

249

ИЗДАНИЕ СОВѢТА СЪѢЗДА ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКОВЪ ЮГА РОССИИ.

ОПИСАНІЕ ДОНЕЦКАГО БАССЕЙНА.

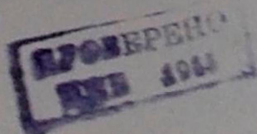
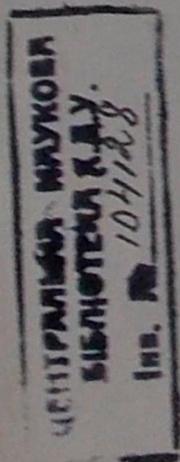
— о о о —

томъ II.

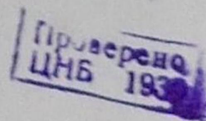
РАЗРАБОТКА МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

ВЫПУСКЪ I.

СОСТАВИЛЪ ПРОФ. ЕКАТЕРИНОСЛАВСКАГО
ГОРНАГО ИНСТИТУТА А. М. ТЕРПИГОРЕВЪ
— ПО МАТЕРІАЛАМЪ, СОБРАННЫМЪ СОВѢТОМЪ —
СЪѢЗДА ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКОВЪ ЮГА РОССИИ.



Екатеринославъ 1914 г.



58

20. VI
252

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

РАЗВѢДОЧНЫЯ РАБОТЫ.

I. Развѣдочныя работы.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Поиски пластовъ и развѣдки канавами и шурфами.

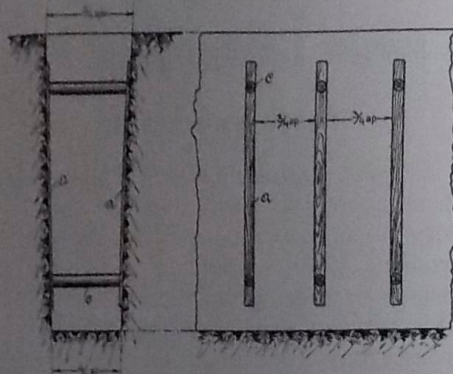
Развѣдки канавами.

Выходы пластовъ каменнаго угля и пустыхъ породъ, залегающихъ среди продуктивной каменноугольной толщи Донецкаго бассейна, во многихъ мѣстахъ прикрыты новѣйшими отложеніями незначительной толщины, почему развѣдываніе этихъ свитъ производится помощью недорого стоящихъ разрѣзовъ, называемыхъ чаще канавами или рвами. При толщинѣ этихъ отложеній выше одной сажени развѣдываніе производится или помощью шурфовъ или буровыхъ скважинъ, при чемъ послѣдній способъ, какъ дающій возможность съ меньшими затратами капитала и времени развѣдать пласты каменнаго угля на большей глубинѣ, примѣняется чаще перваго, особенно при толщинѣ наносовъ больше 5 саж.

Канавы примѣняются, главнымъ образомъ, не для развѣдыванія, а для поисковъ выходовъ пластовъ каменнаго угля или пустыхъ породъ, сопровождающихъ опредѣленные каменноугольныя свиты; этими породами являются, чаще всего, известняки и песчаники, сохраняющіе лучше другихъ свою структуру на значительномъ протяженіи, почему выходы ихъ, такъ называемыя гривки, и могутъ служить надежными указателями для болѣе детальной развѣдки данной свиты. При вскрытіи канавою выхода каменноугольнаго пласта, послѣдній обнаруживается въ видѣ углистой сажки и значительно измѣненнымъ въ своей мощности, почему совершенно невозможно имѣть правильныя представленія о его истинной натурѣ; при подобныхъ поискахъ были обнаружены на выходѣ саженные пласты, въ видѣ пропластковъ въ 6 верш. и наоборотъ, выходы нерабочихъ пластовъ, въ видѣ толстой сажки. На выходахъ были также наблюдаемы довольно часто завороты каменноугольныхъ пластовъ вмѣстѣ съ сопровождающими ихъ сланцами въ сторону обратнаго паденія и подобное измѣненіе паденія наблюдалось иногда на глубинѣ до 4—5 саж.

Канавы проводятся всегда вкрестъ простиранія пластовъ и тянутся, большею частью, безъ перерыва на десятки саж., пока наносный слой не утолстится до 1 саж. Обычная глубина канавъ $1\frac{1}{2}$ —2 арш. при

шириной внизу $\frac{1}{4}$ —1 арш.; канава имѣетъ трапецеидальное поперечное сѣченіе съ малымъ наклономъ боковъ и обычно ничѣмъ не закрѣпляется, въ рѣдкихъ же случаяхъ, при болѣе глубокихъ канавахъ, бока ихъ забираются сосновыми 3-хъ арш. облопами *a* вразбѣжку, которые расшиваются сосновыми стойками *c* (фиг. 1). Выемка породъ обычно производится проходческими лопатами и только иногда корни породы подираются для обнаруженія болѣе ясной структуры



Фиг. 1. М = 1/50.

помощью кайлъ или обушкѣвъ; взрывныя работы никогда не примѣняются.—Производительность рабочаго въ смѣну въ среднемъ $\frac{1}{4}$ куб. саж. За проведение пог. саж. канавы платится въ среднемъ:

до глубины 1.5—2 арш.—50 к.—70 к.
 „ „ 2—2 $\frac{1}{2}$ „ —80 к.—1 р.

Развѣдки шурфами.

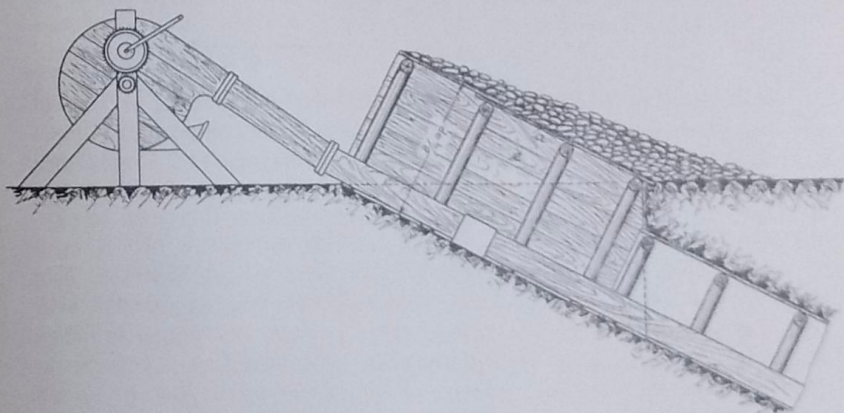
Каменистые пласты, обнаруженные предварительными показками, развѣдываются шурфами, главнымъ образомъ, для опредѣленія качества, строения и другихъ свойствъ пласта и его боковыхъ породъ на такой глубинѣ, гдѣ пласть можно считать нормальнымъ. Подобныя развѣдки ведутся какъ вертикальными, такъ и наклонными шурфами, при чемъ первыя закладываются, чаще всего, при пологихъ пластахъ и при значительныхъ напоясахъ. Очень часто такіе развѣдочные шурфы превращаются въ развѣдочныя шахты, а затѣмъ и вспомоgetельныя—при эксплуатаціи пласта, при чемъ за ними такъ и сохраняется названіе „шурфовъ“.

Развѣдываніе пластовъ наклонными шурфами представляетъ тѣ преимущества, что проведеніе ихъ происходитъ съ меньшею затратою времени и капитала и при углубленіи шурфа по пласту представ-

ляется полная возможность производить наблюдёнія за измѣненіемъ качества угля и другихъ его свойствъ. При проведеніи же вертикальнаго шурфа на ту же глубину, развѣдываемый пластъ изслѣдуется только въ одномъ опредѣленномъ пунктѣ, что иногда можетъ повести къ ошибочнымъ заключеніямъ.

Развѣдки наклонными шурфами.

Наклонными шурфами развѣдываются уже найденные канавою или обнаруженные на выходахъ пласты, почему эти шурфы, чаще всего, и закладываются вблизи послѣднихъ, при чемъ разстояніе между шурфами по линіи простиранія пласта бываетъ самое различное: отъ 50 саж. до 300 саж. и болѣе. Если глубина этихъ шурфовъ должна быть не менѣе 25—30 саж. (развѣдка въ имѣніи кн. А. С. Долгорукова) по линіи паденія пласта, то поперечному сѣченію ихъ придаютъ размѣры: въ ширину $\frac{8}{4}$ арш. и высоту $\frac{6}{4}$ арш., при меньшей же глубинѣ: $\frac{6}{4}$ арш. на $\frac{4}{4}$ арш. Устье такого шурфа обдѣливается въ „уклонъ“ или „шейку“, для чего породы всякаго бока снимаются на глубину до 2 арш. (фиг. 2) и надъ этимъ мѣстомъ возводится пере-



Фиг. 2. М = 1/60.

крыша *а*, которая забирается съ боковъ досками *е* и на которую насыпаютъ глину или другую мягкую породу. Шурфъ закрывается дверными окладами, поставленными черезъ 1—1½ арш. другъ отъ друга, для чего примѣняются сосновыя или дубовыя стойки, толщиною въ 1½—2½ верш.; потолокъ забирается обаноломъ *а*, а при прочной кровлѣ крѣпленіе производится подъ обаноломъ; къ стойкамъ дверныхъ окладовъ пришиваются одну или двѣ доски *с*, а на почвѣ настилаютъ полъ изъ полудюймовыхъ досокъ *д*, прибитыхъ къ шна-

производительность забойщика понижается на 25—40%; для водоотлива обычно пользуются теми же вагончиками, только кузова ихъ дѣлаются, по возможности, герметическими; подобными вагончиками возможно отначать притокъ воды, въ количествѣ 1000—1200 ведеръ въ сутки; при большемъ же притокѣ необходимо примѣнять какіе либо ручные или даже паровые насосы. Для устраненія канежа воды съ потолка шурфа, иногда оставляютъ небольшую потолочную толщину угля въ 2—4 верш.

При проведеніи шурфа обычно назначаютъ рабочіе: 1—въ забой, и 2 на поверхности, въ случаѣ примѣненія коннаго ворта прибавляется подростокъ—погонщикъ.

Работа въ забой производится помощью одностороннихъ или двухстороннихъ кайлъ и обушковъ по углю и мягкому сланцу и помощью обушка, клинневи и ломиковъ въ болѣе твердыхъ породахъ; взрывныя работы почти не примѣняются. Углубна шурфа производится слѣдующимъ образомъ: забойщикъ сначала дѣлаетъ неглубокій врубъ во всю ширину забоя, а затѣмъ, смотря по качеству боковыхъ породъ, употребляетъ для отбойки ихъ одинъ изъ выше перечисленныхъ инструментовъ, при чемъ производительность его зависитъ отъ качества проходимыхъ породъ и отчасти отъ глубины шурфа. Средняя скорость проведенія наклоннаго шурфа въ породахъ средней твердости, напр. по глинистому сланцу, достигается при глубинахъ:

0—5 саж.	—	1.5—2	арш. въ смѣну
5—10 „	—	1—1.5	„ „
10—15 „	—	0.55—1.25	„ „
15—20 и глубже	—	0.5—0.75	„ „

Плата за проведеніе 1 пог. саж. шурфа съченіемъ $\frac{3}{4}$ арш. $\times \frac{3}{4}$ арш. при умѣренномъ притокѣ воды и крѣпленіи его была установлена при развѣдкахъ въ имѣніи князя А. С. Долгорукова въ Славиносербскомъ уѣздѣ:

Отъ 0 до 5 саж. по	6 руб.
„ 5 „ 10 „ „	14 „
„ 10 „ 30 „ „	22 „

При значительномъ притокѣ воды, плата, начиная съ 20—25 саж., увеличивалась на 25% на каждую сажень.

За проведеніе же и крѣпленіе 1 пог. саж. шурфа, съченіемъ $\frac{3}{4}$ арш. $\times \frac{3}{4}$ арш., платили:

Первая саж.	1 руб.
вторая „	2 „
третья „	3 „ и т. д. до 20 саж., при-

платят за каждую саж. по 1 руб., а начиная съ 20-й саж.—упла-
чивалось по 20 руб. за каждую саж.

За проведение и крѣпленіе 1 пог. саж. наклоннаго шурфа при
возможности притока воды, размѣрами $\frac{3}{4}$ арш. $\times$ $\frac{7}{4}$ арш. на
ручьевыхъ Пастуховъ (около Сузина) была установлена плата:

За первую сажень	1.50—2.00 руб.
„ вторую „	2.00—2.50 „
„ третью „	2.50—3.00 „
съ третьей до 10 саж. по	4.00 „
„ 10 саж. „ 15 „	5.00 „
„ 15 „ „ 20 „	6.00 „
„ 20 „ „ 25 „	7.00 „

Стоимость крѣпежнаго матеріала на 1-у пог. саж. равнялась 2 р.
30 копѣекъ.

При развѣдкахъ каменноугольныхъ пластовъ на дачѣ, принад-
лежащей Русско-Бельгійскому Металлургическому Обществу, прово-
дилось шурфы по паденію пласта и, вслѣдствіе значительнаго угла
паденія, были почти вертикальны. Шурфы проводились размѣрами
 $\frac{3}{4}$ арш. на $\frac{3}{4}$ арш. и закрѣплялись вѣнцовой, изъ дубовыхъ стоекъ,
крѣпы на бабкахъ, съ заборкою боковъ обанопами. Подъемъ породы
до глубины 5—6 саж. производился ручнымъ вороткомъ, а съ этой
глубины и до 20 саж.—маленькимъ барабаномъ съ одной бадьей, при-
нимающимъ въ движеніе лопаты. Если глубина шурфа была больше или
появлялся значительный притокъ воды, то для подъема примѣнялся
конный воротъ. Водоотливъ производился въ тѣхъ же бадьяхъ, а при-
мѣняемые для этого ручные крыльчатые насосы оказались непригод-
ными. Скорость проведенія шурфа была такая же, какъ указано выше.
За проведение и крѣпленіе 1-ой пог. саж. платилось:

За первую 5 саж. при мягкомъ сланиѣ	3—4 руб.
„ 5 „ „ „ „ „ „ „	6—8 „
„ вторую 5 „ „ „ „ „ „ „	8—10 „
„ третью 5 „ „ „ „ „ „ „	10—15 „
„ четвер. 5 „ „ „ „ „ „ „	15—20 „
и свыше 20 саж. по	25 „

Всего на дачѣ было пройдено 30 шурфовъ, общію глубиною въ
235 саж. и одніе рабочія руки обошлись въ 3610 руб., что на 1 пог.
саж. шурфа въ среднемъ составляетъ 15 руб. Стоимость крѣпежнаго
матеріала на 1 пог. саж. равнялась 5 руб.

На основаніи вышеуказанныхъ данныхъ составлена нижеслѣ-
дующая таблица 1-ая.

Таблица 1.
Наклонные шурфы.

Предприятие	Съчение шурфовъ	Способъ подъема	Способъ водоотлива	Крѣпленіе	Предѣльная глубина	Среди. подвижаніе въ смѣну въ пород.			Средняя стоимость проведенія 1 п. с. (Рабочая сила)	Примѣчаніе
						Наносы	Мягкія	Твердая		
Дача князя Долгорукова.	$\left\{ \begin{array}{l} 8/4 \times 6/4 \\ 6/4 \times 4/4 \end{array} \right.$	До глубины 10 саж. ручной воротокъ; свыше 10 саж. воротъ ручной или конный.	Вагончикъ	Дверными окладами съ заборкой потолка обаполами.	25 с.	1—1 1/2	1/2—2/3	1/3	Размѣръ $8/4 \times 6/4$ 17 р.	Работы мокрая
									Размѣръ $6/4 \times 4/4$ 12 р.	Работы мокрая
Рудникъ Н. П. Пастухова.	$8/4 \times 6/4$	Ручной или конный воротъ.	Вагончикъ	Дверными окладами съ заборкою потолка и боковъ обаполами.	25 с.	т о ж е			5 р.	Работы сухія; порода глина
Дача Р. В. М. О-ва.	$9/4 \times 6/4$	тоже	Бадья	Вѣнцевая крѣпь на бабкахъ	27 с.	т о ж е			15 р.	Работы мокрая

Развѣдки вертикальными шурфами.

