюжн.	1	25,00	"
III. Обсадные трубы с принадлежн.				
17	Трубы н. д. 300 мм дл. по 1,5 м с резьбой и муфтами	7	75,00	"
18	Башмаки д/труб стальные, фрезерные	2	75,00	"
19	Болты д/дерев. хомута д/обсадных труб диам. 38 мм дл. по 750 мм с массивными гайками с ручками . . .	2	20,00	"
20	Штроп д/свинчивания труб из цепи $\frac{1}{2}$ " дл. 3 м	1	20,00	"
21	Вертлюг для подвешивания труб во время их навинчивания	1	45,00	"
IV. Принадлежности треноги				
22	Болт головной для связывания треноги 38 мм×30' с гайкой	1	10,00	"
23	Серга на болт для подвешиван. блока	1	10,00	"
24	Блок однороликов. для каната $5/8$ " . .	1	60,00	чугун
25	Комплект оковки бабы и забивной головки трубы	1	120,00	и железо железо
Стоимость комплекта б/упак . . .				ок. 2.400 руб.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ И ЦЕНА КОМПЛЕКТА НЕВЬЯНСКОГО БУРА
ДИАМ. 20'' НА ГЛУБ. 16 МЕТРОВ**

Таблица 5

№№ по пор.	Наименование предметов	Колич. предм. к комплектам	Вес 1 шт. в кг	Стоймость предмет. вход. в компл. в руб.	Материалы
	A. Принадлежности для оборудования копра				
1	Верхний болт копра	1	12	12,00	железо
2	Скоба для блока	1	7	7,00	"
3	Блок в сборе	1	30	80,00	чугун и железо
	Б. Инструменты для бурения				
4	Долото плоское	1	35	85,00	железо
5	" полуокруглое	1	40	105,00	"
6	" спиральное	1	50	100,00	"
7	" квадратное	1	40	60,00	"
8	Желонка	1	50	275,00	"
9	Штанги 65×65 мм дл. 1,5 м .	2	45	90,00	"
10	" 65×65 " " 2,5 "	5	80	300,00	"
11	Вертлюг	1	14	65,00	"
12	Ключ поворотн. одноручковый	1	25	45,00	"
13	" двухручковый	2	40	80,00	"
14	Вилка для штанги	1	30	40,00	"
	В. Обсадные трубы и инструменты для осадки труб				
15	Трубы обсадные с муфтами длина колена в 1,5 м	9	1.500	1.000,00	"
16	Башмак обсадной трубы . . .	1	65	100,00	"
17	Болты для соединения труб .	108	0,40	50,00	"
18	Хомут с болтами для удержания труб при осадке и вытаскивании	1	20	40,00	"
19	Ловильный крюк	1	25	40,00	"
	Итого . . .			ок. 2.200—2.600 руб.	

Приложение.

Форма бурового журнала для алмазного бурения.

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ

Район	Рудник
АЛМАЗНО-БУРОВАЯ СКВАЖИНА №	
Станок	№
Точное местонахождение скважины	
Азимут по (магнитному, истинному) меридиану	
Угол наклона скваж . . . на	
Скважина начата	193 . г.
" закончена	193 . г.
Общая длина скважины	метров.
Краткие данные о результатах бурения	
Зав. Геодоз. Газж. Отд.	

Сводные данные об алмазном бурении скважины № . . .

Р а б с и л а	Затрачено всего смен	Уплачено за работу рублей	Всего про- бурено мет- ров	Плата на 1 пог. метр	% к общей стоимости метра	Примечан.
Старший буровой мастер Сменных						
Рабочих на буре						
Кочегаров, мотористов						
Подвозка воды						
Сторожей						
Прочих						
Итого . . .						

М а т е р и а л ы	Количество	Ц е н а	С у м м а	Расходы на		Примечан.
				Руб.	К.	
Топливо (древа, нефть, уголь)						
Смазочные (. . . .)						
Электроэнерг. (час)						
Алмазы (.)						
.						
.						
Итого . . .						

Наименование горных пород	Всего пробур. по дан. породе	Затраче-но смен	Производ. в смену по данн. породе	Расход алмазов на 1 метр	Примеч.

Зав. Геолого-Развед. Отделом:
 Старший буровой мастер:

Район

Рудник

РАПОРТ №

ПО СКВАЖИНЕ №

Станок „"

№

-я смена за 19 . . . г.

Описание работ и всех неполадок	Затрач. времени		Глубина скваж.	Уход за смену	Получено керна	№ коронки и диаметр	Обсажено скваж. трубами в метрах	Давление насоса	Описание прохо- димых пород	От	До
	Часов	Минут									
Спуск											
Бурение											
Под'ем I											
" II											
" III											
" IV											
" V											
Чистка скв.											
Крепление скважин											
Состояние коронки											
Разные остановки											

Примечание: Рапорт за каждую смену сдается старшему буровому мастеру и еженедельно все рапорта отсылаются в Геолого-Развед. Отдел.

Сменный мастер
работу и коронку сдал,

Принял
Старший мастер.

Район Рудник

ВЕДОМОСТЬ КОРОНКИ № . . .

Алмазно-буровая скважина № . . . Станок № . . .

Алмазы (.) вставлены в коронку „ 19 . г.

Алмазы (.) вынуты из коронки „ 19 . г

Коронкой пробурено от . . . до . . . всего . . . метров.
Средний расход алмазов в каратах на 1 метр

СВЕДЕНИЯ О КОРОНКЕ.

Диаметры коронки { наружный мм
внутренний мм

РАСПОЛОЖЕНИЕ АЛМАЗОВ.

Боковых алмазов в коронке шт. боковых алмазов в расширении штук.

Боковые алмазы вставлены на диаметр м.м.
За время работы подчеканено алмазов раз.

