

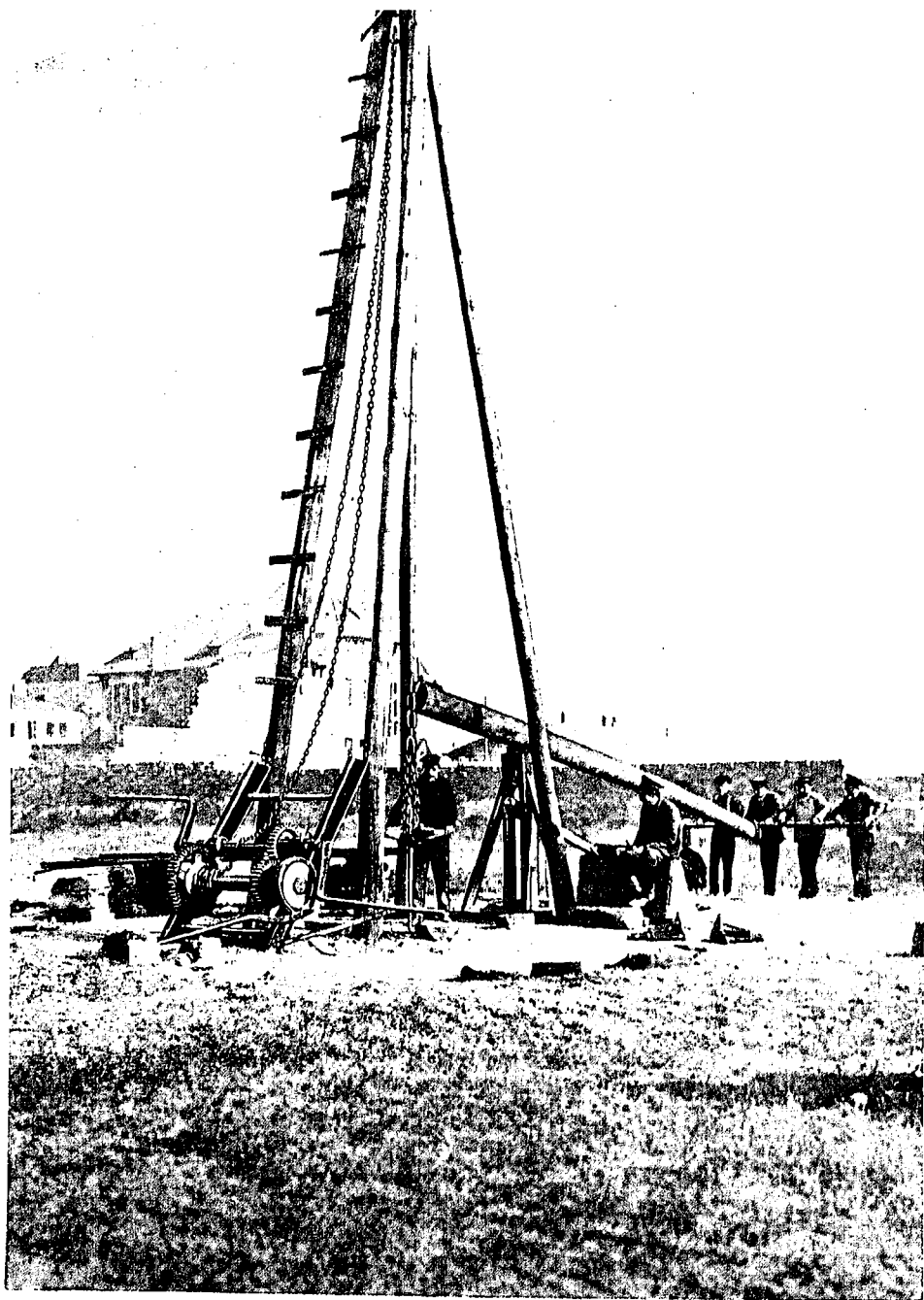
И. Н. Глушковъ.

Артезіанскіе колодцы юга Россіи.

Буреніе скважинъ на воду
въ Таврической и Ставропольской
губерніяхъ.

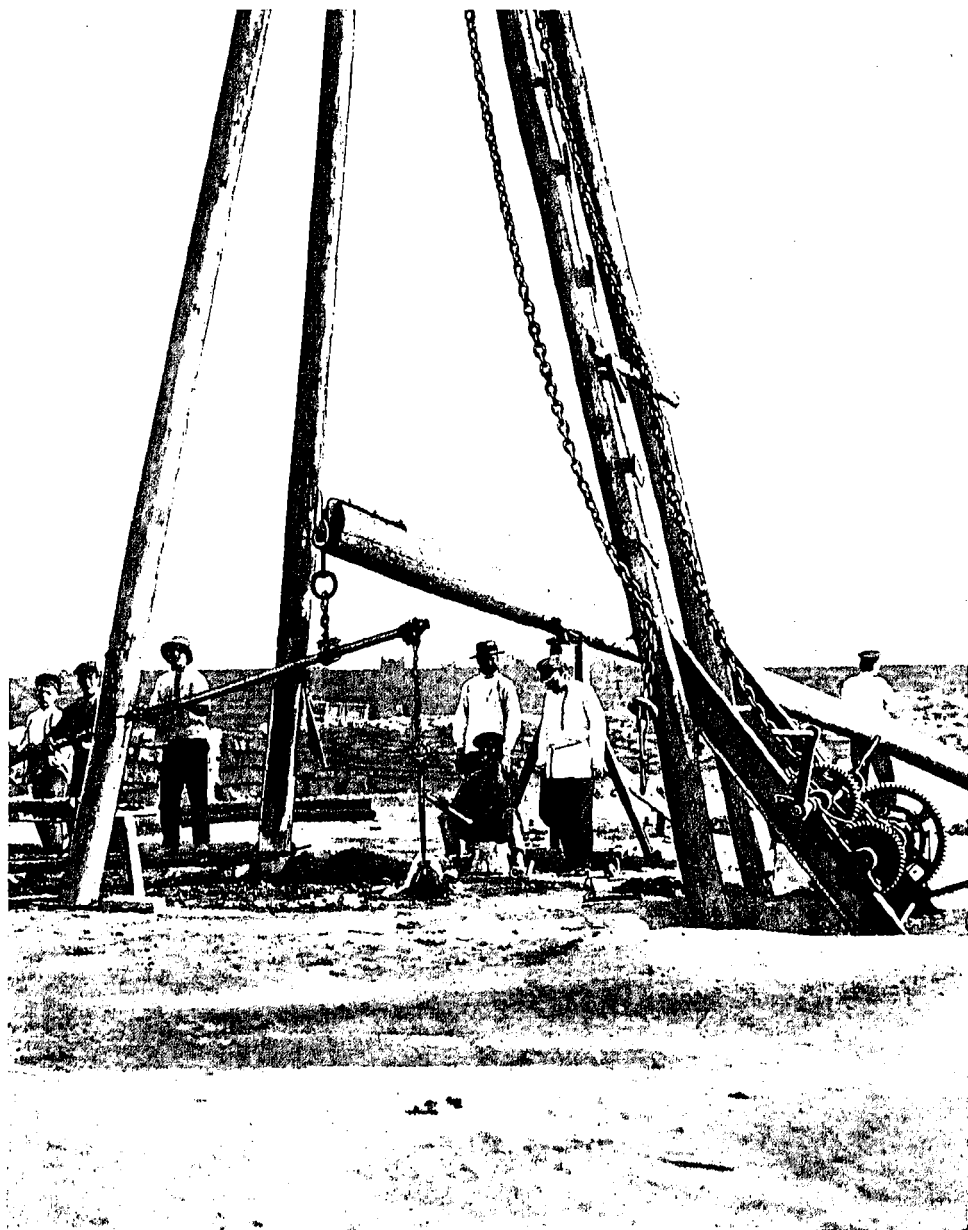


С.-ПЕТЕРБУРГЪ,
Типографія „Двигатель“, Казначейская 6. Телефонъ 578-58.
1914.