Эти шурфы проводятся какъ для развѣдки пластовъ, большею частью, плогонпадающихъ или прикрытыхъ значительною толщею наносовъ, такъ и съ какою либо опредѣленной цѣлью и на заранѣе намѣченномъ мѣстѣ: напримѣръ, для опредѣленія мощности и качества угля и боковыхъ породъ развѣданныхъ буровою скважиною, для опредѣленія точнаго разстоянія между отдѣльными пластами, а также и для различныхъ вспомогательныхъ назначеній при разработкѣ даннаго пласта. При развѣдываніи шурфами даннаго участка, послѣдніе располагаются по развѣдочнымъ линіямъ, пробиваемымъ вкрестъ линіи простиранія пластовъ на различныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга: отъ 100 саж. и до 300 саж.; чаще же всего ограничиваются только одною развѣдочною линіею, располагаемою въ томъ мѣстѣ участка, гдѣ наносы наименѣе мощны и гдѣ можно предполагать, что пласты залегаютъ правильно, безъ какихъ либо нарушеній. По раз-

вѣдочной линіи шурфы располагаются также на различномъ разстояніи другъ отъ друга, которое зависитъ, главнымъ образомъ, отъ угла паденія пластовъ: при пологомъ залеганіи пластовъ, это разстояніе достигаетъ 50 с., а при крутомъ паденіи уменьшается до 5 саж.; такъ, при развѣдкахъ на дачѣ Русско-Бельгійскаго Металлургическаго Общества, гдѣ пласты залегаютъ подъ угломъ паденія въ 72° , шурфы закладывались по развѣдочной линіи на разстояніи 5 саж. другъ отъ друга, причемъ глубина ихъ равнялась 6 саж. Въ другихъ случаяхъ глубина развѣдочныхъ шурфовъ достигла 15—17 с., а заложенныхъ съ опредѣленнымъ назначеніемъ—до 20—30 с., т. е. эти шурфы превращались тогда въ развѣдочныя шахты.

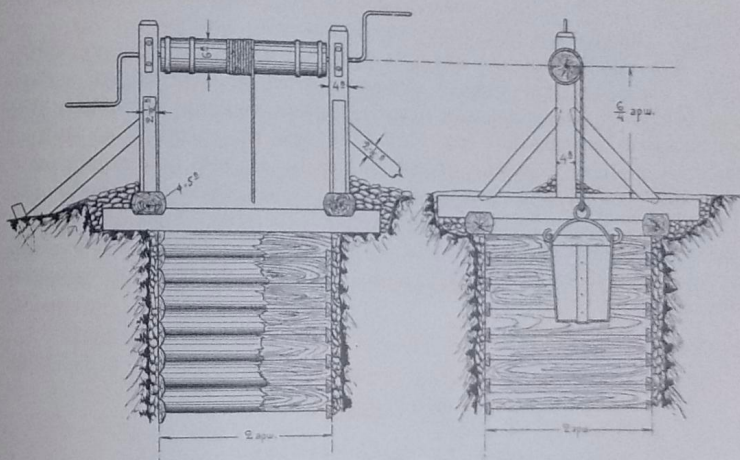
Развѣдочныя шурфы обычно проводятся небольшого поперечнаго сѣченія: $\frac{3}{4}$ арш. $\times$ $\frac{3}{4}$ арш. (руд. Акціонернаго О-ва Сулинскаго завода), $\frac{5}{4}$ арш. $\times$ $\frac{5}{4}$ арш. (руд. Русско-Бельг. Метал. Общества); $\frac{6}{4}$ арш. $\times$ $\frac{6}{4}$ арш. или $\frac{7}{4}$ арш. $\times$ $\frac{5}{4}$ арш. (крестьянскіе участки), $\frac{8}{4}$ арш. $\times$ $\frac{6}{4}$ арш. (на землѣ кн. Долгорукова) и $\frac{12}{4}$ $\times$ $\frac{6}{4}$ арш. (Шидловскій руд. Акц. О-ва Сулинскаго завода). Шурфы же, проводимые для какого либо опредѣленнаго назначенія, кромѣ развѣдки, имѣютъ поперечное сѣченіе большее: напримѣръ, на руд. Васильева въ Об. В. Д.— $\frac{10}{4}$ арш. $\times$ $\frac{7}{4}$ арш., на Анненскомъ Южно-Русскаго Днѣпровскаго Металлургическаго О-ва— $\frac{12}{4}$ $\times$ $\frac{12}{4}$ арш., Петро-Николаевскомъ рудникѣ того же Общества $\frac{10}{4}$ $\times$ $\frac{8}{4}$ арш., Голубовско-Марьевскомъ— $\frac{11}{4}$ арш. $\times$ $\frac{7}{4}$ арш. и $\frac{12}{4}$ арш. $\times$ $\frac{10}{4}$ арш.; эти шурфы закрѣпляются болѣе прочною и сложною крѣпью и оборудуются при проходкѣ болѣе совершенными приспособленіями, которыя подробно описаны въ II-мъ томѣ, почему ниже приводится описаніе проведенія только развѣдочныхъ шурфовъ.

Глубина такихъ шурфовъ обычно бываетъ не болѣе 10 саж., почему для подъема добытой породы примѣняется ручной горизонтальный веротокъ, самой простой конструкціи (фиг. 4) и только въ рѣдкихъ случаяхъ небольшой вертикальный воротъ, приводимый въ вращеніе однимъ рабочимъ. Для подъема породы пользуются деревянною, а иногда и желѣзною бадейкою, вмѣстимостью въ 5 и 6 пуд. (фиг. 4). Крѣпленіе шурфа на глубину наноса, а иногда и на всю его глубину производится сплошною вѣнцевою крѣпью изъ 3-хъ арш. обополь 1-го сорта, толщиною въ $1\frac{1}{2}$ —2 верш., при чемъ отдѣльныя части вѣнцовъ соединяются въ косой замокъ (фиг. 4). Основной вѣнецъ готовится изъ того же матеріала или изъ подтоварниковъ въ $2\frac{1}{2}$ —3 верш. толщиною и въ этомъ случаѣ вѣнецъ состоитъ только изъ 2-хъ длинныхъ брусевъ, называемыхъ пальцами, которые заводятся въ лунки на $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ арш., въ зависимости отъ крѣпости породы, при чемъ лунки готовятся или въ горизонтальной или вертикальной плоскости и одна изъ нихъ прямая, а другая съ скошеннымъ краемъ (фиг. 5 и 6); основныя вѣнцы располагаются обычно черезъ

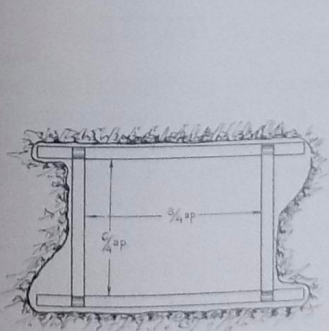
1 саж. Крѣпление 1-ой пог. саж. шурфа, сѣченіем $\frac{3}{4}$ арш. $\times$ $\frac{6}{4}$ арш., сплошною крѣпью изъ обзолъ обходится:

крѣпный матеріалъ	6 р. 60 к.
приготовленіе крѣпи и доставка ея къ шурфу	1 р.—1 р. 20 к.
установка ея въ шурфъ и пригото- вленіе лунокъ	2 р.

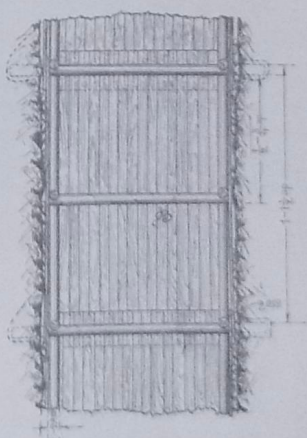
въ среднемъ . . 10 р.



Фиг. 4. М = 1/50.



Фиг. 5. М = 1/50



Фиг. 6. М = 1/50.

изъ обзельныхъ досокъ съ основнымъ вѣнцомъ изъ подтоварника:
крѣпежный матеріалъ:

$\frac{1}{2}$ подтоварника	— р. 60 к.
$9\frac{1}{2}$ досокъ (5 вер. $\times 1\frac{1}{2}$ ")	9 р. 50 к.
приготовление сруба	2 р. — к.
установка и приготовленіе лунокъ	2 р. 50 к.
	14 р. 60 к.

въ среднемъ 15 руб., а при крѣпленіи сосновыми пластинами въ 25 руб. (Шидловскій руд. Акц. О-ва Сулинскаго завода).

Для закрѣпленія устойчивыхъ породъ: глинистыхъ или песчанистыхъ сланцевъ, примѣняется вѣнцевая крѣпъ на бабкахъ съ заборкою боковъ шурфа обоими или обзельными досками, которыя устанавливаются вертикально отъ угловъ шурфа къ срединѣ и затѣмъ расклиниваются; основные вѣнцы въ этомъ случаѣ готовятся или изъ стоекъ или подтоварника и устанавливаются черезъ 1— $1\frac{1}{2}$ саж., а между ними для укрѣпленія боковыхъ затяжекъ располагаются промежуточные вѣнцы *B* (фиг. 6). Крѣпленіе 1 пог. саж. шурфа, сѣченіемъ $\frac{3}{4}$ арш. $\times \frac{6}{4}$ арш., вѣнцевою крѣпью на бабкахъ обходится:

крѣпежный матеріалъ:

2 подтоварника 9 арш. $\times$ 2 в.	1 р. 40 к.
8 стоекъ для бабокъ $1\frac{1}{2}$ в.	— р. 40 к.
36 штукъ обополь	2 р. 50 к.
заготовка крѣпи	1 р. — к.
установка крѣпи и пригот. лунокъ	1 р. 50 к.
	6 р. 80 к.

Въ породахъ же крѣпкихъ шурфы обычно проходятся безъ всякаго крѣпленія. За проведеніе 1 пог. саж. въ породахъ мягкихъ, для выемки которыхъ примѣняются лопаты, кайла, клинья и ломы, уплачивали на руд. Акц. О-ва Сулинскаго завода (около ст. Сулинъ) при сѣченіи шурфовъ $\frac{3}{4}$ арш. на $\frac{3}{4}$ арш.

за первую саж.	1 р. 50 к.
„ вторую „	2 р. — к.
„ третью „	2 р. 50 к.
съ 3-ей по 10 саж.	4 р. — к.
съ 10-й по 15 саж.	7 р. — к.

При проведеніи шурфа въ породахъ крѣпкихъ и средней крѣпости примѣняются взрывныя работы, при чемъ по площади его закладывается обычно 3—4 шпура и только въ исключительныхъ слу-

чаяхъ больше (на рудникахъ Васильева въ Области Войска Донского—6 шт.); такимъ образомъ, на одну погонную сажень шурфа приходится отъ 6 до 12 шпуровъ.

Взрывчатого матеріала (большею частью гремучій студень) на проведеніе 1 пог. саж. шурфа, съченіемъ $\frac{3}{4}$ арш. на $\frac{1}{4}$ арш. расходуется: въ породахъ средней крѣпости— $2\frac{1}{2}$ фун., а въ крѣпкихъ 6 фун. За проведеніе 1 пог. саж. въ этомъ случаѣ платится: въ породахъ средней крѣпости 15 руб.—25 руб., а крѣпкихъ 25 руб.—50 руб., при чемъ въ смѣну работаетъ 4—5 рабочихъ, изъ которыхъ два—на вороткѣ. Средняя скорость проведенія шурфа въ смѣну: въ породахъ 1,5 с. и въ породахъ: мягкихъ—0,5 с., средней крѣпости—0,33 с. и крѣпкихъ—0,15—0,20 с. Провѣтриваніе шурфа происходитъ, или естественнымъ способомъ, или при помощи вѣтрогона-флюгера, или ручного вентилятора; въ случаѣ появленія притока воды, послѣдняя выкачивается помощью бабь.

По окончаніи службы шурфа крѣпъ разбирается и переносится для закрѣпленія новаго шурфа, при чемъ за разборку 1 пог. саж. крѣпи платится отъ 60 коп. до 1.50 руб.; при разборкѣ происходитъ потеря крѣпи, которая достигаетъ 25%—50% (послѣдняя цифра относится къ крѣпи на бабкахъ, гдѣ теряется большая часть затяжекъ-обашолъ).

Данныя о развѣдкахъ вертикальными шурфами приведены въ таблицѣ 2.

Таблица № 2.

Вертикальные шурфы.

Предпріятія	Сѣченіе шурфовъ	Спо- собъ подъ- ема	Спо- собъ водо- отли- ва	Крѣпле- ніе	Пре- дѣль- ная глу- бина	Среднее подвиганіе въ смѣну въ породахъ:				Средняя стой- мость провед. 1 п. саж. безъ крѣпежн. мат.
						Наносы	Мягкія	Среди. крѣпост.	Крѣпкія	
Акц. О-ва Сулинскаго зав.	арш. { $\frac{6}{4} \times \frac{6}{4}$ $\frac{7}{4} \times \frac{3}{4}$	Ручн. ворот.	Бадь- ей	Наносъ сплошн. вѣнц. кр., а на ост. глуб. спл. вѣнц. кр. или на баб.	саж. 10	саж. 1—1.5	саж. 0.66—1.0	саж. 0.33—0.50	саж. 0.16—0.25	Въ пор. безъ взрывч. мат. 10 р. Въ пород. съ взрыв. матер. 25—35 р.
Дача кн. А. С. Долгорухова.	$\frac{8}{4} \times \frac{6}{4}$		"			"	"	"		
Крестьянск. участки и др.	$\frac{8}{4} \times \frac{8}{4}$		"							
Голуб. Мар. руд.	{ $\frac{13}{4} \times \frac{7}{4}$ $\frac{12}{4} \times \frac{10}{4}$	Кон- ный	"	Сплшн. вѣнцами	30	0.50	0.33	0.16	—	30
Золотое.	$\frac{12}{4} \times \frac{6}{4}$		"		17	—	0.66	0.33	—	65—70 р. (съ кр.)
Бѣлянскія копи Таган. Мет. О-ва.	{ $\frac{10}{4} \times \frac{6}{4}$ $\frac{12}{4} \times \frac{7}{4}$	Кон- ный	Бадь- ей	Вѣнц. кр. сплошн.	40	1.5	0.5	0.20	—	100 (съ крѣплен.)

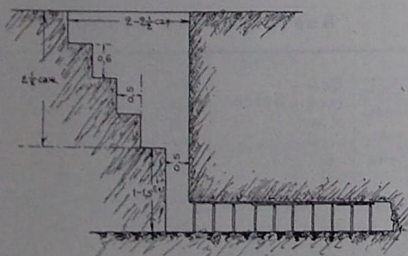
На Горско-Ивановскомъ рудникѣ проводились вертикальные шурфы круглаго поперечнаго сѣченія, такъ назыв. дудки, діаметромъ въ $\frac{3}{4}$ арш. и глубиною въ 5 саж.; подобные шурфы при проходкѣ не крѣпятся; подъемъ породы и водоотливъ производится бадьей при помощи ручного воротка; при проходкѣ задолжается 3 рабочихъ, изъ которыхъ два на поверхности.

За проведение 1 пог. саж. въ породахъ мягкихъ и наносѣ уплачивалось:

за первую и вторую сажень по 2 руб.,
 „ третью сажень 3 „
 „ четвертую сажень 4 руб., т. е. на
 каждую слѣдующую саж. прибавлялось по одному рублю.

Такой же шурфъ былъ пройденъ на руд. Золотомъ, глубиною въ 2 саж. и діаметромъ $1\frac{1}{2}$ арш., при чемъ проведение одной пог. саж. обошлось въ 3 руб.