ОПИСАНИЕ АВАРИИ.

Старш. Буровой Мастер:

Примечание: Ниже приводятся дополнительные практические данные по алмазнодробному бурению в Нерчинском округе на Савинском и Явленском рудниках в 1928—29 г.г. (по данным Крейтера В. М. Горн. Журн. 1929 г. № 8—9) таблицы №№ 55—56.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АЛМАЗНОГО И ДРОВОВОГО БУРЕНЯ.

ВИД БУРЕНИЯ	Всего суток работы	Всего про-бурано м.	Производительность рабочих сутки м.	Всего смены работы	Производительность в смену м.
Алмазное	240	651,76	2,71	647	1,00
Дровобое	441	1.030,30	2,34	1.225	0,84

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ. (Сафинск. рудн.).

РАЗРЯД ПОРОДЫ	Тверд.	Креп.	Очень крепк.	РАЗРЯД ПОРОД	Тверд.	Крепк.	Очень крепк.
Пробурено алмазами м.	289,22	297,00	20,73	Кол. алмазов на кар. м.	0,052	0,177	
Истергой породы дм ³	293,0	317,0	25	Кол. алмазов на кар. м.	0,048	0,164	
Макс. ал. углубка м, час.				Пробурено дробью м.	256,46	645,35	6,00
чистого бурения	1,20	1,08	0,50	Истерго породы дм ³	411	1016	102
Средняя углубка м, час.				Углубка коронки в ч. чис-			
чистого бурения	0,32	0,24	0,12	того бур., максим. м.	1,40	1,05	0,53
Средняя угл. на 1 под'ем				Углубка коронки в ч. чис-			
м.	1,20	0,85	0,85	того бур., средняя м.	0,31	0,20	0,12
Колич. зачекан. коронок .	20	46	6	Ср. углубка на 1 подем .	0,90	0,75	0,75
На одну коронку м.	14	7	3	число коронок	20	59	6
Количество истраченных алмазов авариями	2,04	23,16		На одну коронку м.	12,5	11	10
Количество истраченных алмазов износом	12,95	32,87		Издержано дроби в кг.	318	890	105
				Средн. расход на кг/м ³	1,24	1,38	1,70
				Средн. расход на кг/дм ³	0,77	0,87	1,03

Таблица 5б.

Таблица 5б.

Таблица 56б.

СТОИМОСТЬ КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ.

НАИМЕНОВАНИЕ РАСХОДА	Проб. алмаз. 651,76 м.	Проб. др. буя 1.030,30 м.	Общая стоимость проходки Руб.	Стойм. 1 п. м. проходки Руб.
	Общая стоимость Руб.	Общая стоимость Руб.		
Организацион. и ликвидацион.	1.984	3,04	2.595	2,52
Накладные расходы	3.028	4,66	5.418	5,26
Общие расходы	5.970	9,15	8.085	7,86
Содержание буровой бригады	9.968	15.31	19.898	19,31
Истрирающий материал	14.665	22,49	1.526	1,48
Топливо и энергия	967	1,48	2.639	2,56
Прочие материалы и утраченные инструм.	1.633	2,50	3.943	3,82
Ремонт	419	64	1.224	1,19
Водоснабжение	2.327	3,57	3.512	3,40
Стройка и перевозка	1.579	2,42	1.725	1,67
Амортизация	1.920	2,95	3.480	3,38
ИТОГО оперативн.	42.476	65,17	51.450	49,93
ВСЕГО	44.460	68,21	54.045	52,45

Таблица 56в.

СРЕДНИЕ ЦИФРЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.

	Пробурено	Суточк рабо-т	Производит. в сутки т. раб.	Смен работы	Производит. в смену п.
Алмазное бурение	243,13	136	1,78	382	0,63
Дробовое бурение	206,89	114	1,81	319	0,65

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БУГЕНИЯ НА ЯВЛЕНСКОМ РУДНИКЕ.

Таблица 57.

Наименование расхода	Всего		Категория пород	Твердые	Крепкие	Очень крепкие
	Руб.	р.м.				
Организацион. и ликвидацион. расходы	2.536	4,79	Пробурено алмазами м.	84,67	133,43	12,78
Общие расходы	4.584	8,67	Истерто породы дп ³	86	142,5	16,50
Содержание буровой бригады	12.283	23,22	Углубка в 1 час максим. м.	0,61	0,70	0,20
Истирающие материалы	2.033	3,84	Углубка на 1 подем м.	0,30	0,13	0,05
Топливо и энергия	1.767	3,34	Число зачеканенных коронок	0,49	0,40	0,25
Прочие материалы для бурения и утраченные инструменты	2.329	2,51	На одну коронку м.	6	18	6
текущий ремонт оборудования	424	80	Издержано алмазов авариями	14	7,41	2,13
Волоснабжение	2.117	2,00	каратов	0,00	0,50	0,00
Стройка вышки, перевозка и установка	2.210	2,29	Издерж. алмаз. износом каратом	0,29	7,08	0,56
Амортизация	2.200	4,16	Всего издержано карат	0,29	7,58	0,56
Накладные	3.222	6,10	Средн. расх. на 1 п. м. кар.	0,035	0,057	0,044
ИТОГО операт.	31.169	58,93	Средн. расх. на десим. кар./dm ³	0,034	0,053	0,034
ВСЕГО	33.705	63,72	ройлено дробью м.	130,68	78,98	78,98
			Истерто породы дп ³	188	114	114
			Углубка в 1 час максим. м.	1	0,55	0,55
			Углубка в 1 час средняя м.	0,31	0,14	0,14
			Число коронок	0,42	0,84	0,84
			На одну коронку м.	11	8,5	8,5
			Всего издержано дроби кг.	12	9,37	9,37
			Средн. расх. дроби на кг/м.	135	90	90
				1	1,14	1,14
					0,72	0,79

ПРАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (дополнительные)
по бурению в различных Управлениях Союзсодого в 1930 г.