Сн. I.

Долбленіе скважины.



Сн. 2.

Пробная откачка воды изъ скважины.

Артезіанскіе колодцы юга Россіи.

Буреніе скважинъ на воду въ Таврической и Ставропольской губерніяхъ.

Буреніе артезіанскихъ колодцевъ въ Россіи наибольшее развитіе получило въ Таврической губерніи, а за послѣднее время также и въ Ставропольской.

Въ этихъ мѣстностяхъ артезіанская вода имѣетъ особое значеніе для сельскаго хозяйства, т. к. здѣсь, вслѣдствіе удаленности рѣкъ и сухости климата, приходится терпѣть нужду въ водѣ для домашнихъ потребностей, для водопоя скота, поливки огородовъ, садовъ и т. д.

Въ Таврической губерніи артезіанскіе колодцы насчитываются тысячами, и собственные колодцы имѣются не только у многихъ селеній, но и у отдѣльныхъ лицъ—колонистовъ и крестьянъ.

Въ Ставропольской губерніи также многіе села и хутора, расположенные по берегамъ рѣки Кумы или вблизи ея имѣютъ одинъ и даже нѣсколько артезіанскихъ колодцевъ съ хорошею, нерѣдко самоизливающейся водою. Къ такимъ селамъ принадлежатъ: Отказное, Федоровка, Удѣльное, (Тумузовка), Чернолѣское, Архангельское и ставка Ачкалакъ.

Историческій ходъ развитія буренія скважинъ. Первая скважина глублилась въ Симферополѣ въ 1833 году около берега р. Салгира. Работы велись по тому же способу, какимъ проводились скважины на пермскихъ соляныхъ промыслахъ, деревянными шестами и крѣпилась деревянными трубами. Для этого были выписаны буровые инструменты съ Дедюхинскаго солевареннаго завода. Буреніе этой «прѣсноводной опытной тру-

бы» сопровождалось безчисленными поломками. Приступлено къ буренію было въ ноябрѣ 1833 г., и 18 августа 1836 г., вслѣдствіе вторичной поломки ловильнаго инструмента, скважина оставлена на глубинѣ 65½ саж. Истрачено на скважину болѣе 20 тысячъ рублей. Устье этой скважины существуетъ и понынѣ: оно замуровано въ одной изъ капитальныхъ стѣнъ гостиницы, нынѣ «Европейской».

Скважина начата была со дна шахты. Шахта имѣла глубину 3 саж. и въ свѣту 1×1 с. Деревянная матица 12"×21' укрѣплена была въ шахтѣ крестовинами.

Отъ	3½	до	41	с.	діам. скв.	8"
»	41	»	64	»	»	6½"
»	64	»	65	» 1 арш. 9 верш.	»	» 4½"

Первая вода встрѣтилась на глубинѣ 3-й саж.

Въ 1834 г. буреніе производилось въ урочищѣ Тернаиръ, въ 15 верстахъ къ югу отъ Симферополя, въ долинѣ р. Салгира подъ руководствомъ шт.-кап. Гурьева. Скважина пройдена на глубину 97' и дала самоизливающуюся воду, поднимавшуюся надъ устьемъ скважины на 8' въ количествѣ 240 ведеръ въ сутки.

Въ 1833 году начаты работы въ Керчи. Встрѣтившіяся затрудненія заставляли много разъ прекращать работу. Въ 1837 г. рѣшено было оставить эту скважину и приступить къ углубленію новой, каковая въ 1843 году была углублена до 610'. Горько-соленая вода въ ней не доходила до поверхности на 2½ саж.

Въ Евпаторіи въ 1834 г. была пройдена скважина на главной улицѣ, около самаго моря, на глубину 432', давшая воду хорошаго качества, но не доходившую до поверхности на 0,54 сажени. Діаметръ скважины 2½". Для того, чтобы вода изливалась, былъ выкопанъ и цементированъ резервуаръ, глубиною въ 2½ аршина. Притокъ воды въ началѣ былъ не менѣе 8—10 тыс. ведеръ въ сутки, постепенно уменьшавшійся; въ 1879 году онъ не превышалъ 1.200 ведеръ. Въ этомъ году скважина была прочищена подъ руководствомъ горн. инж. Вильберга и стала давать до 3.600 ведеръ, но затѣмъ притокъ вновь сталъ ослабѣвать, и въ январѣ 1891 года не превосходилъ 1.600 вед. Въ этомъ году она исправлялась и углублена еще на 2 саж. подрядчикомъ Отто Знай и стала давать 4.300 ведеръ при температурѣ воды 19,1° С.

Въ 1846 году была заложена скважина близъ Θεοδοσίи въ селѣ Петровскомъ подъ наблюденіемъ Ивашенцова. Скважина была доведена до 400' и, за неимѣніемъ потребныхъ средствъ, оставлена; воды ею не встрѣчено. Затѣмъ работы на Крымскомъ полуостровѣ не возобновлялись въ теченіе болѣе 20-ти лѣтъ.

Въ шестидесятыхъ годахъ, послѣ переселенія изъ крымскихъ степей сжившагося съ ними татарскаго пастушескаго населенія и при наплывѣ сюда другихъ народностей, колоннизация ихъ вновь выдвинула заботы объ обводненіи степныхъ пространствъ при помощи артезіанскихъ колодцевъ. Предполагалось добыть воду въ большихъ количествахъ въ центрѣ полуострова и использовать ее для значительнаго района Перекопскаго и Евпаторійскаго уѣздовъ. Пунктомъ для буренія были избраны Айбары. Разсчитали, что здѣсь съ глубины 200 саж. получится воды до 400 тыс. ведеръ въ сутки. Работы начались въ 1869 году и производились при помощи свободно-падающихъ инструментовъ отъ парового двигателя (ударнаго цилиндра). Къ работамъ былъ прикомандированъ цѣлый штатъ лицъ, руководство же работами поручено проф. Романовскому. Работы продолжались до 1877 г. Скважина доведена до глубины 370 саж. при начальномъ діаметрѣ въ 35". На буреніе истрачено казною до 140 т. руб., но ожидавшейся самоизливавшейся воды не получено.