При развѣдкахъ въ Донецкомъ бассейнѣ весьма рѣдко пользуются квершлагами, проводимыми изъ шурфовъ, такъ какъ считается болѣе удобнымъ проводить и поддерживать вертикальныя выработки, чѣмъ горизонтальныя. Примѣненіе квершлаговъ при развѣдкахъ мы встрѣчаемъ на руд. г. Новосильцева въ Славяносербскомъ уѣздѣ, гдѣ при мощности наносовъ въ 3,5—4 саж. развѣдка пластовъ производилась слѣдующимъ образомъ: сначала въ наносѣ дѣлали на глубину до 2,5 саж. разрѣзъ поперечнаго сѣченія, представленнаго на фиг. 7,



Фиг. 7. М = 1/200.

изъ котораго затѣмъ проводили до коренной породы шурфъ, поперечнаго сѣченія, $\frac{3}{4}$ арш. на $\frac{3}{4}$ арш. при платѣ въ 5 р. за погонную саж.; при встрѣчѣ послѣднимъ коренныхъ породъ изъ него проводили по выходамъ этихъ породъ квершлагъ, размѣрами: высотой $\frac{3}{4}$ арш. и шириною $\frac{3}{4}$ арш., при платѣ отъ 5 руб. до 18 руб. за погонную саж.,—смотря по степени крѣпости коренныхъ породъ.

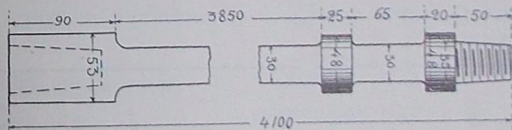
ГЛАВА ВТОРАЯ. Развѣдки буровыми скважинами.

Ручное буреніе.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ пласты каменнаго угля прикрыты наносами, толщиною болѣе 10 саж., довольно часто примѣняютъ для предварительной развѣдки ихъ ручное буреніе. Въ этомъ случаѣ буровыя скважины закладываются какъ вкрестъ линіи простиранія пластовъ по нѣсколькимъ развѣдочнымъ линіямъ для развѣдыванія данной площади, такъ и по линіи простиранія пластовъ для развѣдки этихъ послѣднихъ. Развѣдочныя линіи пробиваются на разстояніи 150—250 саж. другъ отъ друга, а отдѣльныя буровыя скважины, глубиною отъ 12 до 50 с. закладываются на разстояніи 50—70—100 саж.

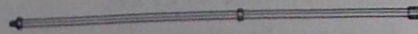
Изъ способовъ ручнаго буренія примѣняются: ударное буреніе на сплошныхъ штангахъ, при которомъ наносъ и мягкія породы проходятся вращательнымъ способомъ и алмазное, при которомъ примѣняются ручныя станки, системы Войслава и Креліуса.

Ударное буреніе. При развѣдкахъ ударнымъ способомъ на рудникахъ: Вознесенскомъ—насл. П. А. Карпова, Русскаго Уніона, Петро-Николаевскомъ, Кальміуссо-Богодуховскомъ (участ. Обѣточный), Лидевскомъ, Прохоровскомъ, г. Новосильцева и другихъ, проводились скважины начальнымъ діаметромъ въ 7"—4 $\frac{1}{2}$ "—3 $\frac{1}{2}$ " и конечнымъ—2 $\frac{1}{2}$ "—2 $\frac{1}{4}$ ", глубиною до 50 саж., при чемъ наносный слой на глубину до 8 саж. закрѣплялся обычно обсадными трубами, діаметромъ въ 6"—3", а на рудникѣ Вознесенскомъ насл. П. А. Карпова закрѣплялись, кромѣ того, вторымъ рядомъ обсадныхъ трубъ, діаметромъ въ 3 $\frac{1}{4}$ "—4", и пlying породы до встрѣчи устойчивыхъ, обыкновенно сланцевъ.—Во всѣхъ этихъ случаяхъ при буреніи примѣнялись сплошныя квадратныя желѣзныя штанги, толщиною въ 1 $\frac{1}{4}$ " и 1 $\frac{1}{2}$ ", которыя соединялись между собою помощью конической винтовой головки (фиг. 8—9),—длиною въ 2—2 $\frac{1}{2}$ ", подъ этою головкою на штангѣ



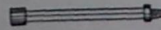
Фиг. 8. М = 1/5.

помѣщались одна или двѣ обварки на разстояніи 4" другъ отъ друга (фиг. 8) и одна по серединѣ, если длина штанги равнялась 2 саж. (фиг. 9); такая штанга вѣсила 2 пуда. Кромѣ этихъ штангъ при началѣ буренія примѣнялись начальныя, длиною въ 3 арш., 2 арш.,



Фиг. 9. М = 1/50.

1½ арш. и 1 арш. (фиг. 10); стоимость штангъ, различной длины и толщины, приведена въ таб. 3.



Фиг. 10. М = 1/50.

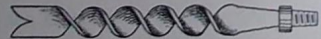
Таблица № 3.

Предпріятіе	Длина квадр. штангъ	Толщина штангъ	
		1 ¼ "	1 ½ "
		Стоимость штанги	
		Руб.	Руб.
Вознесенскій рудникъ наслѣд. П. А. Карпова.	2 с.	11.50	15.00
	1 с.	8.00	10.00
	2 арш.	7.00	8.50
	1 ½ арш.	6.00	7.00
	1 арш.	5.50	6.50

Остальные буровые приборы примѣнялись различныхъ размѣровъ, такъ какъ скважины проводились на всю свою глубину не одного и того же діаметра. Породы мягкія проходились обычно спиральнымъ буромъ, наз. змѣвикомъ, діаметръ котораго измѣнялся отъ 7" до 2½" и длина отъ 0.33 с. до 0.50 с. (фиг. 11); на Кальміусо-Богодуховскомъ



Фиг. 11. М = 1/20.



Фиг. 12. М = 1/20.

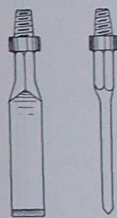
рудникъ змѣвки имѣли форму, представленную на фиг. 12 и слѣдующіе размѣры:

Размѣры змѣвика	При работѣ по	
	наносамъ	сланцамъ
	м/м	м/м
Ширина перьевъ змѣвика	120	90
Діаметръ его	90	70
Шагъ винта	120	130
Длина змѣвика	850	1250

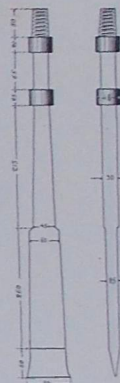
Въ песокъ и плавунѣ скважина проводилась при помощи ложки, длиною въ 0,5—0,75 саж. (фиг. 13). При проведеніи скважины въ мягкихъ породахъ, работа происходила вращательнымъ способомъ, при встрѣчѣ же породъ средней крѣпости и крѣпкихъ переходили на ударное буреніе, при которомъ примѣнялись долота, діаметромъ въ 4"—2½" и длиною въ 0,5 ар.—1 арш.; въ обычныхъ условіяхъ примѣнялось или плоское (фиг. 14—15) или крыльчатое долото, при кото-



Фиг. 13. М = 1/40.



Фиг. 14. М = 1/20.



Фиг. 15. М = 1/10.

ромъ стѣнки скважины лучше выравниваются и само долото не такъ скоро срабатывается (фиг. 16); въ породахъ же трещиноватыхъ—кре-



Фиг. 16.



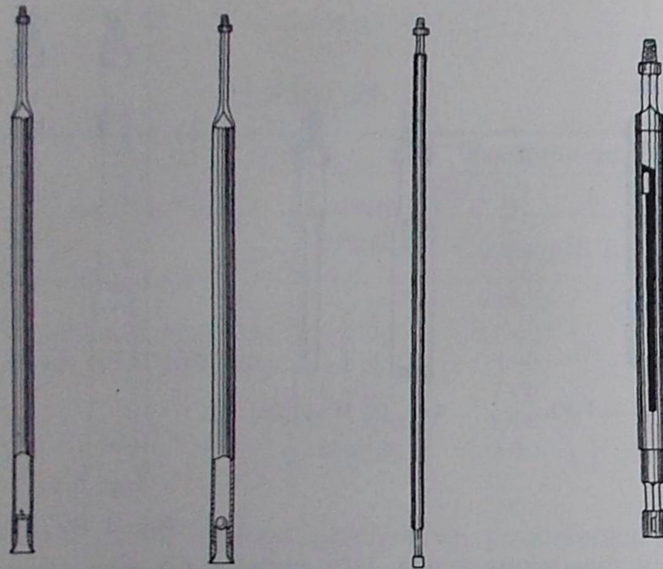
Фиг. 17. М = 1/20.



Фиг. 18. М = 1/20.

стовое (фиг. 17) и, наконецъ, при встрѣчѣ большихъ валуновъ—для разбивки ихъ—пирамидальное (фиг. 18). При ударномъ буреніи примѣнялся наборъ долотъ, приготовленныхъ изъ лучшей закаленной стали, обыкновенно не менѣе 3-хъ, изъ которыхъ одно находилось въ работѣ, а остальные служили запасными. Для чистки скважины отъ буровой грязи пользовались желонками, діаметромъ отъ 3" до 6½" и

длиною отъ 0,5 саж. до 1,5 саж. съ плоскимъ (фиг. 19) или шариковымъ (фиг. 20) клапаномъ; желонки послѣдней конструкции предпочитались первымъ, такъ какъ клапанъ въ нихъ прочнѣе, почему онъ меньше изнашивался и меньше требовалъ ремонта. При проведеніи скважины, діаметромъ въ $3\frac{1}{2}$ " и болѣе въ породахъ крѣпкихъ иногда примѣнялись круглыя тяжелыя штанги, діаметромъ въ $2\frac{1}{2}$ "—4" и длиною до 2-хъ саж. (фиг. 21), а также и самопадающій приборъ Фабіана, длиною до 2 арш. (фиг. 22).



Фиг. 19. М=1/60. Фиг. 20. М=1/60. Фиг. 21. М=1/60. Фиг. 22. М=1/30.

Стоимости всѣхъ вышеперечисленныхъ приборовъ для скважинъ, діаметромъ въ $2\frac{1}{2}$ "—7", приведены въ таб. 4.

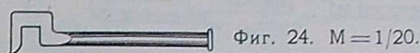
Таблица 4.

Діаметръ буровой скважины въ дюймахъ	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	6	7
	ц	ѣ н	а	в ъ	р	у б	л я	х ъ
Долото плоское (фиг. 14)	12	14	16	18	20	24	32	40
„ крыльчатое (фиг. 16)	16	18	20	22	25	30	36	45
„ крестовое (фиг. 17)	20	23	25	28	32	36	42	50
„ пирамид. (фиг. 18)	15	16	18	20	22	26	34	45
Желонка съ плоск. клап. (фиг. 19).	22	25	28	32	36	42	54	68
„ съ шарик. клап. (фиг. 20).	23	27	30	34	38	45	57	70
Тяжелая штанга (фиг. 21)	35		50		70			
Змѣевикъ (фиг. 11)	21	24	28	32	38	45	53	62
Ложка (фиг. 13)	18	20	23	25	30	37	45	54
Самопад. приб. Фабіана (фиг. 22) .	75		100		125			
Расширитель (фиг. 47)	21	23	25	28	31	35	39	44
Ловильный колоколь (фиг. 43) . .	12	14	16	19	22	28	35	42
„ клещи (фиг. 44)	21	23	24	26	28	31	34	38
Блокъ канатный (фиг. 41)	12		16		18,50			
Серьга съ болтомъ (фиг. 42) . . .	8		10		12			
Крюкъ канатный (фиг. 39)			6,50					

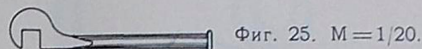
Для свинчивания, развинчивания и поддерживания штангъ применялись ключи: короткіе одноручные (фиг. 23, 24, 25, 26, 27), длиною въ $\frac{1}{2}$ арш. и двуручные (фиг. 28), длиною въ $1\frac{1}{2}$ арш., а для



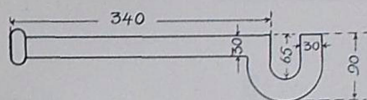
Фиг. 23. $M = 1/20$.



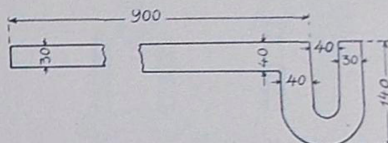
Фиг. 24. $M = 1/20$.



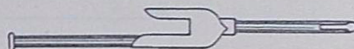
Фиг. 25. $M = 1/20$.



Фиг. 27. $M = 1/10$.

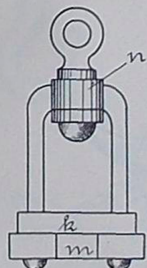


Фиг. 26. $M = 1/10$.

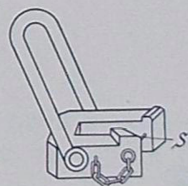


Фиг. 28. $M = 1/20$.

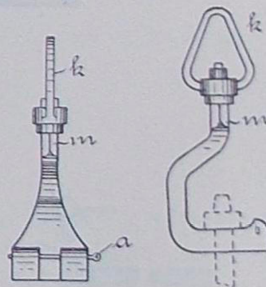
подъема штангъ—подвѣсныя скобы (фиг. 29 и 30), изъ которыхъ первая для предохраненія штангъ отъ выпаденія изъ отверстія m имѣетъ кольцо k , а вторая—шпильку s ; сама скоба (фиг. 29) вращается вокругъ верхняго кольца n , за который зацѣпляетъ крюкъ подъемнаго каната; для той же цѣли служилъ и подъемный крюкъ (фиг. 31),



Фиг. 29. $M = 1/20$.



Фиг. 30. $M = 1/20$.



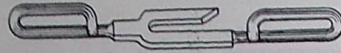
Фиг. 31. $M = 1/20$.

имѣющій для предохраненія штанги отъ выпаданія шпильку a , а для предохраненія каната отъ закручиванія—вращающееся вокругъ стержня m кольцо k . Эти приборы удобно применять въ томъ случаѣ, когда штанги имѣютъ по двѣ обварки, тогда подъ нижнюю подкладывается ключъ или подкладная скоба, а за верхнюю зацѣпляется подвѣсная скоба или крюкъ; при примѣненіи же штангъ съ одной обваркою

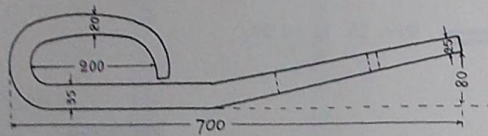
пользовались для подъема винтовыми верхняками, такъ наз. вертлюгами, которые навинчиваются на головку штанги (фиг. 32). Для под- держиванія штангъ при свинчиваніи и развинчиваніи примѣнялись подкладныя скобы, пред. на фиг. 33 и 34, а для вращенія ихъ при



Фиг. 32. $M = 1/20$.

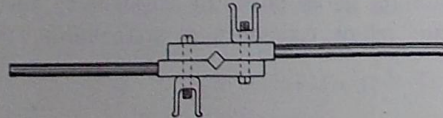


Фиг. 33. $M = 1/20$.

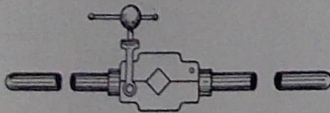


Фиг. 34. $M = 1/10$.

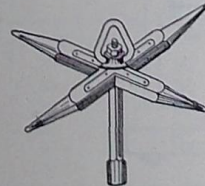
вращательномъ способѣ буренія и поворотѣ при ударномъ—поворот- ные ключи (хомуты), пред. на фиг. 35 и 36, при чемъ послѣдній ключъ для своего укрѣпленія требовалъ меньше времени, чѣмъ первый. При болѣе глубокомъ буреніи, когда вѣсъ буроваго прибора становился зна- чительнымъ, для вращенія штангъ примѣнялся буровой крестъ (фиг. 37).



Фиг. 35. $M = 1/30$.

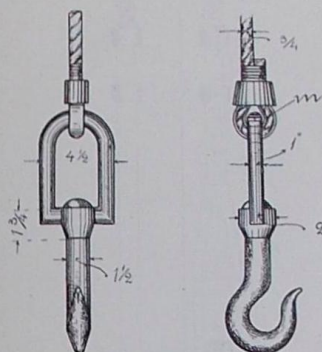


Фиг. 36. $M = 1/20$.