Таблица 58.

Название Управления Района	Время работ	Производительность в смену	Стоимость 1 пог. м. цехового без накл. расходов	Метраж Примечаний
БУРЕНИЕ МАШИНОЙ „КИЙСТОН“				
1 Кочкарское	IV—VII	5,39	3 р. 22 к.	809,45
2 Красноярское	V	4,96	5 „ 28 „	286,30
3 Южно-Енисейское	II	4,56	6 „ 50 „	213
4 „ „	VI	3,06	7 „ 18 „	612,27
АЛМАЗНОЕ БУРЕНИЕ „КРЕЛИУС“				
5 Степняк	VII—IX	1,09	58 р. 49 к.	252,83 2 станка
6 Кочкарское	X—XII—VI	1,2	49 „ 41 „	876
7 Джетыгара	X—29.IX—30 г.	0,67	39 „ — „	
8 Синий Шихан	X—29.IX—30 г.	0,26	85 „ — „	

Результаты алмазного бурения Джетыгаринского управления за 1929/30 г. при разведках на рудное золото.

Таблица 59.

Найменование прииска.	Проходка в метрах					Всего затрачено смен	Средняя проходка в смену	Средн. глубина скважин.
	Зубчат. коронками.	Карбонатами.	Бортами и балас.	Суррогатами.	Всего			
Джетыгара	74,00	414,50	103,22	49,11	640,83	1048	0,61	172,93
С-Шихан .	60,51	169,18	23,50	32,82	286,01	1399	0,20	213,35
Всего . .	134,51	583,68	126,72	81,93	926,84	2447	0,40	193,14

Производительность коронок в 1 час и расход истирающих материалов за период работы с I/X-29 г. по 31 VII-30 г. выразились в нижеследующих величинах:

Таблица 60.

Наименование прииска	Производительность коронки в 1 час.				Общий расход			Расход на 1 м.			Преоблад. диам. корон в мм	
	Зубчат.	Карбонат	Бал. и бор.	Суррогат.	Карбо-натов	Балас. и бор.	Сурро-гат.	Карат	Карат	гр.		
Джетыгара	1,14	0,13	0,11	0,40	0,15	17,235	33,1	45,156	0,042	0,33	0,92	46
С-шихан	0,50	0,04	0,12	0,23	0,06	32,975	5,68	196,935	0,195	0,242	6,0	56
ИТОГО	0,82	0,08	0,11	0,31	0,11	50,210	38,78	242,091	0,118	0,286	3,46	

АЛМАЗНОЕ БУРЕНIE ПРИ РАЗВЕДКЕ РУДНОГО ЗОЛОТА В УПРАВЛЕНИИ "СТЕПНЯК"

Tāmūya 61.

Название и № станка работавшего за ме- сяц и район	Стоимость одного погонного метра				ПРИМЕЧАНИЕ			
	Цеховая	Наклад.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Станок № 10 „Крелиус“ АВ	Июль месяца 1930 г.	61	08	12	39		Бурен. на станке № 10 скв. № 1 нач. с 14 июля. при чем до 22 июля про- изводил нефтедвиг. с 22 электромот. Пор. кр. пк. песч.-глинист. сланцы.	
Станок № 10 „Крелиус“ АВ	Август месяца 1930 г.	61,55	0,76	51	05	4	Породы, песч.-глинист. очень крепкие сланцы	
Станок № 44 „Крелиус“ АВ	Сентябрь месяц 1930 г.	69,17	1,09	68	11	4	Бурен. станк. 44 нач. с 8 VIII-30 г., пор.: в нач. скв. трещ. габбро-диор. и глубже плоты крепких габбро-диоритов	
Станок № 10 „Крелиус“ АВ		47,21	2,36	42	82	4		
Станок № 44 „Крелиус“ АВ		43,20	2,16	68	88	5		
ИТОГО на 1 октября 1930г.		230	252,83	1,41	58	39	6	
							Среднее	
							Общая стоимость погон- ного метра 64 р. 18 к.	

АЛМАЗНОЕ БУРЕНИЕ НА КОЧКАРЕ ЗА при разведке на

ВРЕМЯ I—II и III КВАРТАЛА 1929/30 г.

рудное золото

о б у р е с н о:								Примечание— (система стан- ков, двига- телей).
Воломи- тами	Бор- тами	Балласа- ми		Карбо- натами		Средняя цехо- вая стоимость 1 п. м.		
Пог. метр.	Ср. расх. на п.м.гр	Пог. метр.	Пог. метр.	Ср. расх. кар. на 1 п. м.	Пог. метр.	Ср. расх. кар. на 1 п. м.	Факт.	
4,71	10,0	27	52,87	—	64,28	0,110		Станки Крели- ус, двигатели, электрические моторы
25,0	2,9	9,95	14,75	—	66,18	0,073		
2,50	40,0	—	7	—	54,06	0,074	47—64	
6,90	32,4	3,90	—	—	39,58	0,019		
—	—	—	—	—	18,01	0,162		
39,11	—	40,85			242,11	0,088	47—64	
т а л								
—	—	27,43	—	—	60,63	0,44		Расход алмазов исчислен наоб- щий метраж. Стоим. 1 п. м. ориентиро- вочно
9,64	—	20,33	—	—	135,04	0,119	42—88	
9,94	—	10,88	—	—	152,19	0,13		
3,82	—	22,2	—	—	50,83	0,11	62 . 49	
—	—	—	—	—	46,40	0,123	35 . 48	
33,53	—	—	—	—	51,79	0,09	64 . 84	Расход алмазов на метраж. пройд. алмазами
—	—	—	—	—	—	—	26 . 72	
алмаз.								
14,61		138,71				0,237	72—64	
71,54	80,89			+ 496,88				
				+ 138,71	0,156	51 . 81		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Издание этой книжки „Бурение скважин“ по независящим от автора обстоятельствам (утрата рукописи при пересылке ее из г. Бодайбо в Москву, вторичное возобновление ее и пр.) выходит с некоторым запозданием.