Впослѣдствіи, когда геологическое строеніе полуострова было изучено съ большею полнотою, неудача, постигшая Айбарскую скважину, объяснилась тѣмъ, что залеганіе породъ осложнено большимъ сдвигомъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что если бы пунктъ заложенія Айбарской скважины былъ бы отнесенъ ближе къ области залеганія добываемыхъ нынѣ уже со значительно меньшей глубины артезіанскихъ водъ, предпринятая въ 1869 году работы по устройству артезіанскаго колодца принесли бы совсѣмъ иные плоды и на много лѣтъ раньше заставили бы населеніе послѣдовать удачному примѣру. Хозяева степей съ живѣйшимъ интересомъ слѣдили за ходомъ работъ въ Айбарахъ, ожидая отъ нихъ существенной пользы, но когда надежды не оправдались и буреніе было прекращено—наступило общее разочарованіе. Вѣра въ возможность добыть среди степей нужную воду утратилась и, несмотря на самыя заманчивыя картины, рисовавшіяся въ случаѣ удачи буренія, послѣдователей его, при столь дорогихъ затра-

тахъ въ Айбарахъ, не нашлось. Мало того, самая мысль объ артезіанскихъ колодцахъ отверглась и заглохла среди населенія Крыма на очень продолжительное время.

Увеличивавшаяся настоящая нужда въ прѣсной водѣ въ Таврической губерніи вслѣдствіе увеличенія народонаселенія, распашки цѣлинной степи и уничтоженіе послѣднихъ кустарныхъ зарослей выдвинули вновь вопросъ объ артезіанской водѣ. Въ 1886 г. Таврическое земство для изученія края въ гидрогеологическомъ отношеніи пригласило геолога Н. А. Головкинскаго. Исслѣдованія его пошли рука объ руку съ частною предпримчивостью и принесли большую пользу при рѣшеніи практическихъ вопросовъ по обводненію. Находящійся въ вѣдѣніи земства обводнительный капиталъ съ этого времени получилъ цѣлесообразное примѣненіе. Ссудами изъ него оказано огромное содѣйствіе къ устройству артезіанскихъ колодцевъ какъ на земляхъ отдѣльныхъ владѣльцевъ, такъ и сельскихъ обществъ и городовъ всей губерніи.

Въ 1886 году Мелитопольская городская управа поручила г. Винингу, буровому мастеру, бурившему Харьковскую скважину, провести скважину въ городскомъ поселеніи Ново-Николаевкѣ, верстахъ въ 15 отъ города, и вслѣдъ затѣмъ приступило къ работамъ въ самомъ городѣ на базарной площади, сдавъ ихъ тому же подрядчику Генр. Винингу. Успѣхъ, увѣнчавшій предпріятіе въ Мелитополѣ, далъ сильный толчокъ дѣлу. Въ теченіе 1887 года въ городѣ было выбурено болѣе 10-ти частныхъ колодцевъ и 3 городскихъ (90 г. и — 21 въ настоящее время). Городская скважина на Базарной площади прошла 4 артезіанскихъ воды, на глубинѣ 13, 25, 35, 132 сажень. Четвертая артезіанская вода поднялась по трубамъ на 12 саж. выше поверхности, колодецъ давалъ 54.000 ведеръ въ сутки. Діаметръ 2 $\frac{1}{4}$ ". Другими колодцами въ городѣ пройдены только три верхнія артезіанскія воды. Нѣкоторые изъ частныхъ колодцевъ давали болѣе 30.000 ведеръ въ сутки. Въ томъ же году буровыя работы на артезіанскую воду стали распространяться и въ окрестностяхъ Мелитополя. Въ селеніи Семеновкѣ, къ С. отъ города, вода получена съ 32 саж., въ количествѣ 70.000 вед. въ сутки. Въ Ново-Георгіевкѣ (иначе Тююшки), верстѣ двадцать на Ю.-В. отъ Мелитополя, на глубинѣ около 40 саж. буровая скважина встрѣтила въ черной глинѣ скопленіе сжатого газа въ такомъ количествѣ, что пришлось прекратить работы: струя горячаго

газа съ тяжелымъ запахомъ (частью нефтянымъ и сѣроводороднымъ) и изверженіе глинистой грязи съ раковинами вырывались изъ отверстія съ оглушительнымъ ревомъ; грязь выбрасывалась на высоту до 60 саж., облѣпляла сосѣдніе дома и ломала вѣтви садовыхъ деревьевъ. Зажженный газъ горѣлъ желтымъ пламенемъ. Скважина была оставлена и начата другая, саженьхъ въ 100 отъ первой, внѣ селенія. На глубинѣ за 50 саж. встрѣчена вода, поднимавшаяся болѣе сажени надъ поверхностью; колодець давалъ до 50.000 ведеръ въ сутки, но вода дурная, содержитъ много солей и сѣроводорода. Впослѣдствіи были выбурены колодцы въ селен. Пришибѣ, Лихтену, Большой Токмакъ, Тимошевка, въ гор. Орѣховѣ и въ другихъ пунктахъ, всѣ на небольшую глубину, отъ 15 до 35 саж. Въ 1888 г. южнѣе устья р. Карасу, близъ Сиваша въ имѣніи г. Дика, артезіанскій колодець далъ воду на поверхность съ глубины 105 саж., въ количествѣ сначала 60.000, а затѣмъ 4.500 ведеръ въ сутки. Неподалеку оттуда, въ степи, прилежащей къ Сивашу, съ такимъ же благопріятнымъ исходомъ закончены колодцы въ 1889 г. Шмитта (102 с.) и въ 1890 г. Тевса (около 90 с.), тогда какъ южнѣе въ колоніи Мангъ Керменъ буровая скважина въ 65 саж. дала воду, не доходящую до поверхности на 6 саж.

Въ горной области Крыма, въ степяхъ западной его части (Евпаторійскомъ уѣздѣ), верстахъ въ 19 къ югу отъ Евпаторіи имѣются двѣ лечебницы для пользованія извѣстными Сакскими грязями. Губернское Земство приобрѣло прилежащія къ лечебницѣ 10 десятинъ земли и заручившись указаніями своего гидролога, приступило въ 1890 году къ буренію артезіанскаго колодца, договорившись съ Винингомъ. Съ глубины 40 сажень получилась превосходная вода въ количествѣ 18 тысячъ ведеръ въ сутки, бывшая на высоту $4\frac{1}{2}$ " выше поверхности, при меньшемъ подъемѣ въ количествѣ 47 тыс. ведеръ. Въ сѣверо-восточной части полуострова близъ Сиваша, буровыми скважинами въ Таганашѣ, Тарханъ-Сенакѣ, Байгончекѣ, Акъ-Шехѣ, Авузь-Кенегезѣ и на хуторахъ Лорера и Янцена прѣсная артезіанская вода получена на глубинѣ отъ 31 до 60 саж., но не доходитъ до поверхности на 1 и на 2 сажени, за исключеніемъ Авузь-Кенегеза, гдѣ вода переливается въ количествѣ 11.000 ведеръ въ сутки.

Въ 1891 году по совѣту проф. Головкинскаго въ Евпаторіи заложена вторая скважина въ юго-восточномъ концѣ города,

саженяхъ въ 15 отъ почтовой дороги, гдѣ высота мѣстности надъ уровнемъ моря всего лишь 0,60 саж. и такимъ образомъ устье скважины ниже такового первой (1834 г.) на 1,05 саж. Новая скважина была начата буровымъ мастеромъ О. К. Знаемъ въ половинѣ мая и окончена въ началѣ августа 1891 г. Буреніе велось промывочнымъ способомъ. На глубинѣ 263' была встрѣчена первая восходящая вода (выше уровня на 2'). На 360' встрѣчена вторая вода, поднимавшаяся на 6' выше уровня, на 386' въ песчаномъ прослоѣ третья вода, поднимавшаяся на 10' и на 397' струя выбрасывавшая раковины *Spaniodon Barboti*. Буреніе окончено на 438' = 62,57 саж. Внутренній діаметръ трубъ 6 1/4". Притокъ воды на 1,5 с. надъ поверхностью равнялся 77.760 ведрамъ въ сутки. Въ настоящее время въ г. Евпаторіи насчитывается до 60 артезіанскихъ колодцевъ.