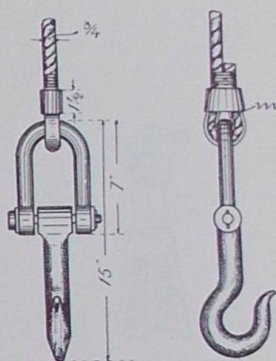


Фиг. 37. $M = 1/20$.

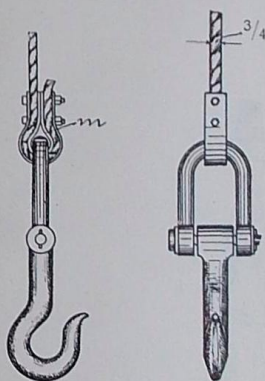
Подъемный канатъ, въ большинствѣ случаевъ проволочный, діа- метромъ $\frac{1}{2}$ "— $\frac{3}{4}$ ", прикрѣпляется къ подъемному крюку съ вертлю- гомъ при помощи наварного кольца (фиг. 38 и 39) или зажимовъ (фиг. 40) и между канатомъ и тѣломъ крюка для устраненія изна- шиванія каната помѣщается желѣзное кольцо *m*. Канатъ перекиды-



Фиг. 38. $M = 1/10$.



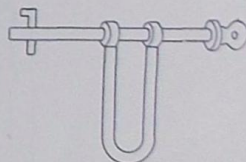
Фиг. 39. $M = 1/10$.



Фиг. 40. $M = 1/10$.



Фиг. 41. $M = 1/20$.



Фиг. 42. $M = 1/20$.

вается через направляющий блок (фиг. 41), диаметромъ въ 6—8 верш., который подвѣшивается къ серьгѣ (фиг. 42), укрѣпленной на болтѣ или стержнѣ.

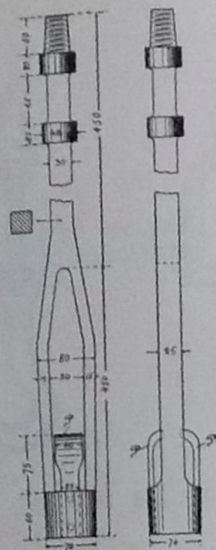
Ловильными приборами обычно служили ловильный колоколь (фиг. 43) и ловильные клещи (фиг. 44). При примѣненіи колокола на части буроваго прибора, находящіяся въ скважинѣ, навинчивается винтовая нарѣзка его, а при клещахъ эти части захватываются зубцами трехъ ножекъ *P*, которыя прижимаются другъ къ другу при помощи кольца *K*, когда начинаютъ приборъ поднимать. На Кальміусо-Богородухо-Богородухо-Богородухо рудникѣ примѣнялись при буреніи ловильные приборы: „ловушка“ (фиг. 45), при которой поломанныя части вытаски-



Фиг. 43. $M = 1/20$.



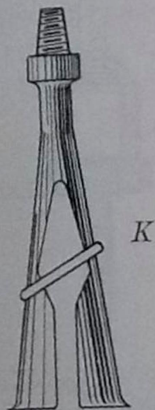
Фиг. 44. $M = 1/20$.



Фиг. 45. $M = 1/10$.



Фиг. 46. $M = 1/10$.



Фиг. 47. $M = 1/20$.

ваются при помощи пружинных захватов P и счастливый крюк (фиг. 46), называемый „заводным“.

При примѣненіи обсадныхъ трубъ для выравниванія стѣнокъ скважины и незначительнаго расширенія ея примѣнялся расширитель очень простой конструкціи (фиг. 47), представляющій коническій колоколь съ противоположными вырѣзками и съ заостреннымъ внизу наконечникомъ; кольцо *К* служитъ для предохраненія обѣихъ половинокъ расширителя отъ разгибанія. Цѣны всѣхъ этихъ приборовъ приведены въ таб. 4 и 5.

Таблица 5.

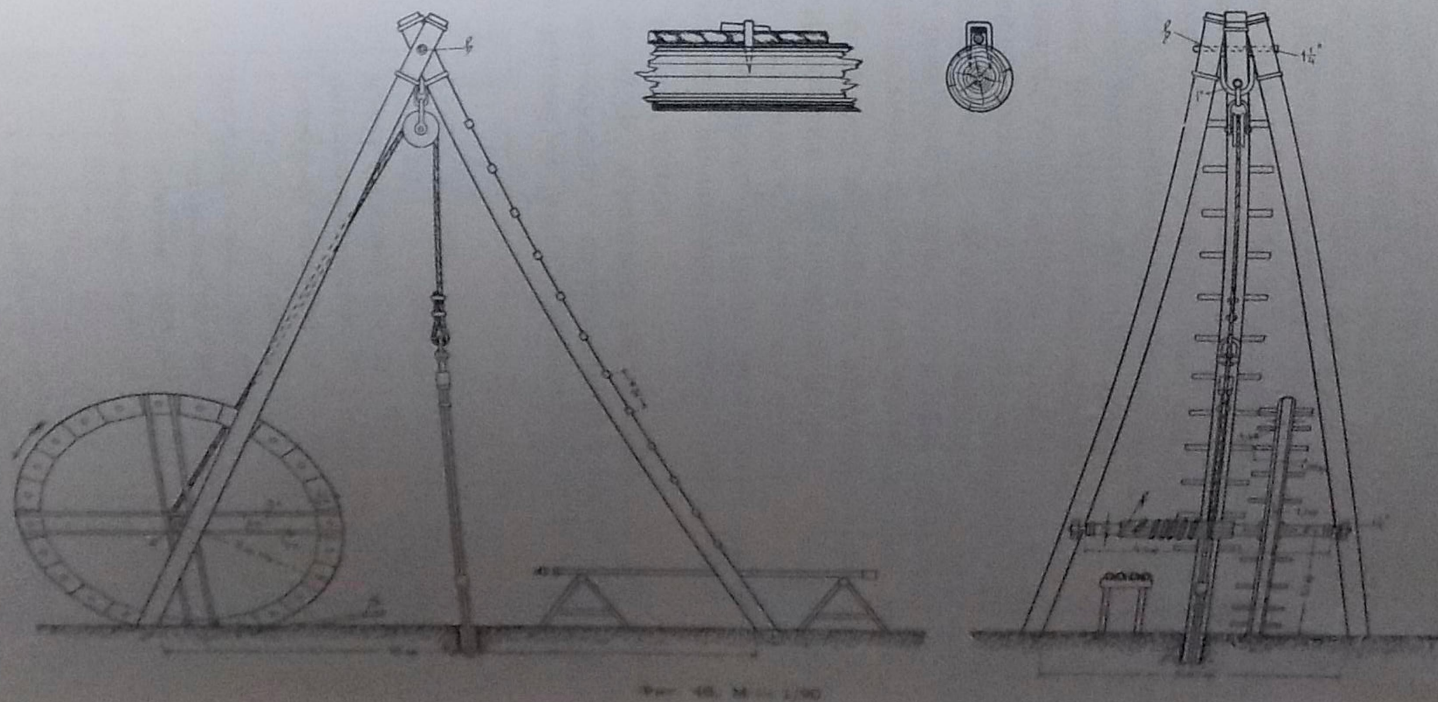
Диаметръ штанги въ дюймахъ.	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "
	цѣна въ	рубляхъ
Ключъ короткий (фиг. 24)	2.50	2.75
„ длинный (фиг. 25)	4.25	5.00
„ двуручный (фиг. 28)	7.25	9.00
Подъемная скоба (фиг. 29)	7.00	8.00
„ „ (фиг. 30)	7.00	8.00
Подъемный крюкъ (фиг. 31)	7.50	8.50
Верхнякъ винтовой (фиг. 32)	7.00	8.00
Ключъ для штанги (фиг. 35)	6.00	7.00
„ „ „ (фиг. 36)	10.00	11.00
Крестъ буровой (фиг. 37)	14.00	17.00

На Кальміусо-Богодуховскомъ рудникѣ стоимость буровыхъ приборовъ опредѣлялась по слѣдующей разцѣнкѣ: долота, змѣйки—8 р. 80 к. пудъ, ловильные инструменты—3 р. пудъ и штанги—по 1 р. за 1 арш. длины.

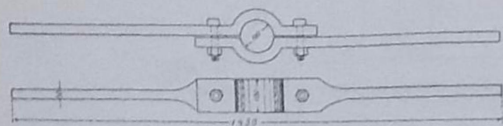
Если при проведеніи скважины устье ея ничѣмъ не закрѣпляется, то надъ нимъ на почвѣ располагается небольшой деревянный помостъ или даже кусокъ дерева, называемый „скрыпкою“ съ круглымъ отверстіемъ для пропуска буровыхъ приборовъ, на которомъ и производятся всѣ манипуляціи со штангами и наконечниками.

Для подъема штангъ надъ скважиной устанавливается простой коперъ, такъ наз. тренога, для которой берутся сосновые подтоварники, длиною въ 12—15 арш. и толщиною 6—7 верш.; концы бревенъ оковываются желѣзными кольцами и соединяются стержнемъ *b* (фиг. 48), одинъ конецъ котораго несетъ головку, а другой—отверстіе для вдѣванія чеки. Къ стержню укрѣпляется серьга для канатнаго блока, а ноги копра врываются въ почву; одна нога несетъ на себѣ ступеньки и служитъ лѣстницею, а къ двумъ другимъ ногамъ въ желѣзныхъ подшипникахъ укрѣпляется валъ, діаметромъ въ 4—5 в., на которомъ сидитъ деревянное колесо, діаметромъ въ 3,5—4 ар., съ ручками по окружности и тормазомъ *g*. Для предохраненія вала отъ изнашиванія подъ канатъ подкладываются обаполы *f*. Канатъ прикрѣпляется на валу слѣдующимъ способомъ (фиг. 49): въ валъ заколачивается скоба, сквозь которую продѣвается конецъ каната и заклинивается въ ней деревяннымъ клиномъ. Такой коперъ съ вороткомъ обходится въ 50—60 руб. На валъ треноги наматывается канатъ и при помощи колеса происходитъ качаніе всего бурового прибора, а также подъемъ и опусканіе штангъ въ скважину.

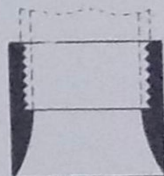
Фиг. 49. $M = 1/20$.



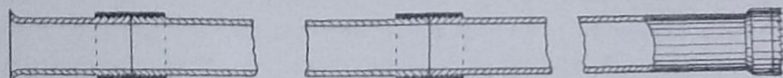
Въ большинствѣ случаевъ устье скважины закрѣпляется или одною обсадною трубо-матцею, на глубину $2-2\frac{1}{2}$ саж. или звеномъ трубъ на глубину наноснаго слоя, при чемъ эти трубы удерживаются на вышеописанномъ помостѣ хомутомъ, назыв. „жимки“ (фиг. 50); нижній конецъ трубы снабжается башмакомъ (фрезеромъ), гладкимъ (фиг. 51), или зубчатымъ (фиг. 52), а верхній—рабочимъ подтрубкомъ (фиг. 52) для предохраненія винтовой нарѣзки.



Фиг. 50. $M = 1/5$.

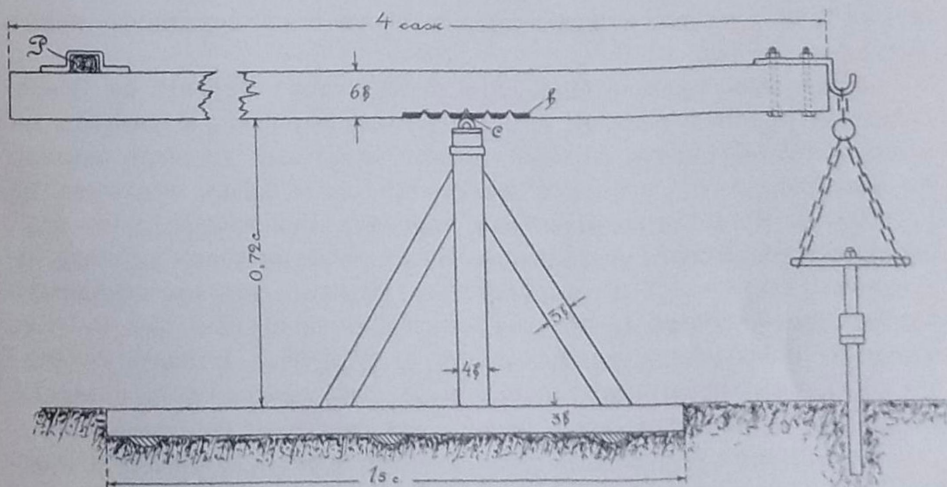


Фиг. 51. $M = 1/20$

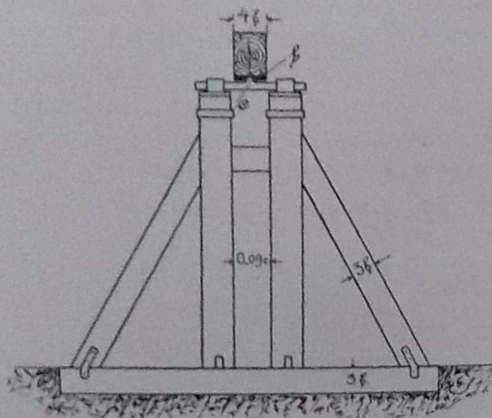


Фиг. 52. $M = 1/10$.

При развѣдкахъ на нѣкоторыхъ рудникахъ (Кальміусо-Богодуховскомъ Алекс. Горнопромышл. О-ва, Лидіевскомъ Южно-Русскаго Днѣпровскаго Металлич. О-ва, Максимовскихъ того-же О-ва) при ударномъ буреніи для приведенія бурового прибора въ качаніе пользовались балансиромъ, укрѣпленнымъ на особомъ станкѣ (фиг. 53—54).



Фиг. 53. $M = 1/40$.



Фиг. 54. $M = 1/40$.

Балансиромъ служить сосновый брусъ, длиною въ 4 саж. и толщиною въ 4—6 вер., на переднемъ концѣ котораго былъ укрѣпленъ крюкъ, а длинное плечо имѣло рукоятку P для приведенія его въ качаніе. Балансиръ укрѣплялся на станкѣ, на ногахъ котораго въ простѣйшихъ подшипникахъ вращалась ось, несущая по серединѣ палецъ $с$; этотъ послѣдній входилъ въ одно изъ углубленій нижней оковки $б$ балансира, что давало возможность измѣнять отношеніе плечъ его и тѣмъ уравнивать балансиръ. Къ крюку балансира подвѣшивался буровой приборъ на цѣпи, удлиненіемъ звеньевъ которой производилось постепенное опусканіе бурового прибора, по мѣрѣ углубленія скважины. Стоимость такого станка съ балансиромъ—около 40 руб. При развѣдкахъ на руд. Русско-Донецкаго О-ва примѣнялся балансиръ болѣе легкаго типа,—длинною въ 6 арш. и толщиною въ $3\frac{1}{2}$ в., укрѣпленный на козлахъ самаго простого устройства; стоимость такого станка и балансира съ оковкою на переднемъ концѣ равнялась 20 руб.

Какъ было указано выше, при развѣдочномъ буреніи на Вознесенскомъ рудникѣ насл. П. А. Карпова мягкія породы и пливунъ закрѣплялись обсадными трубами, почему начальный діаметръ скважины равнялся $7-6\frac{1}{2}$ "; такимъ діаметромъ проводилась скважина на глубину до 8 саж. и закрѣплялась трубами, діаметромъ въ $6-5\frac{1}{2}$ ", послѣ чего скважина углублялась до встрѣчи плотнаго сланца, діаметромъ въ $5-4\frac{1}{2}$ " и закрѣплялась вторымъ рядомъ обсадныхъ трубъ, діаметромъ въ $4-3\frac{1}{2}$ "; на остальную же глубину до 40 саж. скважина проводилась діаметромъ въ $3-2\frac{1}{2}$ " безъ всякаго крѣпленія. Обсадныя трубы были длиною въ 2 саж., соединялись помощью винтовыхъ муфтъ (фиг. 52) и внизу были снабжены башмакомъ.