За истекший 1930 год автором собраны новые дополнительные данные, касающиеся положения бурового дела при разведках на золото в СССР и Сев. Американских Соединенных Штатах. За это время надо отметить следующее.

У нас в СССР налажено производство алмазных станков Крелиуса кроме типа „АВ“ типов „ИБ“, „КГ“, насосов „ИВ“. На Иркутском Механическом заводе в 1931 году приступают к изготовлению запасных частей Крелиуса и Кийстона. Кроме Сормовского завода к изготовлению буровых машин Кийстон приступают на Вятском машиностроительном заводе.

Ввиду запрещения импорта из-заграницы в СССР вместо волов, эта получили распространение суррогаты Советские „победиты“.

Кроме того, в связи с развитием нашего социалистического строительства и приложения в производстве таких крупных факторов как „ударничество“ и „соцсоревнование“, нормы буровых работ могут быть изменены - в отношении производительности в сторону значительного увеличения и в отношении стоимости работ в сторону уменьшения.

Наконец, большую роль и значение приобрело у нас развитие дробового бурения не только станками Крелиуса Вирта, но и в особенности Кийстон, которому в этом отношении принадлежит хорошее будущее.

Не имея возможности дать подробное освещение этих вопросов в этом издании, мною намечено изложить это в переиздаваемой в СССР с большими изменениями и дополнениями в 1931 г. моей книге „Алмазное бурение“, где и даны будут новейшие практические результаты по этому бурению в Западной Европе, Сев. Америке, Австралии и в СССР.

Также в этой книжке я не поместил Инструкции по приемке, хранению и учету алмазов; это я предпочел сделать в отдельной брошюре.

1930 г. 15 Декабря.

Г. Ключанский.

ДОПОЛНЕНИЕ.

Производительность алмазно-буровых работ в системе «ЦМЗ» чрезвычайно низкая: по целому ряду управлений и районов она не достигает даже одного метра. Причинами служат, помимо того, что работы по алмазному бурению находятся во многих районах в периоде организации, и другие обстоятельства: недостаток оборудования, необеспеченность запасными частями, плохое качество алмазов, поступающих к нам в СССР, а главное недостаточная квалификация буровых мастеров и в связи с этим несовершенная а иногда и абсолютно недопустимая вставка алмазов и пр.

Учитывая постоянное ухудшение качества поступающих к нам алмазов и их мелкокаратность вполне целесообразно и раз-

ционально перейти к новому методу вставки алмазов, а именно:

1) не стремиться (в виду отсутствия) к крупным алмазам и перейти к мелким алмазам вместе с использованием крошек;

2) для вставки брать алмазы по $\frac{1}{2}$ карата при диаметрах коронки 46—56—66—76 мм в количестве 16 штук; из них 8 штук по наружной торцевой части коронки, а 8 штук по внутренней; остающуюся свободную поверхность торцевой части зачеканывать крошками по 0,12-0,15 карат. При этом лучше пользоваться во время чеканки полкаратников медью, нежели свинцом, а крошки можно сажать и прямо в металл;

3) дополнительно с наружной стороны надо вставить в два-три ряда боковых крошек по три шт. в ряд с несколько большим выступающим краем их, чем торцевые алмазы;

4) выше коронки применять расширители с выставленными крошками и таким образом довести количество вставленных алмазов, считая с крошками, до 50—60.

При этих условиях можно: а) увеличить давление на коронку; б) увеличить скорость оборотов коронки до 250—300 в минуту и вследствие этого увеличить производительность бурения. Надо понимать основной закон: производительность алмазного бурения пропорциональна количеству вставленных алмазов. Здесь существует полная зависимость: если вставить вдвое больше алмазов, вдвое будет (при прочих равных условиях) и производительность бурения. Следовательно и стоимость бурения резко уменьшится.

При бурении коронками, вставленными по этому способу в Сев. Американск. Соедин. Штатах, Мексике и пр., получены следующие результаты;

По предварительным данным В. М. Крейтера Вестник ГГРУ 1930 г.

1. Производительность бурения в смену в Мексике в Сананса

4 м. (порфирь)

..... шт. Аризона в Bisbee — 3,5 м. (диориты)

..... в Йероме—7 м. (твердые пириты)

2) Стоимость 1 ног. м в Йероме—7 долларов со всеми расходами

3) Расход алмазов на 1 ног. м. от 25—75 центов (50 к.=1 р. 50 к.).

Число алмазов от 40—50 шт. в коронке; при диаметре 2,5 до 100 шт.; из них 16 полкаратников или в крайнем случае по $\frac{3}{4}$ карат, осадочные крошки.

5) Число оборотов коронки до 300 в мин.

Такой же метод вставки надо применить и по отношению к победитам которые дешевы, крошки же совершенно не используются

Без сомнения производительность при этом методе увеличится стоимость сразу уменьшится.

Но для осуществления этого надо прежде всего побороть косность наших „старших“ алмазных мастеров, произвести полный

инструктаж их, создать небольшой кадр постоянных чеканщиков и кроме того произвести полный учет всех крошек и после этого ввести чеканку во всех наших районах.

25 апреля 1931 г.