По послѣднимъ свѣдѣніямъ Таврической земской управы въ одномъ лишь Перекопскомъ уѣздѣ числится 207 артезіанскихъ колодцевъ, изливающихъ воду на поверхность и 358 колодцевъ съ водою, не доходящей до поверхности. Въ большинство изъ нихъ (въ 336) опущены трубы въ 3 1/2"; въ остальные 2 1/4" и 4 1/2". Въ единичныхъ колодцахъ въ 5". Глубина колодцевъ преобладаетъ въ 20—30 саженъ, а затѣмъ отъ 30—70 саженъ. Немногіе (не болѣе 10) колодцы имѣютъ глубину 140—160.

Слѣдующее мѣсто послѣ Таврической губерніи по количеству артезіанскихъ скважинъ занимаетъ Ставропольская губернія. Вопросъ о буреніи артезіанскихъ колодцевъ въ Ставропольской губерніи впервые возникъ еще въ 1831 г. при генералъ-фельдмаршалѣ графѣ Паскевичѣ-Эриванскомъ, но это начинаніе осталось только въ проектѣ, такъ какъ выписанный для этого инструментъ попалъ вмѣсто Ставрополя въ Анапу, гдѣ и остался, и этимъ закончилось все начинаніе столь важнаго дѣла.

Только черезъ сорокъ лѣтъ осуществляется попытка получить артезіанскую воду землевладѣльцемъ Бедринымъ въ его имѣніи близъ села Тахтинскаго въ Медвѣжинскомъ уѣздѣ. Буреніе скважины велось примитивнымъ способомъ и было пройдено около 130 с., но такъ какъ вода не вышла на поверхность 3 — 3 1/2 саж., то и не была признана артезіанской, и скважина была заброшена.

Этотъ неудачный опытъ надолго затормозилъ разрѣшеніе вопроса объ артезіанскихъ колодцахъ, и только въ 1901 г. зе-

млевладѣлецъ Варваровъ началъ буреніе въ своемъ имѣніи близъ с. Спицевскаго и получилъ желѣзистую воду, фонтанирующую съ глубины 65 саж.

Послѣ этого перваго удачнаго въ смыслѣ полученія самоизливающейся воды опыта, была проведена буровая скважина въ 1902 г. въ имѣніи землевладѣльца И. П. Курьянова въ Прасковейскомъ уѣздѣ, близъ с. Покойнаго. Результатъ получился блестящій: вода прекраснаго качества бьетъ фонтаномъ съ глубины 36 саж. и даетъ 40.000 ведеръ въ сутки.

Этотъ примѣръ вызвалъ подражаніе у сосѣдей; особенно сильный толчокъ развитію артезіанскаго дѣла дали колодцы устроенные въ 1903 г. Воронцово Александровскимъ сельск. обществомъ и давашіе отъ 45—60 ведеръ въ минуту.

Развитіе сѣти артезіанскихъ колодцевъ происходило въ слѣдующемъ порядкѣ: сначала сѣть скважинъ охватила Прасковейскій уѣздъ, откуда проникла въ 1904 г. въ Александровскій и Благодаренскій, хотя въ послѣднемъ распространеніе арт. колодцевъ, вслѣдствіе неблагоприятныхъ геологическихъ условій, успѣха не имѣло.

Къ 1903 году относится устройство перваго артезіанскаго колодца въ инородческихъ степяхъ на Ачикулакской ставкѣ, въ которыхъ въ настоящее время имѣется цѣлая сѣть скважинъ. Въ 1904 году выбурены скважины на казенномъ винномъ складѣ въ с. Медвѣжьемъ, и этотъ годъ можно считать годомъ, когда артезіанскіе колодцы, распространились повсемѣстно въ Ставропольской губерніи. Теперь число ихъ достигаетъ 191, съ суточной производительностью свыше 3000000 ведеръ.

Наибольшее распространеніе артезіанскія скважины получили въ Прасковейскомъ уѣздѣ, гдѣ число ихъ достигаетъ 124, при глубинѣ 25—132,2 саж. Вода хорошаго качества.

Второе мѣсто по числу колодцевъ занимаетъ Александровскій уѣздъ: здѣсь 17 колодцевъ, изъ которыхъ фонтанируютъ 12, не фонтанируетъ 1 и въ 4 скваж. воды не получено вовсе. Вода по качествамъ плоше, чѣмъ въ Прасковейскомъ уѣздѣ, мѣстами солоноватая. Въ Благодаринскомъ уѣздѣ число скважинъ 6, глубиною 32—119 саж.; всѣ ихъ можно считать неудачными. Единственно дѣйствующая, дающая солоноватую, годную лишь для питья скота, воду, скважина въ экономіи Харитоновъ, глубиною 78 с.

Въ Медвѣжинскомъ уѣздѣ 18 скважинъ, изъ нихъ 15 фонтанируютъ, глубина скважинъ 47—78 с. Вода посредственнаго качества.

Въ Ставропольскомъ уѣздѣ 7 скважинъ, глубиною 23—130 саж.; всѣ фонтанируютъ. Вода для питья не вполне пригодна. Въ Ачикулакскомъ приставствѣ число буровыхъ скважинъ 10, глубиною 93—157 с.; скважины фонтанируютъ; вода хорошаго качества.

Въ Туркменскомъ приставствѣ артезіанскихъ скважинъ 8, изъ нихъ въ районѣ зимнихъ кочевокъ 5 и лѣтнихъ—3. Глубина ихъ 107—284, 75 саж., дебетъ 10—43 ведра въ минуту; вода хорошая. Скважины всѣ фонтанируютъ, за исключеніемъ одной въ Лѣтней Ставкѣ, глубиною 284 с., совершенно безводной ¹⁾).

Условія залеганія артезіанскихъ водъ и породы, слагающія водяные горизонты *).

Какъ въ Таврической, такъ и въ Ставропольской губерніяхъ воды залегаютъ въ породахъ третичной системы.

Водоносные слои материковой части Таврической губерніи питаются атмосферными осадками, выпадающими на обширнѣйшей площади сѣверо-западнаго склона кристаллическаго плато Бердянскаго и Мариупольскихъ уѣздовъ, при чемъ воды, стекающія съ этого плато, проникаютъ въ пористые прослои третичныхъ отложений и, протекая полъ напоромъ, обнаруживаются въ артезіанскихъ скважинахъ.

Нижне третичныя отложенія Таврической губерніи представлены слоями крупныхъ черныхъ (фосфоритовыхъ?) песковъ и песчаниковъ Бучакскаго яруса, обнаруженнаго глубокими скважинами. Породы эти представляютъ собою наиболѣе глубокій водоносный горизонтъ у г. Мелитополя на глубинѣ 132—134 саж. и въ долинѣ рѣки Молочной 102—105 саж., и налегаютъ непосредственно на граниты и гнейсы.

¹⁾ Свѣдѣнія эти относятся къ 1911 году.

*) Геологическое описаніе приведено лишь для общаго знакомства съ условіями, съ которыми приходится считаться бурильщику. Оно составлено по Головкинскому и не претендуетъ на полноту. У Таврическаго земства имѣются обширные и новые матеріалы, но пока они не опубликованы.