Организація работы при развѣдочномъ буреніи на Вознесенскомъ рудникѣ насл. П. А. Карпова была слѣдующая: при буреніи поденными рабочими отъ конторы въ смѣну назначалось 6 человѣкъ съ

платою по 80 коп. и кромѣ того, за каждую пройденную сажень скважины уплачивалась премія въ 1 руб.; скважина, глубиною въ 40 саж., проходила въ среднемъ въ $1\frac{1}{2}$ мѣс. При работѣ подряднымъ способомъ скважина на ту же глубину проходила въ среднемъ въ 1 мѣсяць. Въ этомъ случаѣ была установлена слѣдующая разцѣпка работъ: за проведеніе 1 пог. саж. скважины змѣвникомъ:

на глубину отъ	0	до	5 саж.	по	3 руб.
„ „ „	5	„	10	„ „	4 „
„ „ „	10	„	15	„ „	6 „
„ „ „	15	„	20	„ „	10 „
„ „ „	20	„	25	„ „	12 „
„ „ „	25	„	30	„ „	14 „
„ „ „	30	„	35	„ „	16 „
„ „ „	35	„	40	„ „	18 „

За проведеніе скважины въ плывунѣ уплачивалось въ 2 раза, а при работѣ долотомъ — въ 3 раза дороже. За встрѣчу угольнаго пласта рабочіе какъ конторскіе, такъ и артельные получали премію, что давало возможность точно устанавливать разстояніе встрѣченнаго пласта отъ дневной поверхности, такъ какъ рабочіе, будучи заинтересованы въ преміи, при встрѣчѣ угольнаго пласта останавливали буреніе до тѣхъ поръ, пока не была замѣрена глубина скважины и толщина пройденнаго пласта каменнаго угля завѣдующимъ развѣдкою.

При проведеніи скважинъ начальнымъ діаметромъ въ $4-4\frac{1}{2}$ " на Обѣточномъ рудникѣ А. Г. О-ва и Прохоровскомъ рудникѣ съ подряда была установлена слѣдующая плата:

За первыя	5 саж.	по	2 руб.	за 1 пог. с.
„ вторыя	5 „	„	3 „	
„ третьи	5 „	„	5 „	
„ четвертыя	5 „	„	7 „	
„ пятые	5 „	„	9 „	
„ шестые	5 „	„	12 „	
„ седьмые	5 „	„	15 „	
„ восьмые	5 „	„	18 „	

При буреніи по песчаникамъ и известнякамъ по 30 руб. за 1 пог. саж., независимо отъ глубины скважины. За каждую установку копра надъ новой скважиною—12 руб.

При развѣдочномъ вращательномъ и ударномъ буреніи на другихъ рудникахъ начальный діаметръ скважины былъ $4\frac{1}{2}$ " (рудникъ Обѣточный Алексѣевского Горнопромышленнаго Общества), $3\frac{1}{2}$ " (Русско-Донецкаго Общества) и $2\frac{1}{2}$ " (Петро-Николаевскій рудникъ); буреніе производилось при помощи балансира и при этомъ назначалось при работѣ по сланцамъ 5—6 человекъ въ смѣну при одномъ кузнецѣ (послѣдній только въ одну смѣну) и до 10 раб. при работѣ въ

наносахъ. Назначаемые для буренія рабочіе распредѣлялись такимъ образомъ: при вращательномъ способѣ 3—4 рабочихъ вращаютъ приборъ, налегая на ключи грудью, чтобы прижимать приборъ къ забою скважины, а 5-й рабочий въ это время при помощи колеса придаетъ всему прибору легкое качательное движеніе, а при ударномъ 3—4 у ворота или у балансира и одинъ у поворотнаго ключа. Буреніе происходило въ обѣ смѣны: дневную и ночную и общее наблюденіе за работою поручалось десятнику; для ремонта инструментовъ назначался специальный кузнецъ. Тѣ же рабочіе производятъ перестановку и установку копра и балансира, при чемъ при этихъ работахъ не примѣняется какихъ либо механическихъ приспособленій, а производится онѣ непосредственно самими рабочими. Наиболѣе трудная работа — установка копра, который перевозится въ разобранномъ видѣ и на мѣстѣ новой скважины снова собирается, для чего ноги его располагаются горизонтально, скрѣпляются болтомъ съ серьгой для блока и затѣмъ постепенно поднимаются до надлежащей высоты. Замѣръ глубины скважины производился при помощи штангъ, длина которыхъ, по мѣрѣ ихъ поднятія, измѣрялась какою либо мѣрою длины, а мощность проходимыхъ породъ при вращательномъ буреніи—по образцамъ, которые остаются между завитками змѣвика. При встрѣчѣ каждой новой породы берутся образцы, размѣромъ въ 2"—5" при работѣ змѣвикомъ непосредственно съ его завитковъ, а при работѣ долотомъ—изъ желонки; эти образцы нумеруются и складываются въ опредѣленномъ порядкѣ въ ящикъ. На каждый подъемъ, развинчиваніе, свинчиваніе, опусканіе и взятіе пробы тратится, въ зависимости отъ глубины скважины, отъ 15 мин. (при глубинѣ скважинъ до 15 с.) и до 25 мин. Десятникъ или старшій рабочий ведетъ буровой журналъ нижеприведеннаго образца.

Журналъ буровыхъ работъ.

Буровая скважина №
 Развѣдочная линія
 Скважина начата . . . мѣс. . . . дня года
 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
 Общая глубина скважины саж.

Мѣсяцъ	Число	Смѣна	Число рабочихъ въ смѣнѣ	Діаметръ скважины	Глубина, на которой началась порода	Пройдено въ смѣну по породѣ	Пройдено всего въ смѣну	Общая глубина скважины	Названіе породы	№ образца	Мощность породы	Примѣчаніе

Давнія о скорости проведенія скважинъ въ породахъ различной крѣпости и стоимость проведенія одной пог. саж. приведены въ таб. 6.

Таблица 6.

Предпріятіе; рудникъ.	Способъ буренія	Родъ буренія	Диаметръ скважины.		Наибольшая глубина скваж.	Число рабочихъ въ смѣну	Подвиганіе за смѣну въ породахъ					Средняя стоимость 1 пог. саж. въ породахъ				
			нач.	к.			Наносы	Мягкія	Средн. крѣп.	Крѣпкія	Известняки	Наносы	Мягкія	Средн. крѣп.	Крѣпкія	Извест.
Вознесенскій рудникъ	Ручное при помощи колеса	Вращат. Ударн.	7" 4 1/2"		40 с.	6	саж. 3—6	саж. 2—3	саж. 0,7	саж. 0,2		р 3.00	у 4.00	б 8.00	л 40.00	и 100.00
Русско-Донецъ	Ручное при помощи колеса	Вращат. Ударн.	3 1/2" "		30 с.	5—6	6—8	3—4	1—1,25		0,25—0,37 0,02—0,05	1.50	2.70	5.00	30.00	
Петро-Ник.	Ручной баланс.	Вращат. Ударн.	3 1/2" 2 1/2"		30 с.	5	6—8		1,5	0,3	—	1.50	—	4.50	20.00	
Кальміусо-Богодуховскій рудникъ Алексѣевскаго О-ва и Прохоровскій рудникъ.	Ручное качаніе при помощи колеса	Вращат. по пород. мягк. и средн. крѣп. и ударное по пород. крѣпк.	5" 3"		36 с.	5—6; по наносамъ —10	8	3—4	1,5—2,00	0,40		2.50	3.50	8.00	30.00	

Изъ этой таблицы видно, что наносы, мощностью до 8 с. (черноземъ, красная и желтая глина), проходились въ одну смѣну и, болѣею частью, въ ту же смѣну закрѣплялись обсадными трубами, такъ какъ иначе скважина быстро заплывала глиною.

При проведеніи скважинъ было замѣчено, что подвиганіе скважины по глинистымъ сланцамъ находится въ зависимости отъ глубины ея, что можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что при работѣ по породамъ средней крѣпости чистое время буренія составляетъ малую долю полнаго времени; напротивъ, при прохожденіи песчаниковъ почти незамѣтно вліяніе глубины скважины на скорость подвиганія въ предѣлахъ обычной глубины ея, 15—30 саж.; эти выводы подтверждаются данными о развѣдочномъ буреніи на участкѣ Прохоро夫скаго рудника, приводимыми въ таблицѣ 7.

Таблица 7.

ПРОВЕДЕНІЕ СКВАЖИНЪ ПО НАНОСАМЪ.

Названіе породы	Глубина въ саж.		Подвиганіе въ смѣну саж.
	отъ	до	
Черноземъ, красная и желтая глина	0	9,1	9,1
Черноземъ и красная глина	0	6,04	6,04
Желтая и сѣрая глина и мягкіе сланцы	6,04	12,27	6,23
Черноземъ, красная и желтая глина	0	8,40	8,40
Черноземъ, красная и желтая глина	0	7,50	7,50
Тоже	0	7,25	7,25

ПРОВЕДЕНІЕ СКВАЖИНЪ ПО ГЛИНИСТОМУ СЛАНЦУ.

Глубина въ саж.		Подвиганіе въ смѣну саж.
отъ	до	
6.05	8.63	2.58
9.15	11.15	2.00
12.30	13.95	1.40
15.20	17.60	1.20
24.74	26.89	1.08
28.30	29.10	0.80
30.03	31.37	0.67

ПРОВЕДЕНІЕ СКВАЖИНЫ ПО ПЕСЧАНИКАМЪ.

Глубина скважины въ саж.		Подвиганіе въ смѣну въ саж.
отъ	до	
10.05	10.80	0.38
14.44	15.14	0.35
19.15	19.82	0.34
24.28	25.09	0.42
25.87	26.24	0.37
27.06	27.81	0.38
28.18	28.90	0.36

Наконецъ, въ таблицѣ 8 приведено сравненіе средней скорости подвиганія скважины за сутки, въ зависимости отъ крѣпости пересѣкаемыхъ породъ.

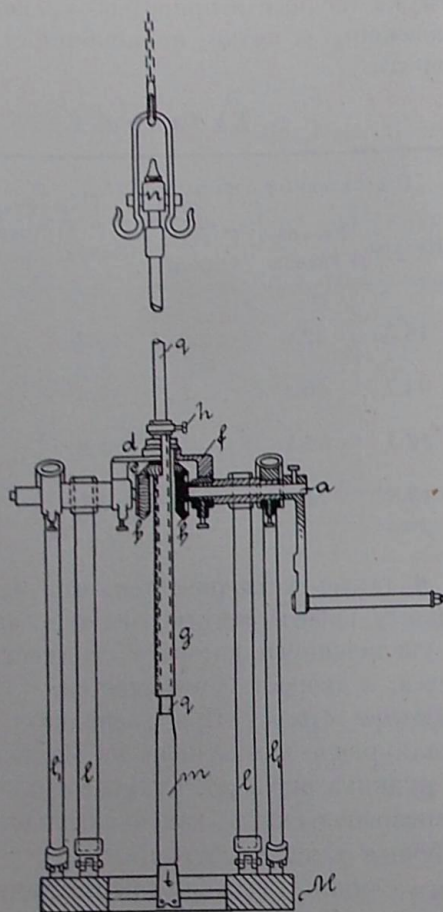
Таблица 8.

Глубина скважинъ въ саж.	Пересѣченныя породы въ %				Время проведенія скважины въ суткахъ	Средняя скорость проведенія скважины въ сутки саж.
	Наносы	Глинист. сланцы	Песчан. сланцы	Песчан.		
29.46	46.3	32.6	2.8	18.3	12	2.46
36.43	34.7	50.4	7.7	7.3	16	2.28
26.17	42.4	52.8	—	4.8	9	3.48
29.66	15.8	74.8	2.7	6.7	22	1.35

Изъ таб. 6 также усматривается, что на скорость проведенія скважины и оплату работы замѣтное вліяніе оказываетъ и діаметръ скважины, съ увеличеніемъ котораго стоимость проведенія скважины увеличивается, а скорость уменьшается.

Ручное алмазное буреніе. При развѣдкахъ на дачахъ: Русскаго Горнаго и Металлургическаго Уніона въ Макѣевкѣ, Благовѣщенскаго антрацитоваго рудника около ст. Стахѣво въ Области Войска Донскаго, О-ва Варваропольскихъ каменноугольныхъ копей и другихъ примѣнялось ручное алмазное буреніе.

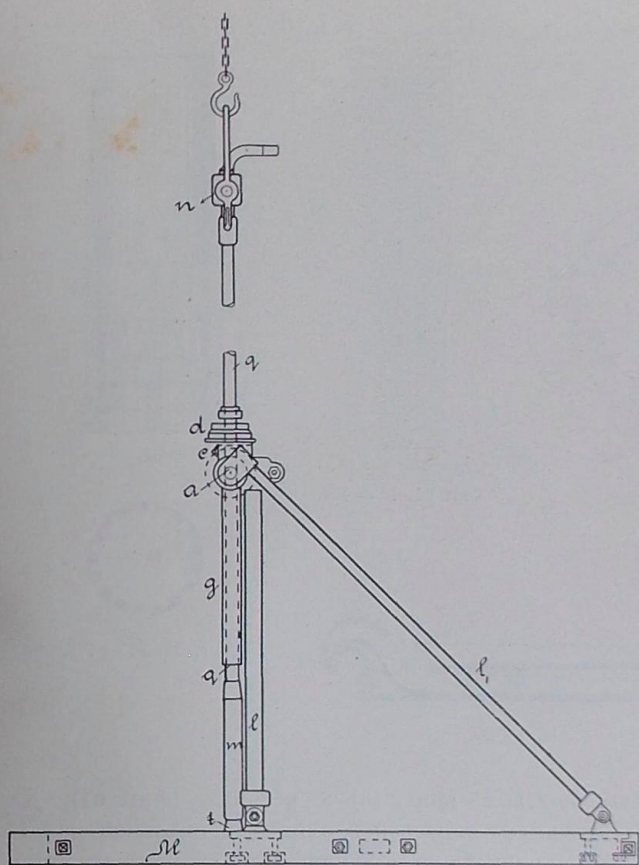
Въ первомъ случаѣ для развѣдки Владимировскаго пласта была пройдена алмазнымъ буреніемъ при помощи станка системы Войслава скважина, глубиною въ 50 саж. Этотъ станокъ состоитъ (фиг. 55—56) изъ основной деревянной рамы *М*, двухъ вертикальныхъ и двухъ наклонныхъ ногъ *l* и *l*₁, которыя несутъ горизонтальныя оси *a*; на одномъ концѣ этихъ осей укрѣплены ручки, за которыя приборъ приводится во вращеніе, а на другомъ коническія шестерни *b*; эти послѣднія приводятъ во вращеніе шестерню *c* вмѣстѣ со втулкою *d*, въ которой сидитъ эта шестерня; втулка, въ свою очередь, вращается въ вертикальномъ подшипникѣ, укрѣпленномъ на рамѣ *f*. Черезъ втулку проходитъ мѣдный пустотѣлый цилиндръ съ продольнымъ выступомъ, входящимъ въ соотвѣтствующее углубленіе втулки, вслѣдствіе чего вмѣстѣ съ нею вращается и цилиндръ. Черезъ этотъ цилиндръ проходитъ штанга *g*, которая зажимается тремя винтами *h* и, такимъ образомъ, при вращеніи рукоятокъ вмѣстѣ съ цилиндромъ *g* приходятъ во вращеніе и штанги, которыя въ то же время свободно опускаются внизъ, по мѣрѣ углубки скважины.



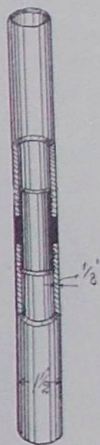
Фиг. 55. $M = 1/20$.