Г. Ключанский

С П И С О К Л И Т Е Р А Т У Р Ы:

1. Селиховкин В. В. Влияние различных условий на технические результаты бурения паровым станком Кийстон. Г. Ж. № 8, март 1927 г.
2. Селиховкин В. В. Работа электро-буровым станком Кийстона и сравнение его с работой парового бура. Г. З. К. № 9. 1929 г.
3. Бокий Б. И. Практический курс горного искусства. Том II, 1923 г.
4. Изанов А. Ручной вращательно-ударный бур Невьянского типа и возможность его применения в настоящем и будущем. Г. Ж. 1927 г.
5. Минеев А. О. Разведка золотых россыпей буром Эмпайр. Москва 1928 г.
6. Подъяконов С. А. Новый аналитический метод подсчета буровых скважин в россыпных месторождениях. Г. Ж.
7. Рязанов В. Д. и Марков П. Н. Конспект лекций курса Разведочное дело, прочитанного М. Г. А. в 1905–26 учебном году (не опубликован).
8. Глушков И. Бурение скважин. I–IV.
9. Инструкция по документации и технической отчетности разведочных партий. Геолог. Комит. 1927 г.
10. Инструкция по учету разведовательных и подготовительных работ.
11. Смирнов Г. Нормы буровых работ на разведках Башкирского Г. Упр. З. П. 1929 г. № 9.
12. Анисимов. Применение взрывных работ при бурении Эмпайром. З. П. 1930 г. № 1.
13. Рязанов Г. Из практики бурения Эмпайром. З. П. 1930 г. № 1.
14. Легков. Проект усовершенствования бура Эмпайр. З. П. 1930 г. № 1.
15. Анисимов. Ремонт труб Эмпайра. З. П. 1930 г.
16. Ключанский Г. В. Нормы буровых работ на разведках СОЮЗЗОЛОТО. В. П. 1929 г. 7.
17. Ключанский Г. В. О механическом заводе СОЮЗЗОЛОТО. З. П. 1929 г. 12.
18. Ключанский Г. В. Алмазное бурение, изд. в Берлине, 1926 г.
19. Ключанский Г. В. Основные сведения о бурении Кийстон. Приложение к журналу З. П. 1929 г. 9.

20. Ареентьев А. В. Разведочное дело.
21. Гиммельфарб. Алмазы и их применение в промышл. СССР Г. Ж. 1927.
22. Васильев А. В. Разведочное дело. 1929 г.
23. Гиммельфарб А. Я. Общий обзор работ бурового отдела. Труды Бурового Отдела ОККМА. 1926 г.
24. Гиммельфарб А. Я. Технические и экономические результаты алмазного бурения. Труды Бурового Отдела ОККМ. 1926 г.
25. Крейтер В. М. Дробовое бурение на станке Крелиус.
26. Крейтер В. М. Дробовое бурение в глубоких наносах. Г. Ж. 1924. № 11—12.
27. Крейтер В. М. Материалы для сравнения алмазного и дробового бурения. Вестн. Геолк. 1925, № 5.
28. Крейтер В. М. Сравнительное бурение алм. и дробью. Г. Ж. 1929, № 8—9.
29. Васильев И. С. Искривление алм.-буровых скважин. Г. Ж. 1916, IV.
30. Васильев И. С. Выбор алмазов для бурения. 1917.
31. Васильев И. С. Об отклонении алм.-буров. скважин. Г. Ж. 1923, 12.
32. Гиммельфарб А. Я. Воломит, как суррогат алмаза. Г. Ж. 1923, 8.
33. Гиммельфарб А. Я. Сравните бурение воломитом и алмазом. Г. Ж. 1924, 1.
34. Динник А., проф. Об отклонении буровых скважин при алмазном бурении. Г. Ж. 1923, 3—4.
35. Динник А., проф. Причины искривления буровых скважин при вращательном бурении. Г. Ж. 1925. № 12.
36. Саковский Н. Алмазное бурение на Садонских рудниках. Г. Ж. 1927, 6.
37. Успенский Н. С., проф. Курс глубокого бурения ударным способом. 1924.
38. Middelborg. E. The Banka Prospektung.
39. Wanzen H. Das Tiefbohrwesen, Bd. I. Berlin 1912.
40. Peele R. Mining Engineers Handbook, New-Jork. 1927.
41. Meerz A. Schulz W. Применение воломита и др. стеллитов в горных работах. Г. Ж. 1927. 6.
42. Glockenberg. Diamant-Bohrungen. 1913.
43. Erkelenzer Bohr-Hilfbuch Alfred Wirth. 1922.
44. Internat. Zeitschrift Bohrtechniker, Wien.
45. Lange, Lorcke т° Die Diamantbohrmaschinen Dresden (каталог).
46. Keystone Drills General Catalog. 1927, 18th Edition.