Среднеэоценовые нуммулитовые известняки занимают узкую полосу вдоль сѣвернаго склона Таврическихъ горъ отъ Севастополя до Θεοδοσίи и налегаютъ непосредственно на мѣловыя породы. Нуммулитовые известняки прикрываются верхнеэоценовыми образованіями, состоящими изъ глинъ и рухляковъ, а еще выше располагаются темныя глины. Послѣднія извѣстны вдоль всего сѣвернаго склона Таврическихъ горъ и представляютъ непрерывную серію пластовъ отъ средняго олигоцена вплоть до втораго средиземно-морского яруса.

Нижнюю часть средиземно-морского яруса составляютъ чокракскіе слои, названные такъ по имени Чокракскаго соленаго озера близъ Керчи. Въ послѣдней мѣстности они налегаютъ на темныя сланцеватыя глины и выражены отложеніями самыхъ различныхъ фацій.

Чокракскіе слои прикрываются спаниодонтовыми слоями, всего лучше развитыми на Керченскомъ полуостровѣ; здѣсь они представлены либо песчаниками съ раковинами *Spaniodon*, либо волнистыми известняками.

Пески средиземно-морского яруса въ Мелитопольскомъ уѣздѣ представляютъ собою наиболѣе постоянный и обильный горизонтъ артезіанской воды.

Выше залегаетъ сарматскій известнякъ значительной твердости съ отпечатками довольно крупныхъ раковинъ и часто съ кварцевою галькою; нерѣдко онъ становится песчанымъ и оолитовымъ. Этотъ горизонтъ вообще водоносенъ, но очень измѣнчивъ и состоитъ изъ многочисленныхъ мелкихъ слоевъ, на постоянство которыхъ нельзя разсчитывать. Выше слѣдуютъ уже ціоценовыя отложенія, развитыя въ материковыхъ уѣздахъ губерніи. Наиболѣе глубокой и опредѣленный горизонтъ этихъ отложеній — ракушечный известнякъ понтическаго яруса. Онъ очень мягокъ, скважистъ, обычно желтаго цвѣта и представляетъ рыхлое скопленіе небольшихъ тонкихъ раковинъ съ преобладаніемъ дрейссенъ. Понтическій известнякъ примыкаетъ къ склонамъ антиклинально сложеннаго сарматскаго известняка заполняя муьды при незначительномъ наклонѣ 1 — 2° къ срединѣ ихъ и въ этомъ направленіи становится болѣе песчанымъ, переходя въ пески въ болѣе или менѣе мергелистыя и глинистыя.

Эти породы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ прикрываются толщею болѣе новыхъ породъ слабыхъ конгломератовъ, глинъ и мергелей,

преимущественно грубо-краснаго цвѣта, переходящими въ сѣверо-восточномъ направленіи въ глинистые пески.

Распространеніе понтическаго яруса ясно указываетъ на двѣ главныя мульды въ Таврической губерніи, обусловливающія запасы артезіанскихъ водъ: одна примыкаетъ къ широкому заливу Чернаго моря между полуостровами Тарханкутскимъ и Херсонесскимъ, другая, бѣльшая, къ Сивашу или Гнилому морю. Первую мульду геологъ Головкинскій называетъ Сакскою, вторую—Сивашскою.

Кромѣ мульдъ Сивашской и Сакской имѣется еще небольшая артезіанская мульда при городѣ Керчи съ водоносными пластами сарматскаго возраста.

Сивашская мульда заключается между линіями Никополь-Бердянскъ на сѣверо-востокъ и Тарханкутъ-Феодосія—на юго-западъ. Выходы пластовъ на обѣихъ линіяхъ лежатъ на высотѣ 30—50 саж. надъ уровнемъ моря, а срединная часть мульдъ при Сивашахъ—2—5 саж. надъ тѣмъ же уровнемъ. Ось мульдъ имѣетъ направленіе съ ЗСЗ на ВЮВ; въ этомъ направленіи мульда углубляется и занимающіе собою полосу Сиваши переходятъ въ Азовское море.

Сакская мульда осложнена сдвигами, нарушающими непрерывность водоносныхъ слоевъ.

Въ Евпаторійскомъ уѣздѣ успѣшное буреніе является лишь только въ узкой и низменной береговой полосѣ при Евпаторійскомъ, а отчасти Керченитскомъ заливахъ.

Геол. Головкинскимъ приведенъ разрѣзъ скважины, бурившейся б. маст. Отто Знаемъ въ юго-восточномъ концѣ г. Евпаторіи, въ 15 саженьяхъ отъ почтовой дороги (Устье—0.60 с. надъ ур. м.). (Скважина велась помощью способа съ промывкою забоя).

До глубины 100' шелъ желтоватый понтическій известнякъ, переслаивающійся съ мергелемъ. Ниже встрѣченъ крѣпкій бѣлый известнякъ сарматскаго яруса, часто смѣнявшійся сѣрымъ мергелемъ. На глубинѣ 263' показалась первая восходящая вода, со слабымъ напоромъ (поднялась на 2'). Около 300' скважина вошла въ темно-сѣрый, какъ бы песчанистый мергель, но безъ кварцевыхъ зеренъ, а съ мелкими обломками раковинъ. На 360' въ сѣровато-бѣломъ песчанистомъ слоѣ встрѣчена вода, подымавшаяся до 6' надъ уровнемъ земли. На 386' подобные предыдущимъ сѣрые песчанистые мергели съ обломками раковинъ становятся сильно глинистыми. Меньше глинистыя прослойки этой

толщи представляют новые горизонты артезианской воды, поднявшейся до 10' надъ поверхностью. Съ глубины 397' струя воды вынесла между мелкими обломками раковинъ цѣльный экземпляръ *Spaniodon Borbotii*. (Слѣдовательно на глубинѣ около 360, скважина вошла въ средиземно-морской ярусъ). Около 430' глинистый мергель переходитъ въ бѣлый сильно-известковый. Буреніе было окончено на 438' = 62,57 саж. Внутренній діаметръ трубъ 6 1/4"; наибольшій подъемъ воды по трубѣ 10' надъ поверхностью; притокъ на высотѣ 1,5' надъ поверхностью составлялъ 77,760 вед. въ сутки. Температура воды 15,3 °R.

Въ большой части Ставропольской губерніи имѣется мѣстный бассейнъ съ питаніемъ въ области развитія сарматскихъ отложеній.

Восточная часть губерніи, захватывающая Прасковейскій уѣздъ, сѣверо-восточную часть Александровскаго, Ачикулакское Приставство, Туркменское къ востоку отъ Арзгира, имѣетъ самыя благопріятныя геологическія условія для полученія артезианской воды, которая здѣсь получается изъ апшеронскихъ и акчагыльскихъ отложеній повсемѣстно въ большомъ количествѣ и при значительномъ напорѣ.

Буреніе скважинъ.

Ударное ручное буреніе на непрерывной штангѣ (англійскій способъ).

Въ Таврической губерніи завоевалъ себѣ исключительное положеніе такъ называемый «англійскій способъ», т. е. способъ ударнаго буренія на непрерывной штангѣ. Онъ оказался наиболѣе подходящимъ по простотѣ и дешевизнѣ.

Благодаря сходству породъ, въ Ставропольской губерніи для буренія скважинъ примѣняется тотъ же самый способъ работъ, какъ и въ Таврической губерніи.