Штанги примѣнялись пустотѣлыя, длиною въ 1 с. и діаметромъ въ $1\frac{1}{4}$ " при толщинѣ стѣнокъ въ $\frac{1}{8}$ "; соединеніе ихъ происходило помощью внутреннихъ втулокъ—нипелей, длиною въ 5", изготовляемыхъ на мѣстѣ работъ, почему стоимость такой штанги съ нипелемъ въ среднемъ равнялась 3 руб. (фиг. 57).

Къ верхней штангѣ привинчивался верхнякъ-сальникъ *n*, который гибкимъ рукавомъ соединялся съ небольшимъ насосомъ пожарнаго типа, приводимымъ въ дѣйствіе вращеніемъ колеса; къ нижней штангѣ прикрѣплялся колонковый цилиндръ *m*, діаметръ котораго равнялся діаметру коронки, для полученія столбика большей длины и затѣмъ алмазная коронка *t* съ 8-ю черными алмазами, какъ обладающими плотною структурою, величиною въ 3—5 m/m , расположенными такъ, что ихъ края выступаютъ на 1 m/m на наружной,



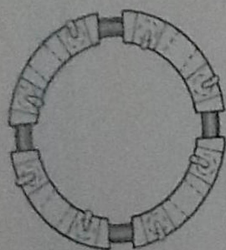
Фиг. 56. $M = 1/20$.



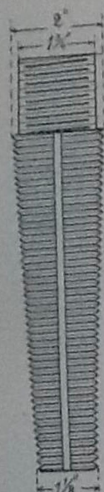
Фиг. 57. $M = 1/5$.

внутренней и нижней поверхности коронки (фиг. 58); наружный диаметр коронки— $1\frac{3}{8}$ ", толщина стѣнок— $\frac{1}{4}$ " и длина коронки—5". Внутренняя поверхность коронки коническая, съ широкимъ основаніемъ вверху, и въ ней помѣщается стальная пружина—рватель, въ видѣ разрывнаго кольца съ зубцами (фиг. 59), въ которое входитъ выбуриваемая колонка породы; при подъемѣ прибора этотъ столбикъ зажимается въ кольцо, которое въ свою очередь сжимается болѣе узкою частью конической коронки и отламываетъ столбикъ породы, поднимаемой вмѣстѣ съ рвателемъ и коронкою на поверхность. Стоимость такой коронки около 600 руб.

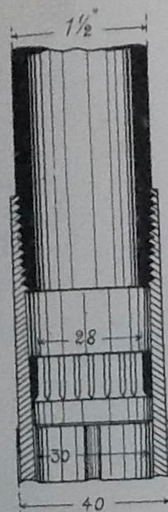
При свинчиваніи и развинчиваніи штангъ примѣнялись клещи (фиг. 60) и хомуты вышеописанной конструкціи (фиг. 35—36), въ которыхъ зажимались штанги и поддерживались на вѣсу. Ловильными



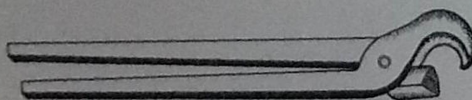
Фиг. 58. Нат. вел.



Фиг. 61. $M = 1/4$.



Фиг. 59. $M = 1/2$.



Фиг. 60. $M = 1/20$.

приборами служили: колоколь (фиг. 43) и метчик (фиг. 61). Для подъема штанг применялся винтовой верхняк и стальной канат, толщиной в $\frac{3}{4}$ " , укрепленный на треногъ вышеописанного типа, что позволяло развинчивать звенья штангъ, въ 3 саж. длиною.

Бурение производилось слѣдующимъ образомъ: до глубины 18 с. въ наносахъ и мягкихъ породахъ, скважина проводилась діаметромъ въ $3\frac{1}{2}$ " обычнымъ вращательнымъ способомъ и закрѣплялась на всю глубину обсадными трубами; встрѣтивъ же крѣпкія породы: известнякъ или песчаникъ, начинали проводить скважину діаметромъ въ $1\frac{1}{2}$ " , алмазнымъ бурениемъ съ промывкою водою и безъ закрѣпленія стѣнокъ обсадными трубами. Вода, необходимая для промывки скважины, поступала изъ общаго водопровода въ пріемный резервуаръ, вырытый въ грунтѣ около мѣста работы; въ этотъ же резервуаръ стекала и освѣтленная отработавшая вода послѣ промывки скважины. Изъ резервуара вода накачивалась посредствомъ насоса въ верхнякъ-сальникъ и по штангамъ поступала къ забою скважины, откуда поднималась снова на поверхность и по особому подтрубку стекала въ небольшой резервуаръ, вырытый въ грунтѣ и затѣмъ послѣ освѣтленія поступала въ пріемный резервуаръ.

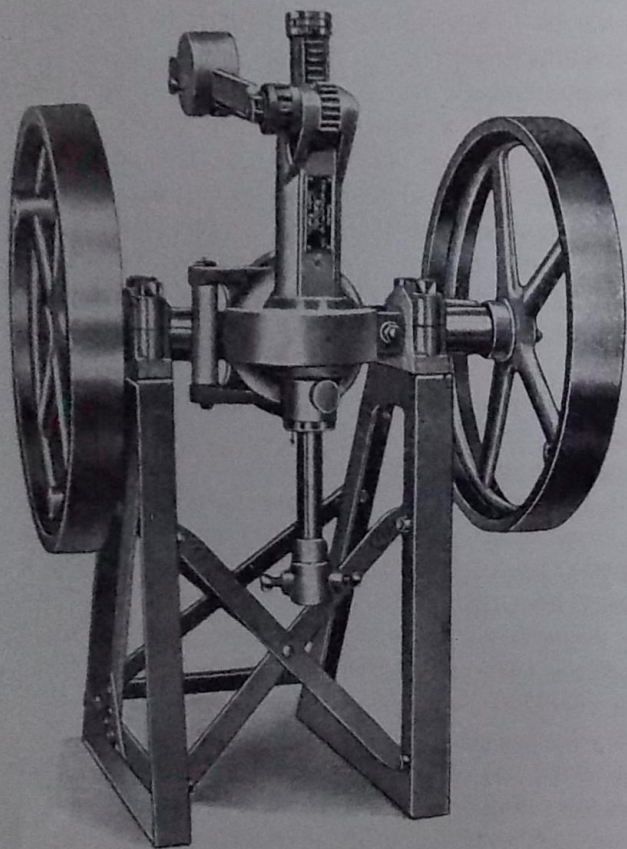
Колесо насоса вращало два рабочихъ, которые смѣнялись черезъ каждые $\frac{1}{4}$ часа, замѣняясь новыми, такъ что насосъ обслуживался 4-мя рабочими. Буровой станокъ обслуживался также 4-мя рабочими, при чемъ на каждой ручкѣ задолжалось по одному рабочему, которые черезъ каждые $\frac{1}{4}$ часа замѣнялись другими, а первые отдыхали и, наконецъ, для свинчиванія, развинчиванія и подъема штангъ назначался еще одинъ рабочий; такимъ образомъ, въ смѣну при буреніи задолжалось 9 рабочихъ съ общемою платою въ 11 руб., а для наблюденія за работою и веденія бурового журнала назначался десятникъ съ платою 45 руб. въ мѣсяцъ; работа производилась только днемъ, а ночью инструменты караулили сторожъ съ поденною платою въ 1 р. 10 к. Наиболѣе благоприятные результаты получились при буреніи въ крѣпкомъ песчаникѣ и плотномъ чистомъ известнякѣ, когда за одинъ пріемъ буренія удавалось получить столбикъ породы, длиною въ 0,6 саж. и за смѣну на глубинѣ 45 саж. пройти до 1,5 саж. какъ въ песчаникѣ, такъ и въ известнякѣ; въ этомъ случаѣ на свинчиваніе и развинчиваніе штангъ за всю 11-ти часовую смѣну уходило не болѣе 2—2 $\frac{1}{2}$ час. и каждый подъемъ и спускъ штангъ на глубину до 50 саж. занимать около 30 мин. При проведеніи скважины по известняку съ включеніемъ небольшихъ прослоекъ сланца, скорость буренія уменьшалась и за ту же смѣну достигала всего 0,85 саж. Пониженіе скорости буренія объяснялось тѣмъ, что столбики известняка, благодаря присутствію мягкаго глинистаго сланца, принимали неправильное положеніе въ коронкѣ, заклинивались въ ней и не позволяли вновь получающемуся столбику свободно проходить въ коронку. Еще менѣе благоприятные результаты получались при проведеніи скважины по глинистому сланцу, когда скорость углубки достигала всего 0,5 саж. въ смѣну. При сланцѣ, вслѣдствіе его вязкости и мягкости, приходилось часто поднимать штанги и очищать коронку и рватель отъ столбика, который заклинивался и раздавливался въ ней. Во время проходки сланцевъ, штанги держались все время на вѣсу и сразу не опускались на дно скважины, какъ это было при проходкѣ песчаниковъ и известняковъ, а постепенно приближались къ забою, такъ какъ безъ этой предосторожности коронка сразу заплывалась сланцемъ и ее приходилось вытаскивать для очистки.

Первое представленіе о проходимой породѣ получалось отъ осадка мутной воды, выходящей изъ скважины. Эту воду, прежде чѣмъ пустить въ отстойный резервуаръ, направляли на очень мелкія сита, обшитыя съ внутренней стороны двойнымъ грубымъ полотномъ, и получающійся на ситахъ небольшой осадокъ давалъ возможность опредѣлять ту породу, которая въ данный моментъ проходила. Скорость проведенія скважины опредѣлялась по опускающемуся мѣдному цилиндру, на которомъ были нанесены дѣленія.

Стоимость проведения 1 пог. саж. (рабочая сила) измѣнялась отъ 12 руб. до 30 руб., въ зависимости отъ крѣпости и качества проходимыхъ породъ. Оборудование развѣдочнаго буренія, кромѣ алмазной коронки, для скважинъ на глубину до 50 саж. обошлось около 800 р.

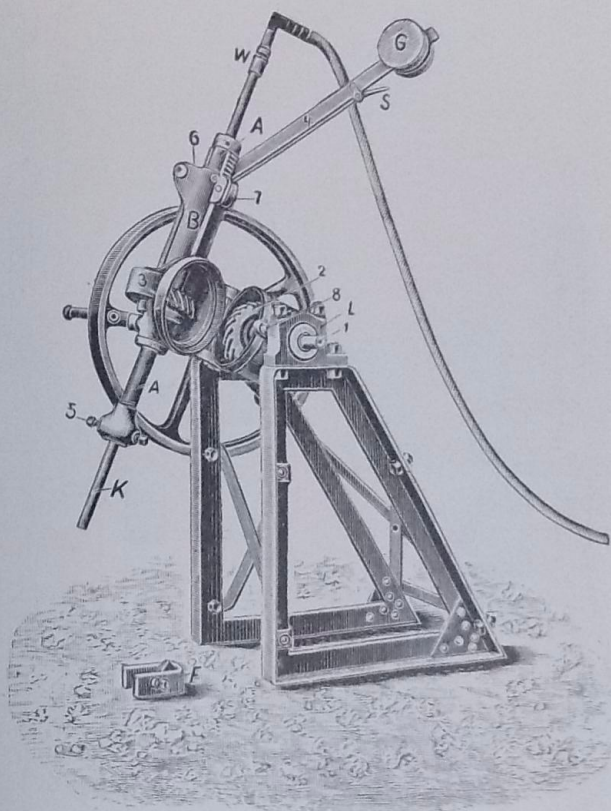
Развѣдка ручнымъ станкомъ Креліуса, какъ было указано, производилась на Благотѣщенскомъ антрацитовомъ рудникѣ въ Области Войска Донскаго, около раз. Стахѣева для опредѣленія мощности антрацитового пласта, развѣданнаго на выходахъ. Для этой цѣли проводилась скважина, діаметромъ въ 35 м/м., которая на глубину 1.66 саж. была закрѣплена обсадною трубою (матцею), діаметромъ въ 1 $\frac{1}{2}$ ".

Станокъ Креліуса (фиг. 62 А—В) отличается малымъ вѣсомъ, компактностью, удобствомъ переноски и установки его, а также и



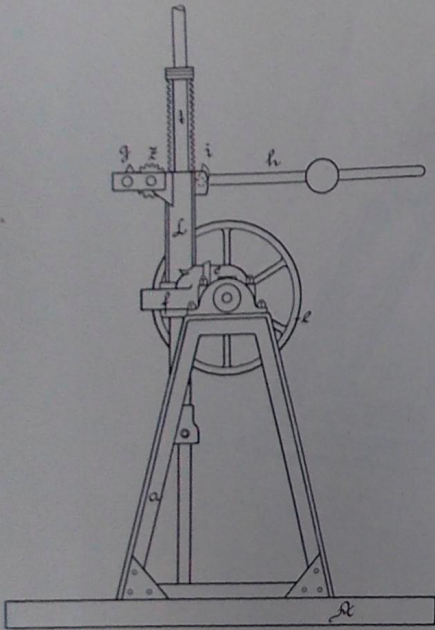
Фиг. 62 А.

заполненіемъ самого небольшого числа рабочихъ для его вращенія. Онъ состоитъ изъ двухъ вертикальныхъ металлическихъ рамъ *a*, скрѣпленныхъ между собою крестовинами *b* и основною рамою *A*

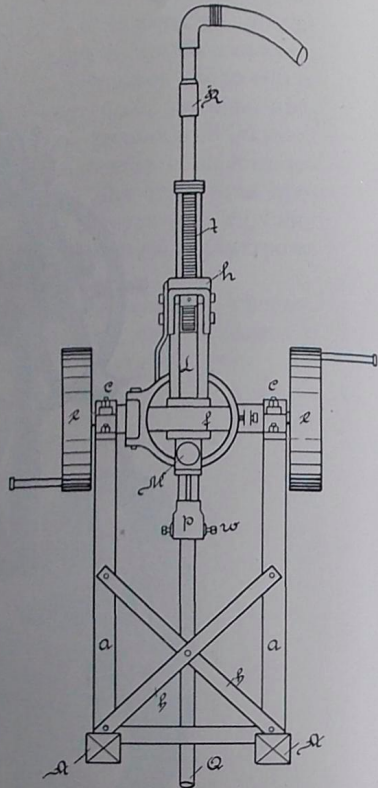


Фиг. 62 В.