47. **Sullivan.** Diamond Core Drills Catalog. № 80.
48. „**Calyx**“. Core Drills Ingersoll-Rand Company. № 9301, 1926 г.
49. **A. Schwemann.** Das Tiefbohrwesen. 1924 г. II Band.
50. **Tecklenburg.** Diamantbohrungen. 1913.
51. **P. Zeitzsche.** Tiefbohrung auf Spitzbergen; Kohle u. Erz. 1930.
52. **Edson.** Diamond drilling, With special reference to oil field prospecting and development Bur Min. Bull. 1926. N. 243.
53. **H. Poston.** Prospect. Drilling in Southeast Missouri Eng u Min. Journ. 1928. V. 125. № 1.
54. History of Diamond Drilling; Eng u Min Journ. 1927. V. 123
55. **E. Kühnweg.** Betriebsverfahren beim Hochbohren mit Graefius—Bohrmaschinen Gluckauf. 1930. № 17.
56. **А. П. Северцовский.** Золотопромышленность в Соед. Шт. Сев. Америки. 1929.
57. **Векслер.** Курс вращательного бурения.
58. **И. Васильев.** Измерение алм.-бур. скважин приемами E. White. Г. Ж. 1224. № 2.
59. **В. Крейтер. и Б. Воздвиженский.** Колонко в. бурен при разв в В—Забайкальи Г. Ж. 1929. № 6—7.
60. **Н. Л. Уиммлер.** Подсчет данных по бурению скважин З. и П 1930. № 1.
61. **Г. В. Ключанский.** Бурение по способу Эмпайр. Сдана в печать 1931 г. Апр.
62. **Г. В. Ключевский.** Учет, хранение и приемка алмазов. Инструкция 1931 г.
63. **Доббинс.** Колонковый бур для дробового бурения (перевод И. И. Средника) 1930 г.
64. **В. М. Крейтер.** Письма из Америки. Вести. ГГРУ. 1930.
65. Статьи разных авторов в Int. Ztschr. Bohrtechn., Erd. Geologie Das Problem d. Spülung ind. Tiefbohrtechnik 1930. № 23. Herstellung nahtloser Rohre 1931 № 5—6. Hartmetall und Stellite 1930 № 5.
1. Примечание: Подробная литература по буровому делу указана в книге Г. В. Ключанского — Алмазное бурение, изд. в Берлине 1926 г., переиздаваемой с изменениями и дополнениями в СССР в 1931 г. (Цветметзолото).
-

О ГЛАВЛЕНИЕ.

Предисловие.

Стр.

1. Общие сведения о бурении в горном деле. Классификация.	
Различные способы бурения	5
2. Алмазное бурение. Его сущность. Преимущества и недостатки	9
3. Алмазы. Их свойства, сорта и требования, предъявляемые к ним	13
4. Буровые инструменты. Алмазная коронка. Чеканка алмазов. Практические указания о работе коронки. Извлечение образцов. Расход алмазов	25
Суррогаты	39
5. Алмазно-буровые станки. Крелиус. Сулливан	46
6. Алмазно-буровое оборудование. Буровые инструменты	
штанги, трубы и их принадлежности	56
Насосы	79
Двигатель	80
Буровая вышка	82
7. Искривление алмазно-буровых скважин	84
Измерение искривлений и исправление.	
8. Стоимость, производительность	91
9. Главнейшие практические указания для буровых мастеров	
Спецификация и стоимость станка Крелиус	94
10. Дробовое бурение. Сущность. Оборудование. Преимущества и недостатки. Практические данные по дробовому бурению	104
11. Ударное бурение машиной Кийстон	113
	129

Описание. Типы буровых машин Кийстон.

12. Буровые инструменты при бурении машинами Кийстон, применяемые при бурении скважин, очистке	149
13. Извлечение столбиков пород при бурении Кийстон	156
14. Крепление скважин. Трубы. Вытаскивание их	158
15. Неполадки. Ловильные инструменты и работы	163
16. Установка станка	168
17. Двигатель на станке Кийстон	170

Котлы машины.

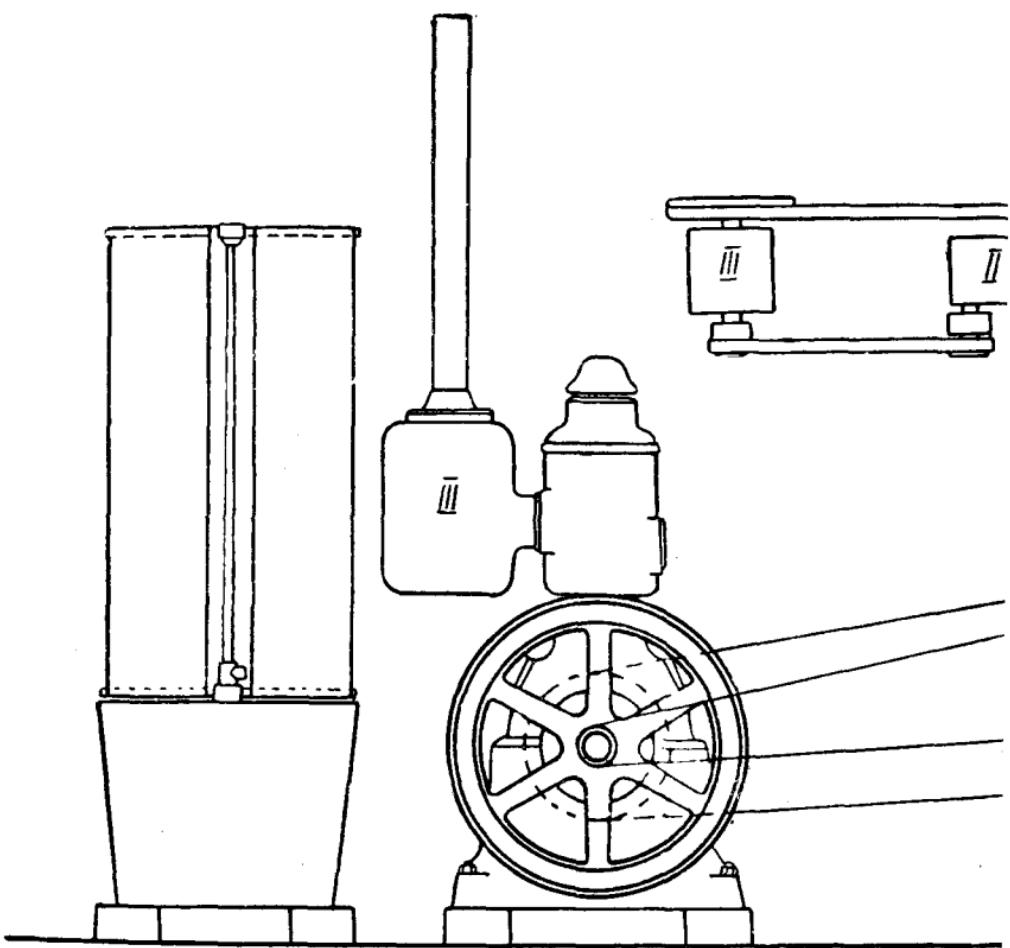
18. Главнейшие правила для кочегаров на машине Кийстон	175
19. Электро-буровой станок Кийстон	179
20. Дробовое бурение машиной Кийстон	183
21. Практические указания при бурении машиной Кийстон .	186
22. Главнейшие меры предосторожности, применяемые при бурении Кийстон	196
23. Обязанности бурового мастера при бурении Кийстон . .	198
24. Стоимость бурения машиной Кийстон	200