Буреніе по этому способу ведется при помощи балансира, представляющаго собою рычагъ перваго рода: точка опоры его при началѣ буренія находится почти посрединѣ между его концами, по мѣрѣ же увеличенія глубины скважины переносится ближе къ переднему концу (къ скважинѣ). Балансиръ представляетъ обычно бревно четырехсаженной длины и діаметромъ 6—8 вершковъ въ комлевомъ концѣ, находящемся надъ скважиной. Балансиръ опирается на валикъ, вложенный въ подшипники,

укрѣпленные въ торцовыхъ концахъ вертикальныхъ стоекъ подставки («станка»), передвигаемой по мѣрѣ углубленія скважины ближе къ переднему концу балансира, чѣмъ перемѣщается соответственно и точка его опоры, измѣняющая отношеніе плечъ балансира. ¹⁾ Къ переднему концу балансира, находящемуся надъ скважиной, подвѣшивается на уравнительной цѣпи штанга, а на заднемъ его концѣ укрѣпляется поперечина, на которую дѣйствуютъ непосредственно руками рабочіе, наклоняя этотъ конецъ, а затѣмъ свободно его опуская. Когда рабочіе наклоняютъ задній конецъ балансира, передній его конецъ соответственно этому поднимется вверхъ и подниметъ за собою и штангу съ долотомъ, подвѣшенную къ нему на уравнительной цѣпи. Когда же рабочіе освободятъ задній конецъ балансира, передній конецъ его, подъ вліяніемъ вѣса подвѣшенной на немъ штанги съ долотомъ, начнетъ опускаться внизъ равномѣрно-ускореннымъ движеніемъ, задній же конецъ въ это время поднимается вверхъ, пока долото не ударится о забой скважины.

Если на время не принимать въ расчетъ вѣсъ балансира, то общее правило, относящееся къ нему, какъ рычагу, таково: при равновѣсіи балансира, произведеніе изъ груза на длину плеча, къ которому грузъ приложенъ, есть величина постоянная. Такимъ образомъ, при равноплечемъ балансирѣ выгоды въ механической работѣ не достигается, и балансиръ является лишь, какъ необходимый механизмъ для совершенія работы. При удлиненіи же задняго плеча балансира, получается соответственный выигрышъ въ затратахъ усилія. Къ заднему плечу балансира рабочіе должны приложить усиліе во столько разъ меньше подвѣшеннаго на его переднемъ концѣ груза (штанга, долото и проч.)—во сколько разъ заднее плечо его длиннѣе передняго. Если сравнимъ работу на равноплечемъ балансирѣ съ работою на балансирѣ съ отношеніемъ плечъ 1 : 2, то увидимъ, что на второй балансиръ для поднятія одного и того же груза—нужно поставить рабочихъ вдвое меньшее число, но за то, чтобы поднять долото на одинаковую высоту надъ забоемъ, задній конецъ балансира долженъ описать дугу вдвое длиннѣе перваго, а потому имъ можно сдѣлать въ данный промежутокъ времени число

¹⁾ Часть балансира отъ передняго конца до точки опоры составляетъ переднее плечо—часть отъ точки опоры до конца, на который дѣйствуютъ рабочіе, составляетъ заднее плечо его.

ударовъ вдвое меньшее противъ перваго балансира, и производительность послѣдняго будетъ вдвое меньше перваго—«задача движенія обратно пропорціональна передачѣ силы».

Пока мы говорили о балансирѣ теоретическомъ (рычагѣ), не имѣющемъ вѣса, но на практикѣ приходится имѣть дѣло съ балансиромъ, особенно при ручномъ буреніи, довольно значительныхъ размѣровъ, а слѣдовательно и вѣса. Вѣсъ балансира не играетъ роли лишь при равноплечемъ балансирѣ, съ измѣненіемъ же его плечъ, т. е. при укорачиваніи передняго плеча и удлиненіи задняго, заднее плечо, какъ болѣе длинное, а слѣдовательно и тяжелое, само по себѣ уравниваетъ часть груза, подвѣшеннаго къ переднему концу, и тѣмъ облегчаетъ подниманіе долота надъ забоемъ.

Величину части груза Q_x , уравниваемую избыточной тяжестью задняго плеча балансира, легко опредѣлить, пользуясь уравненіемъ моментовъ: для равновѣсія балансира сумма моментовъ внѣшнихъ силъ, приложенныхъ къ балансиру, относительно неподвижной оси должна равняться 0.

Положимъ: L —длина балансира, P —вѣсъ балансира, $1:n$ отношеніе короткаго плеча къ длинному, Q_x —часть груза, уравниваемая избыточнымъ вѣсомъ задняго конца (болѣе длиннаго) балансира.

Длина задняго плеча балансира равна $\frac{L \cdot n}{n+1}$, вѣсъ его (для простоты балансиръ беремъ вполне цилиндрической формы) выразится $\frac{P \cdot n}{n+1}$; плечо момента M_1 относительно неподвижной

оси $\frac{Ln}{2(n+1)}$.

Самый моментъ

$$M_1 = \frac{P \cdot n}{n+1} \cdot \frac{Ln}{2(n+1)} = \frac{P \cdot Ln^2}{2(n+1)^2}.$$

Длина передняго плеча балансира $\frac{L \cdot 1}{n+1}$; вѣсъ его $\frac{P \cdot 1}{n+1}$, плечо момента M_2 относительно неподвижной оси $\frac{L}{2(n+1)}$.

Самый моментъ

$$M_2 = \left(\frac{P}{n+1} \cdot \frac{L}{2(n+1)} \right) = \frac{PL}{2(n+1)^2}.$$

Моментъ M_3 части груза Q_x , приложеннаго къ переднему концу и уравновѣшиваемаго избыточнымъ вѣсомъ задняго плеча балансира, выразится $M_3 = -Q \frac{L}{n+1}$.

Основное условіе:

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0$$

или

$$P \frac{Ln^2}{2(n+1)^2} - \frac{PL}{2(n+1)^2} - Q_x \frac{L}{n+1} = 0,$$

откуда

$$Q_x = \frac{P(n^2 - 1)}{2(n+1)} = \frac{P(n+1)(n-1)}{2(n+1)} = \frac{P(n-1)}{2}.$$

Подставляя въ полученную формулу различные данныя для P и отношенія 1:n плечъ балансира, получимъ величины того груза, который уравновѣшивается заднимъ плечомъ. При P , напримеръ, равнымъ 16 пуд.¹⁾ имѣемъ:

1:n =	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7
$Q_x =$	8 пуд.	16 пуд.	24 пуд.	32 пуд.	40 пуд.	48 пуд.

Чѣмъ на большую высоту будетъ поднято долото надъ забоемъ при наклонѣ задняго конца балансира, тѣмъ съ большей конечной скоростью оно ударится о забой и тѣмъ производительнѣе будетъ его ударъ. Конечная скорость тѣлъ, свободно-падающихъ въ безвоздушномъ пространствѣ, какъ извѣстно, равна корню квадратному изъ произведенія удвоенной высоты паденія на ускореніе $g = 9.81$ м. ($v = \sqrt{2hg}$). Но при паденіи долота въ скважинѣ, въ которой надъ забоемъ всегда имѣется болѣе или менѣе значительной высоты столбъ грязи—представляющей продуктъ смѣшенія размельченной долотомъ породы съ водою—долоту, при своемъ паденіи, приходится преодолевать сопротивленіе, оказываемое этой жидкой средой, и кромѣ того долото испытываетъ треніе о стѣнки скважины, что въ значительной степени понижаетъ теоретическое (опредѣляемое въ безвоздушномъ пространствѣ) ускореніе g , равное 9.81 м/сек.