(фиг. 63-64-65-66). На верху рамы укрѣплены подшипники *с*, черезъ которые проходитъ валъ съ надѣтымъ на него сверлильнымъ приборомъ *ф—к*. На концахъ вала сидятъ шкивы *е* съ рукоятками, посредствомъ которыхъ весь приборъ и приводится во вращеніе. Сверлильный приборъ состоитъ изъ двухъ чугунныхъ кожуховъ *ф* и *к*, соединенныхъ между собою шарниромъ. Кожухъ *ф* (фиг. 65 и 66) имѣетъ сверху и снизу по трубчатому приладку *Л* и *М*. Въ нижней трубѣ *М*, которая продолжается и внутрь кожуха, проходитъ чугунная трубка *Н*, несущая на верхнемъ своемъ концѣ винтовую нарезку. Въ трубкѣ *Н* помѣщается трубка *О*, черезъ которую проходитъ пустотѣлая штанга *О*, укрѣпленная помощью муфты *р* и винтовъ *и*. Нижняя часть трубки *О* нѣсколько толще верхней, и въ концѣ утолщенной части на трубку *О* навинчено кольцо *г*, которое по окружности имѣетъ желобовидное углубленіе для помѣщенія металлических шариковъ; послѣдніе служатъ для уменьшенія тренія между кольцомъ *г* и нижнимъ сальникомъ трубки *с*, надѣтой на трубку *О*;

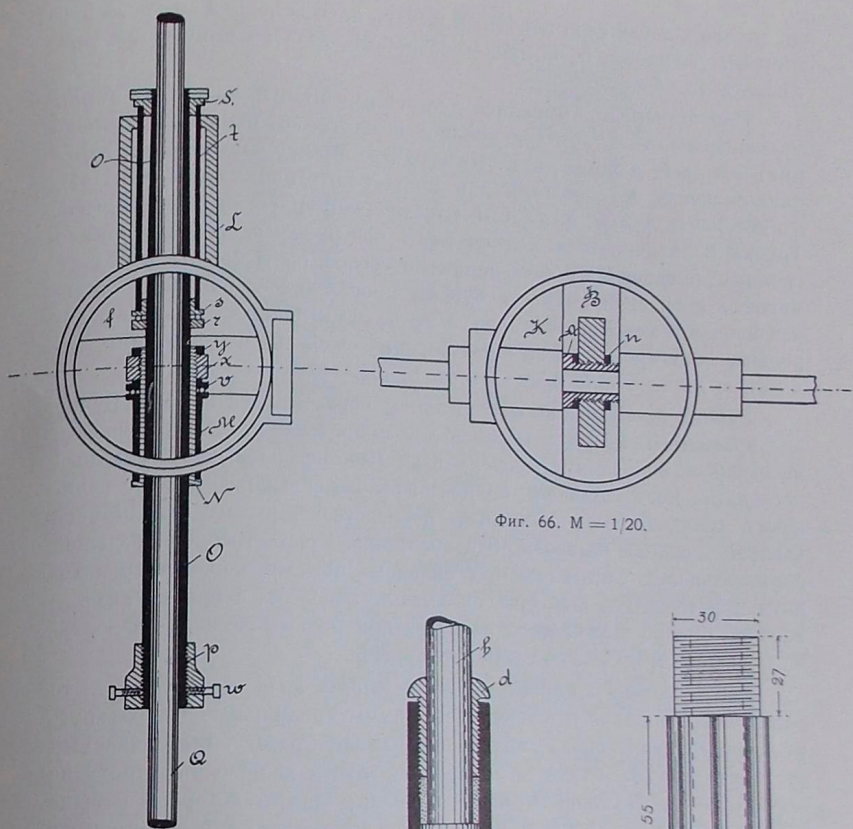


Фиг. 63. $M = 1/20$.



Фиг. 64. $M = 1/20$.

на верху трубка t несет второй сальник S_1 , который укреплен двумя гайками, навинчиваемыми на трубку O ; трубка O может двигаться вверх и вниз въ трубкѣ N по шпонкѣ, но вращательное движение можетъ дѣлать только вмѣстѣ съ ней. Трубка t имѣетъ съ обѣихъ сторонъ по зубчатой рейкѣ, которая помѣщается въ соотвѣстныхъ углубленіяхъ трубчатого придатка L . Трубчатый придатокъ M также имѣетъ по окружности желобовидное углубленіе, въ которомъ помѣщаются металлическіе шарики для уменьшенія тренія между его флянцемъ и кольцомъ v , надѣтымъ на трубку N ; выше этого кольца навинчена шестерня x , закрѣпленная сверху гайкою y . На горизонтальный валъ укрѣплена при помощи шпонки втулка A съ винтовой нарѣзкою (фиг. 66), на которую навинчивается шестерня B , закрѣпленная съ одной стороны кольцомъ n , а съ другой закраинами втулки. При вращеніи вала помощью рукоятокъ e шестерня B при-

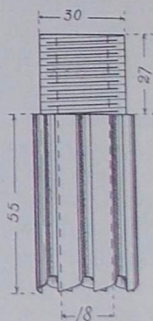


Фиг. 66. $M = 1/20$.

Фиг. 65. $M = 1/20$.



Фиг. 67. $M = 1/5$.



Фиг. 68. $M = 1/2$.

водитъ въ вращеніе шестерню x (на фиг. 62-В эти шестерни обозначены цифрами 2—3) и скрѣпленную съ нею трубку N , а эта послѣдняя — трубку O и весь буровой приборъ съ штангами Q и коронкою; трубка же t , вслѣдствіе зубчатыхъ реекъ, не имѣетъ возможности вращаться вмѣстѣ съ трубкою O , но при посредствѣ этихъ реекъ и укрѣпленной на трубчатомъ приладкѣ L шестерни z , приводимой въ движеніе кулачкомъ g (фиг. 63) рычага h , можетъ двигаться внизъ и вверхъ и, такимъ образомъ, перемѣщать всю систему штангъ, не мѣшая ихъ вращательному движенію. Второй кулачекъ i служить для поддерж-

ки трубки *t*, когда надо перевести рычагъ *h*. Отношеніе діаметровъ шестерень равняется $\frac{3}{2}$ и при 48 оборотахъ вала въ минуту приборъ дѣлаетъ 72 оборота.

При буреніи примѣнялись пустотѣлые штанги, длиною въ 2 арш. и діаметромъ въ $1\frac{1}{4}$ " и соединялись между собою помощью внутреннихъ шпелей, длиною въ 2". На верхнюю штангу навинчивался верхнякъ-сальникъ *R*, состоящій изъ пустотѣлаго цилиндра *a* (фиг. 67), въ которомъ лежитъ на фланцѣ трубка *b*, закрѣпленная сальникомъ *d*. Трубка *b* оканчивается колѣнчатымъ подтрубкомъ, соединяющимся гибкимъ рукавомъ съ небольшимъ насосомъ (фиг. 64). Въ породахъ мягкихъ и средней крѣпости буреніе производилось помощью стальной зубчатой коронки (фиг. 68), а въ болѣе крѣпкихъ—алмазною коронкою, діаметромъ въ 35 м/м.; коронка снабжена 6-ю алмазами, величиною въ 4—5 м/м и вѣсомъ въ $\frac{3}{4}$ карата.

Работа происходила слѣдующимъ образомъ: на каждую ручку для вращенія прибора, а также и для приведенія въ дѣйствіе насоса, назначалось по одному рабочему и за работою наблюдалъ опытный десятникъ. Когда приборъ опущенъ на забой скважины, рабочіе начинаютъ вращать его, а десятникъ посредствомъ рычага регулируетъ давленіе коронки на забой. Эта послѣдняя работа требуетъ большой внимательности, такъ какъ при сильномъ нажатіи коронки происходитъ при твердыхъ породахъ скалываніе алмазовъ, а при мягкихъ—коронка быстро затѣпляется породою; при маломъ же нажатіи—сильно понижается производительность буренія.

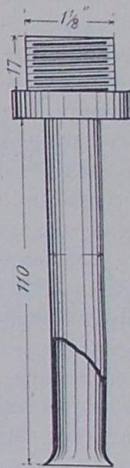
Когда трубка *t* опустится до верхняго края подтрубка *L*, то ослабляютъ винты *w* и посредствомъ рычага поднимаютъ вверхъ трубку *t*, закрѣпляютъ снова винты и продолжаютъ работу. Выбуриваемый столбикъ породы входитъ внутрь коронки и дальше въ штангу до первой соединительной муфты—шпеля, діаметръ котораго меньше діаметра коронки, почему необходимо остановить буреніе, промыть скважину водою до полного удаленія изъ нея муты и оторвать выбуренный столбикъ посредствомъ рвателя, который помѣщается между коронкою и первою штангою. Рватель (фиг. 69) состоитъ изъ пустотѣлаго цилиндра, къ внутреннимъ стѣнкамъ котораго прикрѣплены три выгнутыхъ по срединѣ, стальныхъ пружины *p*; при буреніи столбикъ породы свободно проходитъ между этими пружинами, а при подъемѣ прибора онъ зажимается въ нихъ и отламывается.

При обрывѣ стальной зубчатой коронки былъ примѣненъ ловильный цилиндръ изъ мягкаго желѣза (фиг. 70), который свободно проходитъ внутрь коронки и, при нажатіи штангами на него, тонкіе края загибались наружу и подхватывали коронку.

Скорость проведенія скважины стальною коронкою въ глинистыхъ сланцахъ за смѣну въ среднемъ достигала 1 саж., а въ вяз-



Фиг. 69. $M = 2/5$.



Фиг. 70. $M = 1/2$.

комъ глинистомъ сланцѣ — 0,3 с. Стоимость прибора на глубину до 60 саж. около 1500 руб., кромѣ алмазной коронки.

При помощи станка Креліуса на рудникѣ Шушпанова и К^о. въ Области Войска Донского (теперь О-во „Грушевскій Антрацитъ“) производилось алмазное буреніе скважины, при которомъ на глубинѣ 100 саж. была достигнута скорость подвиганія ея за сутки: въ плотныхъ сланцахъ — 3 саж. и въ очень крѣпкихъ песчаникахъ и кварцитахъ — 3" — 6".

Алмазнымъ буреніемъ производились развѣдки на участкѣ Общества Варваропольскихъ каменноугольныхъ копей, при чемъ скорость проведенія скважины, при ея діаметрѣ въ 35 м/м. и глубинѣ въ 42 с., достигала за смѣну: въ сланцахъ 1,4 саж. и песчаникахъ — 1,0 с., при средней платѣ въ 35 руб. за 1 пог. саж.

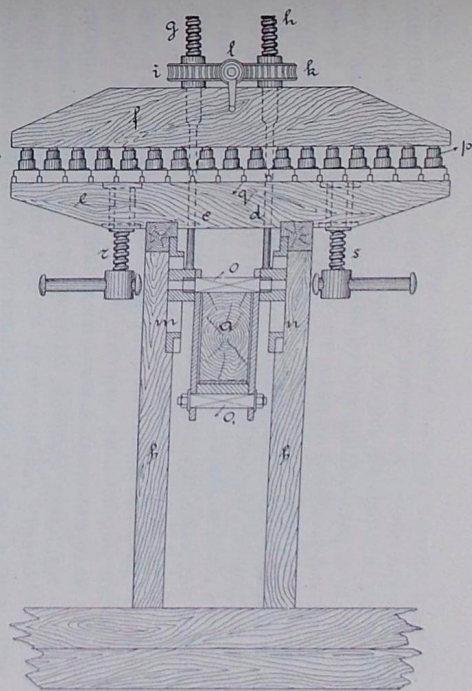
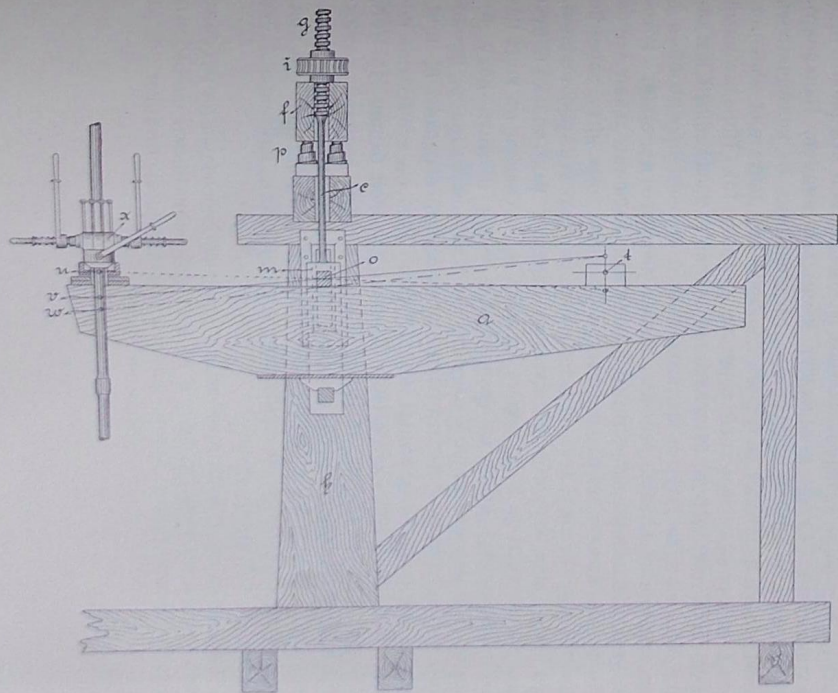
Механическое буреніе.

Глубокое развѣдочное буреніе на рудникахъ Донецкаго бассейна примѣняется довольно рѣдко, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ пласты развѣдываются на выходахъ или шурфами или неглубокимъ буреніемъ, а на болѣе глубокихъ горизонтахъ — изъ существующихъ подземныхъ выработокъ одновременно съ разработкою отдѣльныхъ пластовъ. Изъ отдѣльныхъ примѣровъ можно указать на глубокое буреніе по способу Раки на дачѣ Екатериновскаго Горно-промышленнаго Общества (ст. Криничная Екат. ж. д.), алмазное буреніе на рудникахъ Русскаго Общества Пароходства и Торговли и Об-

щества „Грушевскій Антрацитъ“ (ст. Шахтная Юго-Вост. ж. д.) и бурение по способу „Каликса“—на землѣ Шидловскаго рудника Акціонернаго Общества Сулинскаго завода (ст. Славяносербскъ Екат. ж. д.)

Ударное буреніе. Ударное буреніе по способу Раки на дачѣ Екатириновскаго Общества примѣнялось для развѣдки каменноугольныхъ пластовъ въ сѣверной части ея. Съ этою цѣлью были пройдены двѣ скважины: одна глубиною въ 800 мет., а другая въ 254 мет. Способъ Раки, какъ извѣстно, имѣетъ передъ остальными ударными способами то преимущество, что подвѣшиваніемъ балансира на эластичныхъ пружинахъ устраняется поломка какъ штангъ, вызываемая сильнымъ ударомъ прибора въ забой, такъ и разрывъ шатуна и поломка балансира при опусканіи прибора. При буреніи по способу Раки дѣйствіе удара долота передается на первую тяжѣлую ударную штангу; что же касается балансира, то ударъ на него не дѣйствуетъ, такъ какъ онъ передается непосредственно пружинамъ, которыя поглощаютъ и уничтожаютъ его. Число этихъ пружинъ, а также и силу ихъ можно увеличивать, по мѣрѣ углубленія скважины. Кромѣ того, при этой системѣ опусканіе штангъ, по мѣрѣ углубки скважины, производится помощью особыхъ зажимныхъ хомутовъ, помѣщающихся на головкѣ балансира, что хотя и происходитъ быстро и просто, но до нѣкоторой степени это регулированіе является затруднительнымъ, такъ какъ балансиръ все время находится въ движеніи. Существенною частью въ станкѣ системы Раки является балансиръ, который представляетъ деревянный брусъ, подвѣшенный на двухъ тросахъ *c* и *d* (фиг. 71) между подпорными ногами *b*. Тяги проходятъ черезъ брусъ *e* и *f* и оканчиваются на верху винтовою нарѣзкою; на эти тяги надѣты червячные колесики *i* и *k*, приводимые во вращеніе червякомъ *l*, помѣщающимся между колесиками, вслѣдствіе чего балансиръ можетъ подниматься и опускаться. Къ балансиру на верхней и нижней сторонѣ укрѣплены болты *o* и *o*₁, изъ которыхъ цапфы верхняго движутся въ кулисахъ *n*. Между поперечными брусками *f* и *e* помѣщаются спиральныя пружины въ опредѣленномъ числѣ, при чемъ для помѣщенія новой пружины верхній брусъ поднимается при помощи винтовыхъ стержней *r* и *s*.