Факторы, влияющие на стоимость и производительность бурения

Практические данные по бурению Кийстон в Сев.-Амер. Соед. Штатах и СССР.

25. Подсчет золота в скважинах при бурении скважин машинами Кийстон	208
26. Спецификация частей бурового станка Кийстон № 3 самодного на гусеничном ходу	220
27. Вращательно-ударное бурение Невьянским буром	227
Практические данные по бурению	240
Буровой Журнал по алмазному бурению	245
Заключение	258
Дополнение	259
Список литературы	260
Оглавление	264

БИБЛИОТЕКА
СОВЕРСКОГО ГОРНОГО
ИНСТИТУТА



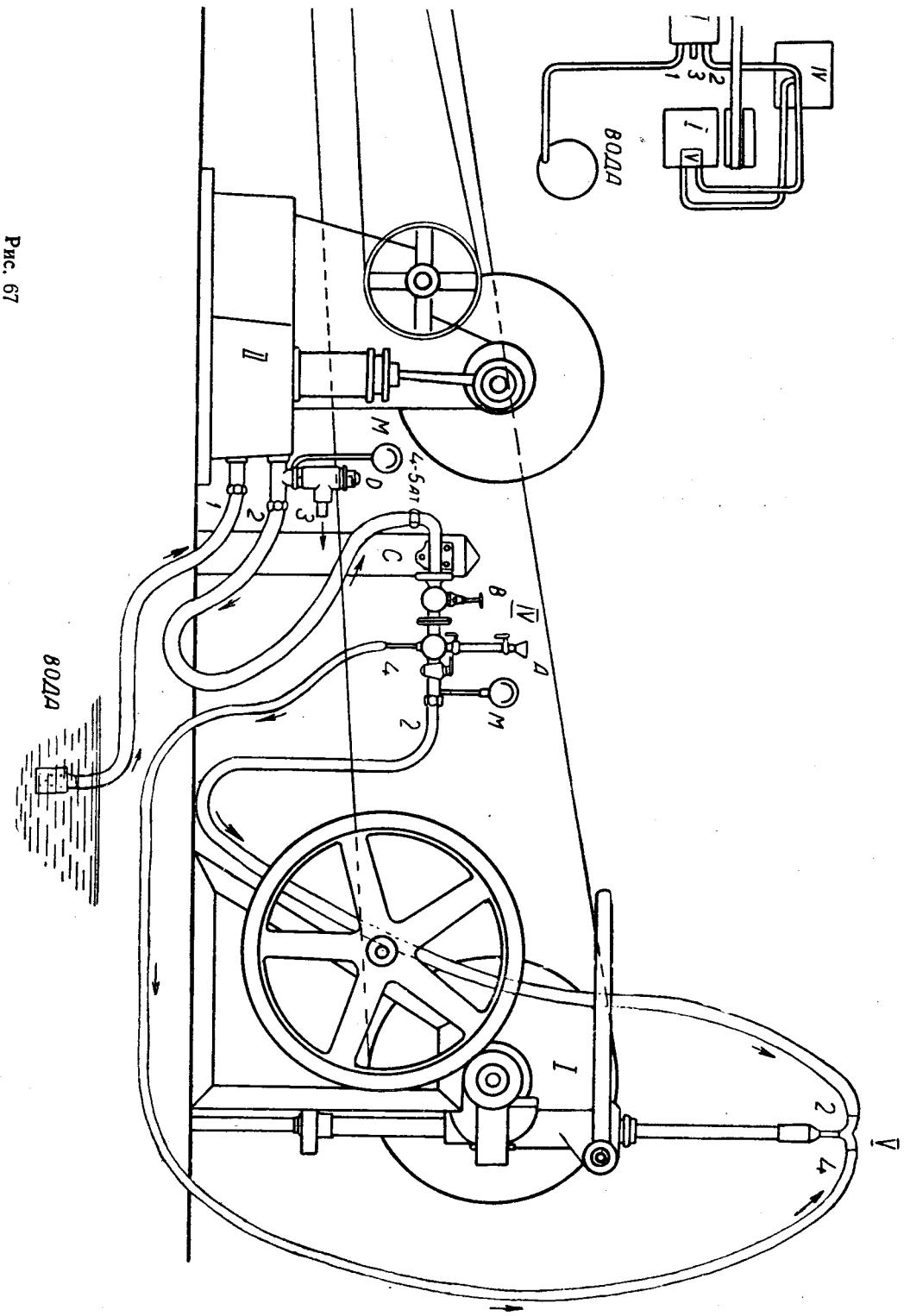


Рис. 67

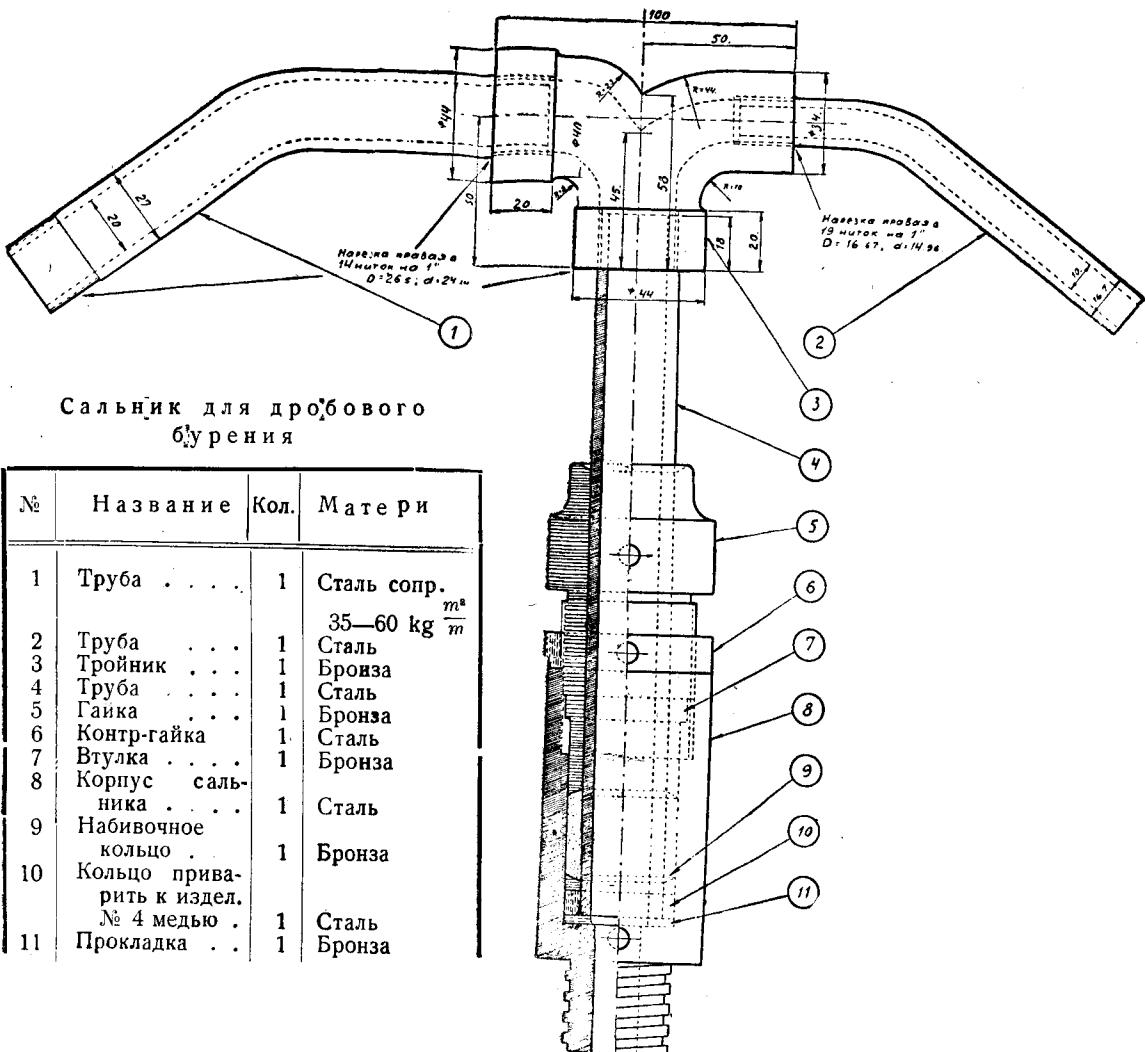


Рис. 70

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
3 33-34-35	16 сверху в примеч.	Союззолотом диски	Союззолото капсюли Нормы на буровой конференции 1930 г. изменены: карбонаты 10%, светлые 20%, суррогаты 20%, дробь 30%
45			2-е примечание Цена 1 карата карбо- ната в 1931 г. около 300 рублей
51	на рис. 19		Стрелка к Г д. б. направлена вниз на- право к гидравличес- кому цилинду
53	6 сверху 8 снизу	Д необходимо	G необходимо при буре- нии электромотором
104—105	в специфик.	Ординарные	Одинарные