¹⁾ Приблизительный вѣсъ балансира, примѣняемаго на практикѣ.

Сопротивленіе К вещественной среды, въ данномъ случаѣ— грязной жидкости, которая всегда имѣется въ скважинѣ, выражается равенствомъ

$$R = k \frac{\Delta F v^2}{2g}$$

въ которомъ

К — коэффициентъ для данной среды,

Δ — вѣсъ кубическаго метра среды (для дистиллированной воды = 1000 килограмм.).

F — горизонтальная проекція долота.

v — скорость движенія падающаго долота.

g — ускореніе свободно-падающаго тѣла (теоретическое — 9.81 м./сек.).

Изъ этого равенства явствуетъ, что сопротивленіе, оказываемое падающему долоту грязною жидкостью въ скважинѣ, возрастаетъ пропорціонально квадрату его скорости.

Чѣмъ выше надъ забоемъ будетъ поднято долото, тѣмъ больше его конечная скорость, съ которой происходитъ ударъ его о забой, но тѣмъ больше сопротивленіе среды.

Чѣмъ дольше скважина не чистилась, тѣмъ выше становится удѣльный вѣсъ жидкости и тѣмъ больше становится Δ и, слѣдовательно, тѣмъ большее сопротивленіе оказываетъ она движенію долота.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что существуетъ наивыгоднѣйшій предѣлъ поднятія долота надъ забоемъ: не слѣдуетъ гнаться за очень большимъ подъемомъ его, такъ какъ въ этомъ случаѣ, при затратѣ излишней работы и времени, употребленныхъ на его поднятіе, можетъ быть не достигнуто соотвѣтственно этому увеличеніе конечной скорости.

По опытамъ Stein'a, потеря производительности долота въ грязной водѣ составляетъ свыше 60 процентовъ отъ теоретической.

При буреніи въ глинистыхъ породахъ, глина разбалтывается въ водѣ, образуя жидкую грязь, при буреніи же въ пескѣ и песчаной породѣ, таковая взмучивается въ водѣ лишь отчасти, остальная масса песка ложится плотнымъ слоемъ на забой и представляетъ еще большее сопротивленіе движенію долота.

Изъ сказаннаго явствуетъ, что чѣмъ чаще производится чистка скважины, тѣмъ производительнѣе работаетъ долото;

особенно чаще должна производиться чистка скважины при прохождении песчаной породы, но на чистку, на подъемъ изъ скважины и спускъ въ нее инструмента, тратится много времени.

Эффектъ удара долота о забой, зависящій отъ живой силы $\frac{Mv^2}{2} - \frac{Qv^2}{2g}$, пропорціоналенъ его массѣ M , а слѣдовательно и вѣсу падающей части. Такимъ образомъ, съ увеличеніемъ глубины скважины и удлинениемъ штанги, должно было бы происходить увеличеніе дѣйствія ударовъ долота, такъ какъ при буреніи на непрерывной штангѣ долото падаетъ вмѣстѣ со штангою, каковая въ этомъ случаѣ увеличиваетъ его вѣсъ, но благодаря большой длинѣ штанги, таковая при ударѣ долота изгибается и часть работы поглощается этимъ изгибаніемъ.

При значительной глубинѣ скважинъ, особенно когда скважина значительнаго діаметра, удары долота о породу вызываютъ сильное расшатываніе въ соединеніяхъ штанги и ея поломки. Чѣмъ больше діаметръ буримой скважины, тѣмъ значительнѣе раскачиванія штанги, вслѣдствіе большого плеча долота, встречающаго препятствія въ неровностяхъ стѣнокъ скважины концами своего лезвія. Въ такихъ скважинахъ получаютъ мѣстные расширенія діаметра, и продолжать работу на значительную глубину становится невозможнымъ. Только скважины небольшого діаметра могутъ проводиться этимъ способомъ на глубину 70—100 и даже до 150 саж., какъ это имѣетъ мѣсто на югѣ Россіи (въ Таврической, Ставропольской, отчасти въ Курской губерніяхъ), гдѣ этимъ способомъ бурятся скважины на артезианскую воду.

Для ручного буренія по этому способу скважинъ требуется:

I. Инструментъ для долбленія скважинъ.

- а) Соотвѣтствующихъ діаметровъ долота.
- в) Эксцентричное долото для расширенія скважины въ случаѣ наличія пропластковъ крѣпкихъ породъ или расширитель.
- с) Ударная желонка для замѣны долота въ очень мягкихъ породахъ.
- д) Ударная штанга.
- е) Переводникъ.
- ф) Буровая штанга, состоящая изъ отдѣльныхъ звеньевъ, съ винтовыми соединеніями.

- г) «Буровой крестъ» служащій для поворотовъ долота и прикрѣпленія штанги къ балансирной цѣпи.
- h) Подкладная вилка.
- і) Штанговые ключи для свинчиванія и развинчиванія звеньевъ штанги между собою.

II. Станокъ.

- а) Балансирный брусъ (бревно съ крюкомъ для подвѣшиванія инструмента).
- б) Подставка подъ балансиръ съ подшипниками для валика—«станокъ».
- с) Валикъ.
- д) Крюкъ, вертлюгъ и балансирная (уравнительная) цѣпь, по мѣстному «крестовая».

III. Подъемное сооруженіе.

- а) Буровой коперъ изъ 4-хъ наклонныхъ стоекъ, по мѣстному «треногъ».
- б) Болтъ для скрѣпленія стоекъ.
- с) Подвѣсная для направляющихъ блоковъ цѣпь.
- д) Два направляющихъ блока.
- е) Подъемная цѣпь.
- f) Захватный крючокъ на концѣ цѣпи.
- г) 2 подкладныхъ клеуса.

IV. Подъемные механизмы.

- а) Лебедка ручная съ двумя барабанами, предназначенными для подъема штангъ и чистки скважины.
- б) Пара домкратовъ.

V. Инструментъ для чистки скважинъ.

- а) Простая желонка (она же и ударная см. 1—с.).
- б) Американская (поршневая) желонка.
- с) Желоночный канатъ.

VI. Для крѣпленія скважинъ.

- а) Буровыя свинчивающіяся трубы.
- б) Башмачныя кольца.
- с) Ключи для свинчиванія трубъ.

- д) Натяжные хомуты съ болтами и гайками.
- е) Ключи для крѣпленія хомутовъ.

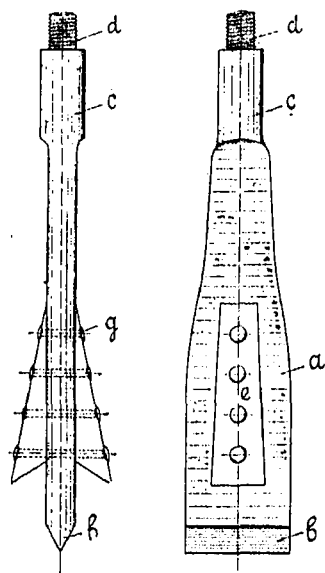
VII. Ловильный инструментъ.