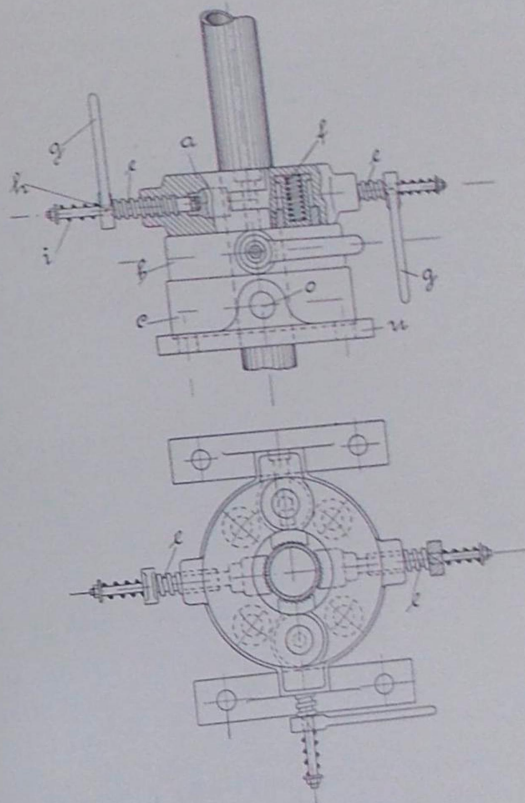
Регулированіе длины штангъ при способѣ Раки производится особыми зажимными хомутами, которые помѣщаются надъ коническимъ вырѣзомъ балансира въ особомъ кольцѣ *c* (фиг. 72), качающемся на цапфахъ *o*. На кольцѣ *c* лежатъ два хомута *b* и *a*, въ которыхъ могутъ быть зажаты проходящіе черезъ нихъ пустотѣльные штанги. Закрѣпленіе штангъ происходитъ при помощи двухъ винтовъ *e* съ рукоятками *g*; горизонтальныя же рукоятки служатъ для поворота всего прибора, когда штанги зажаты. Въ тѣлѣ верхняго хомута помѣщаются четыре пружины, черезъ которыя проходятъ стерженьки *f*; концы ихъ, выступающіе на 15 м/м, упираются въ нижнее кольцо (на



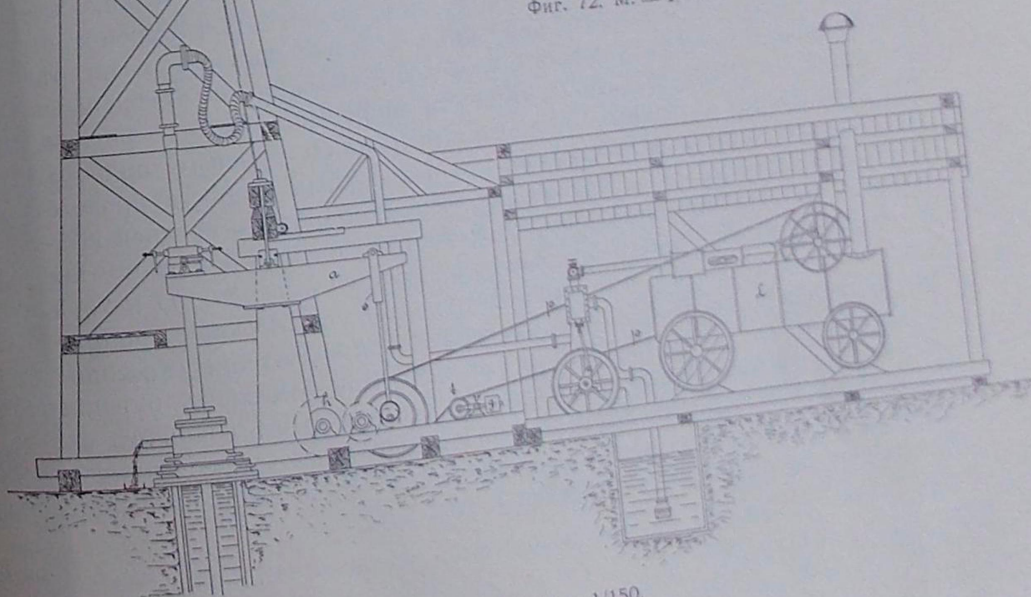
Фиг. 71. М. = 1/40.

фиг. 71 представлены хомуты, нѣсколько другой конструкции). Работа при опусканіи штангъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: штанги закрѣпляются въ верхнемъ хомутѣ, который опускается вмѣстѣ съ ними на 15 м/м, пока верхній хомутъ не ляжетъ на нижній, послѣ чего штанги закрѣпляются въ нижнемъ хомутѣ и въ то же время освобождается верхній, который подъ дѣйствіемъ разжимающихся пружинъ, поднимается снова на 15 м/м; послѣ этого въ немъ снова закрѣпляютъ штанги, освобождая нижній хомутъ. Такимъ образомъ, каждый разъ освобожденіемъ и закрѣпленіемъ хомутовъ происходитъ постепенное опусканіе штангъ на всю ихъ длину, равную 5 метр. Когда же головка штанги приблизится къ верхнему хомуту, то съ этого момента приборъ заставляють опускаться вмѣстѣ съ балансиромъ, дѣйствуя безконечнымъ винтомъ на червячныя колеса тягъ, поддерживающихъ балансиръ и когда послѣдній вмѣстѣ со штангами опустится на всю длину винтовой нарѣзки тягъ, то останавливаютъ буреніе, отвинчиваютъ сальникъ и на штангу навинчиваютъ новую съ укрѣпленнымъ на ней новымъ сальникомъ и въ то же время поднимають балансиръ въ первоначальное положеніе. Вся эта работа производится очень быстро и занимаетъ нѣсколько минутъ. Балансиръ *a* приводится въ качаніе шатуномъ *s*, соединеннымъ съ колѣнчатымъ валомъ; этотъ послѣдній получаетъ движеніе отъ двигателя—локомобиля *L* при помощи ременной передачи *p* (фиг. 73). Передаточный ремень проходитъ черезъ натягивающій шкивъ *t*, насаженный на качающуюся ось *v*, несущую съ противоположной стороны противовѣсъ *g*. Вода подается въ штанги помощью насоса двойного дѣйствія, который питается паромъ изъ того же локомобиля; нагнетательная труба этого насоса имѣетъ два развѣтвленія, и къ одному изъ нихъ заранее привинчиваютъ штангу, которая должна быть укрѣплена на работающей, когда послѣдняя опустится на всю свою длину и какъ только новую штангу завинтятъ на 2—3 оборота, тотчасъ же пускають въ ходъ насосъ и открываютъ кранъ на развѣтвленіи, чтобы пустить воду въ штанги. Для подъема штангъ служить металлическій канатъ, проходящій черезъ шкивъ и наматывающійся на особый барабанъ *h*, приводимый въ вращеніе помощью передаточнаго вала съ зубчатыми колесами и фрикціоннаго зацѣпленія. Вышина буровой башни 15 мет., что позволяетъ свинчивать и развинчивать штанги двойной длины. Штангами служили пустотѣльные трубы, діаметромъ 45—55 м/м, толщиной въ 6 м/м и длиною въ 5 мет. Долота примѣнялись съ прямымъ лезвіемъ и боковыми крыльями; діаметръ ихъ измѣнялся отъ 322 м/м до 112 м/м.

Скважина № 1 была проведена ударнымъ способомъ на глубину до 700 мет., а съ этой глубины и до 800 мет.—алмазнымъ способомъ, для чего наконечникъ-долото вмѣстѣ съ тяжелою штангою былъ



Фиг. 72. М. = 1/20.



Фиг. 73. М. = 1/150.

замѣненъ алмазною коронкою съ колонковою трубою и всему прибору было сообщено вращательное движеніе.

Діаметръ долотъ и обсадныхъ трубъ при прохожденіи этой скважины приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Ударное буреніе.

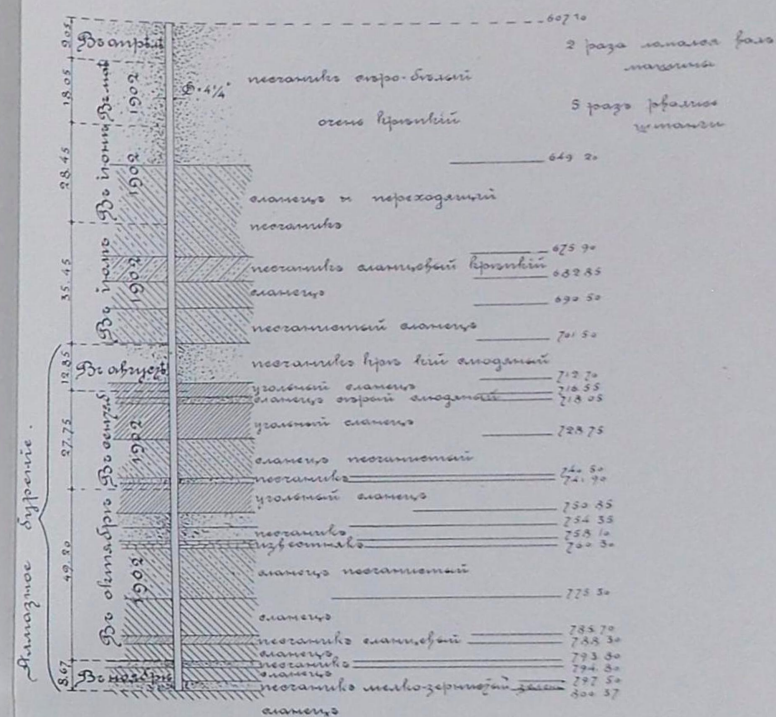
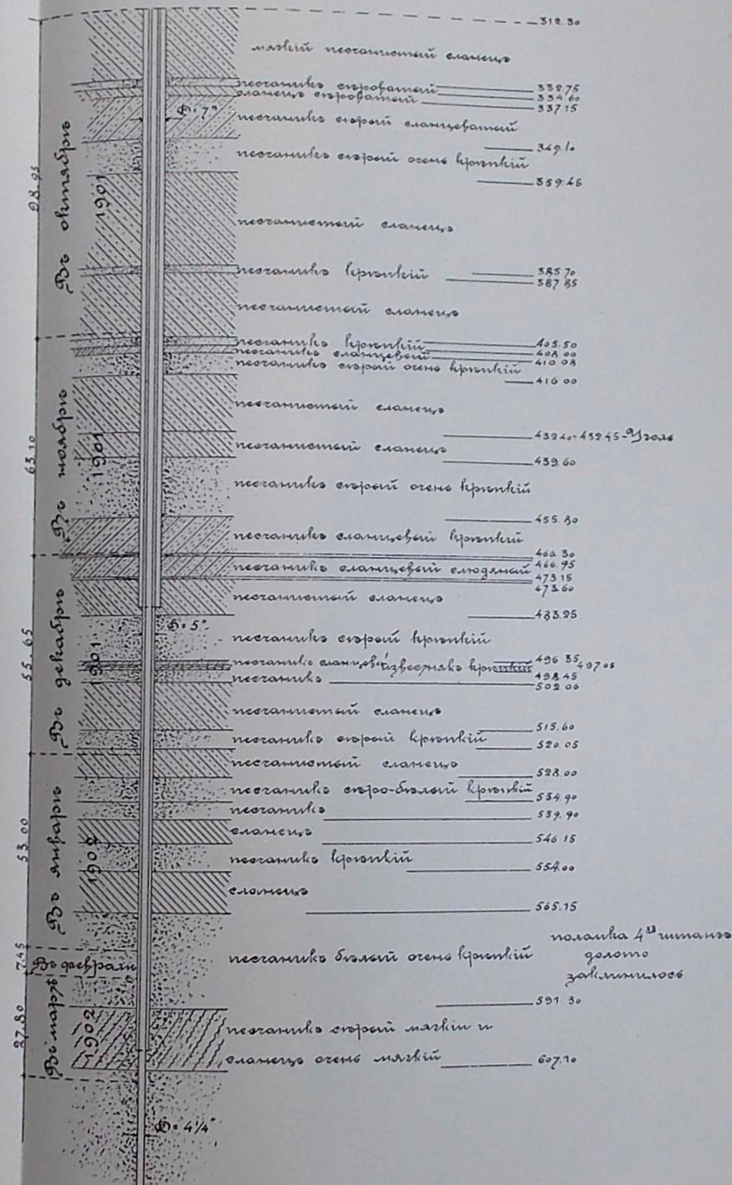
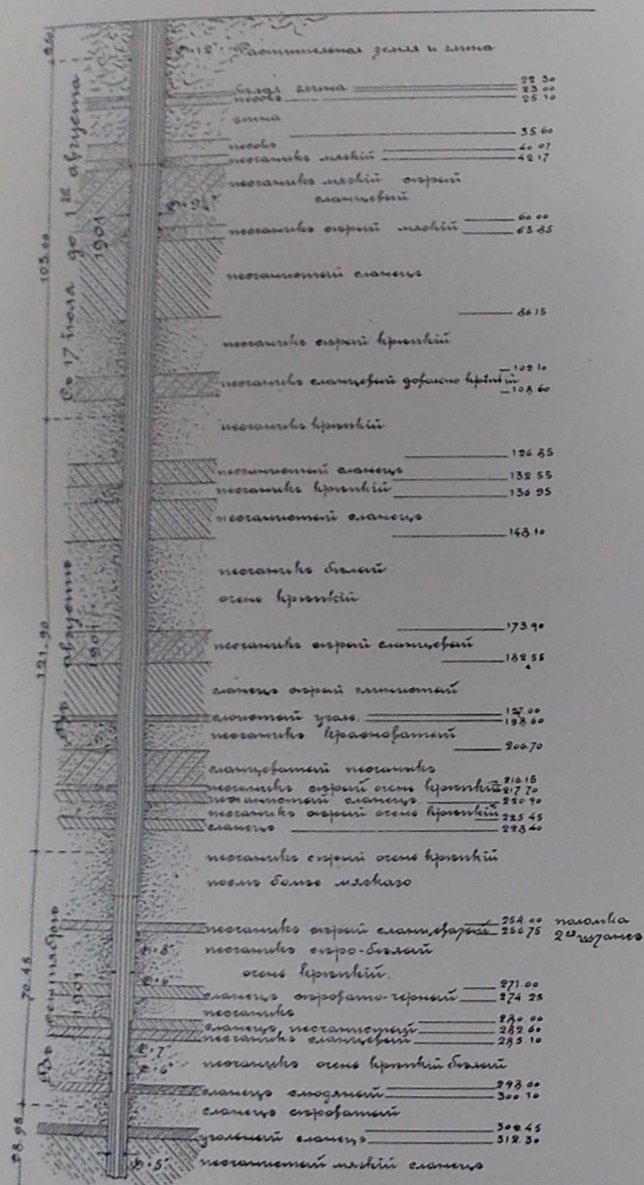
Глубина	Діаметръ долота	Діаметръ трубъ
0—41 мет.	322 m/m.	12"
41—246,3 мет.	275 "	9 ¹ / ₄ "
246,3—320 "	210 "	8" (8" трубы были опущены только до глубины 280 м., а ниже 7").
320—481 "	183 "	7"
481—602 "	162 "	6" (только до глубины 300 м. а ниже 5").
602—705 "	112 "	5" (отъ 300 м. до 602 м.).
0—705 "	— "	4 ¹ / ₄ "

Алмазное буреніе.

Глубина	Діаметръ коронки
708—736 мет.	90 m/m.
736—800 "	87 "

Буреніе продолжалось 16 мѣс. и 23 дня при чемъ средняя скорость проведенія скважины въ 1 мѣс. была 50 мет.; при буреніи въ каждую смѣну назначалось рабочихъ: 3 бурильщика, 1 кочегаръ, 1 рабочий и 1 мастеръ. Скорости проведенія скважины по отдѣльнымъ мѣсяцамъ въ породахъ разной крѣпости приведены въ таб.—фиг. 74, гдѣ указаны и различныя остановки и поломки бурового прибора. Изъ разсмотрѣнія этой таб. видно, что наибольшая скорость прохожденія скважины ударнымъ способомъ была по породамъ средней крѣпости: сланцеватому песчанику, песчанистому сланцу и мягкому песчанику, когда въ мѣсяцъ проходили въ среднемъ около 100 мет., а наибольшія трудности и поломки инструментовъ встрѣчались при проходѣ твердыхъ песчаниковъ, когда скорость прохожденія скважины достигала въ среднемъ 15 метр. въ мѣсяцъ. При алмазномъ буреніи скорость проведенія скважины была по песчанистымъ сланцамъ въ одномъ мѣс.—27 м., а въ другомъ—49 м., а по крѣпкому песчанику—12,85 м. и наибольшая длина колонки 4,7 м. Проведеніе скважинъ было сдано съ подряда по слѣдующей разцѣнкѣ:

отъ	0 до 600 мет.	за погон. мет. скваж.	—183,75 фр.
"	600 " 700 "	" " " "	" " —250 "
"	700 " 800 "	" " " "	" " —100 "



Фиг. 74.