141	2 снизу	Союззолотом	Союззолото
152	1 сверху	Манимск	Манильск
154	21 сверху	Желонки	Желонки через клапан
175	11 снизу	маномер	манометр
175	1 снизу	толькт	только
204	17 снизу	1,5 пог. м.	2 пог. м.
207	11 сверху	30854	30852
208	3	бауровых	буровых
211	10 сверху	мерзлот	мерзлоты
212	1 снизу		Эта форма после кон- ференции разведчиков в 1931 г. ВЦМЗ изме- нена

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
219	2 снизу	инструкция	Инструкция с изменениями, внесенными конференцией разведчиков ВЦМЗ 1931 г.
222	№ 68	формы	формы
222	№ 75	рамки	ролики
253	6 графа	метраж	примечание
258	2 сверху	примечаний	метраж
258	13 снизу	книжки	книги
259	15 сверху	дополнение	Дополнение 1-е
259	12 снизу	выставленными	вставленными
259	11 снизу	50 к.=1 р. 50 к.	50—1 р. 50 к.
		2,5	2,5 дюйма

260 Перед списком литературы:

Дополнение 2-е

На I-й буровой конференции 1930 г. 20—29 мая вынесен целый ряд весьма существенных постановлений по вопросам бурения, выработки стандартных типов оборудования истирающих материалов, достижений буровой техники за границей и пр. см. резолюции этой конференции изд. 1931 г. ГГРУ Буровой Трест.

1931 г. 25/VI

Г. К.