- а) Счастливый крюкъ;
- б) Нарѣзной колоколь;
- с) Пирамидальное долото.

Описание деталей.

Долото. Инструментомъ, непосредственно дѣйствующимъ на породу, служить долото съ прямымъ лезвиемъ плоское безъ боковыхъ перьевъ, простое, рѣдко эксцентричное называемое по мѣстному зубиломъ. Разница между наружнымъ діаметромъ обс. трубъ и шириной лезвія долота берется приблизительно въ $1\frac{1}{4}$.

Верхній конецъ долота оканчивается головкой d съ винтовой нарѣзкой для ввинчиванія долота въ муфтовый конецъ ударной штанги. Ниже идетъ цилиндрической формы шейка c, переходящая въ плоскую, постепенно утончающуюся книзу лопатку a, съ заостренной нижней гранью b. (Черт. 1).



Черт. 1.

Долото, напримѣръ съ лезвиемъ въ $3\frac{1}{8}$ ", имѣетъ такіе размѣры — діаметръ головки 1", высота $1\frac{1}{4}$ ", діаметръ шейки $1\frac{3}{8}$ ", высота 3", высота всего долота отъ лезвія до конца головки 18".

Для болѣе твердыхъ породъ применяются также крестовыя зубилы, т. е. долота съ двумя крестообразно расположенными оканчивающимися лезвіями лопатками. Они готовятся или цѣльными или составными.

Составныя крестообразныя долота готовятся такъ: въ плоскости перпендикулярной къ лопаткѣ долота по ту и другую сторону ея сквозными стержнями прикрѣпляются треугольной формы, обращенныя основаніями книзу лопасти e, высотой 6" и толщиной въ верхнемъ концѣ $1\frac{1}{4}$ ", въ нижнемъ $1\frac{3}{4}$ ". Нижнія грани ихъ оканчиваются

выше лезвія лопатки, къ которой онѣ приклепаны и имѣютъ скось во внутрь, получая форму ласточкина хвоста. (Черт. 1).

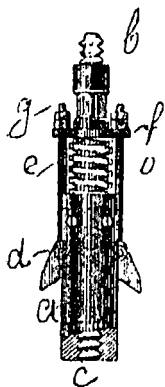
Хотя эти долота и зовутся расширительными, но въ сущности они только сглаживаютъ неровности стѣнокъ скважины, т. е. выполняютъ функціи долота съ боковыми перьями, обычно примѣняемыми напримѣръ на бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ.

Въ породахъ очень мягкихъ примѣняются ударныя желонки У, желонка состоитъ изъ колѣна сварной трубы, діаметромъ на 2" меньше наружнаго діаметра обсадной трубы и длиною около 18'. На оба конца ея навинчиваются муфты. Въ верхнюю муфту ввинчивается т. н. «хвостовикъ» соединяющійся со штангой, въ нижнюю же ввинчивается стальное башмачное кольцо съ заостренной нижней кромкой иногда съ двумя лезвіями, закрѣпленными въ немъ по двумъ перпендикулярнымъ діаметрамъ его.

Хвостовикъ (Черт. 2) представляетъ собою отрѣзокъ а сварной трубы съ наружной винтовой нарѣзкой на одномъ концѣ. Ко второму концу приклепана вилка б со штанговымъ концомъ (замкомъ). Такимъ образомъ хвостовикъ можетъ быть навинченъ на конецъ штанги, а противоположнымъ концомъ ввинченъ въ муфту трубы. Хвостовикъ, будучи ввинченъ въ верхній конецъ желонки, служитъ для нея соединительной частью со штангою ¹⁾.



Черт. 2.



Черт. 3.

Расширители. Для расширенія скважины изрѣдка примѣняются эксцентричныя долота, а также расширители со складывающимися рѣзцами, разводимыми пружиной, которые готовитъ напримѣръ заводъ Дитмара въ Харьковѣ даже для скважинъ очень малаго діаметра, начиная съ 2³/₄". Расширители эти состоятъ (Черт. 3) изъ цилиндрической части а, съ нарѣзанными головкою б и муфтою с. Въ продольномъ прорѣзѣ на общемъ болтѣ («пальцѣ») вложены рѣзцы d, раскрываемые пружиною о, дѣйствующей на фланецъ f, соединенный съ рѣзцами тягами е, съ гайками g на концахъ. Въ мягкихъ породахъ долбленіе скважины ведется

¹⁾ Онъ служитъ также для опусканія трубъ въ скважину при ея оборудованіи для эксплуатаціи воды.

безъ расширенія, каковое производится срѣзываніемъ слоя породы острымъ кольцомъ на концѣ обсадной трубы, называемымъ «расширкою».

Ударная штанга круглаго или квадратнаго сѣченія въ діаметрѣ 2". Часто ударную штангу ставятъ полуою съ толстою стѣнкою. Направляющихъ фонарей на штангу не ставятъ.

Буровая штанга. Въ Таврической губерніи примѣняется штанга квадратнаго сѣченія 1", 1 $\frac{1}{8}$ " и 1 $\frac{1}{4}$ ". Внизъ ставятся звенья въ 1 $\frac{1}{4}$ ", какъ болѣе испытывающія дѣйствіе удара долота о породу. Головка штанги цилиндрической, рѣже конической формы. Обварка штанги (утолщеніе) не имѣетъ плоской части для завода на нее вильчатаго конца подъемнаго крюка, а потому при осаживаніи штанги на подкладную вилку, поверхъ послѣдней ставится крюкъ «подкладной клеусъ», имѣющій ухо для захвата за него крючкомъ подъемнаго каната. (Черт. 4).

Подкладная вилка имѣетъ удлиненную форму, приведенную и на эскизѣ, и снабжена по концамъ двумя рукоятками, такъ какъ ею удерживается штанга отъ вращенія при навинчиваніи на нее новаго звена или при отвинчиваніи такового: она замѣняетъ собою въ этомъ случаѣ штанговый ключъ и зовется по мѣстному «подкладнымъ ключемъ». (Черт. 5, фиг. 1 и 4).

Подкладной клеусъ представляетъ собою короткую подкладную вилку (скобу) Е съ вертикально прикрѣпленной къ ней ножкой, конецъ которой имѣетъ кольцообразную форму («ухо») е для захвата за него крючкомъ подъемнаго каната. (Черт. 5, фиг. 1, 2, 3 и 4). Выпаденію штанги изъ клеуса, когда онъ находится подъ самымъ утолщеніемъ на штангѣ, препятствуетъ ножка соединяющая вильчатую часть его съ кольцомъ (ухомъ) е. Освободить клеусъ со штанги можно лишь тогда, когда клеусъ опущенъ ниже утолщенія на высоту ножки съ кольцомъ.

Штанговые ключи (черт. 5), имѣютъ форму, приведенную на эскизѣ, и напоминаютъ обыкновенный гаечный ключъ. При окончательномъ крѣпленіи штангъ въ соединеніяхъ, по концу ключа, одѣтаго на штангу, ударяютъ вторымъ такимъ же ключемъ.

Балансиръ. (См. табл.) Балансиръ при этомъ способѣ буренія играетъ важную роль и требуетъ обдуманнаго устройства. Балансиръ устраивается такъ, чтобы легко можно было, когда грузъ штанги становится большимъ, измѣнить отношеніе его плечъ, а кромѣ того балансиръ не долженъ мѣшать опусканію и подниманію въ сква-

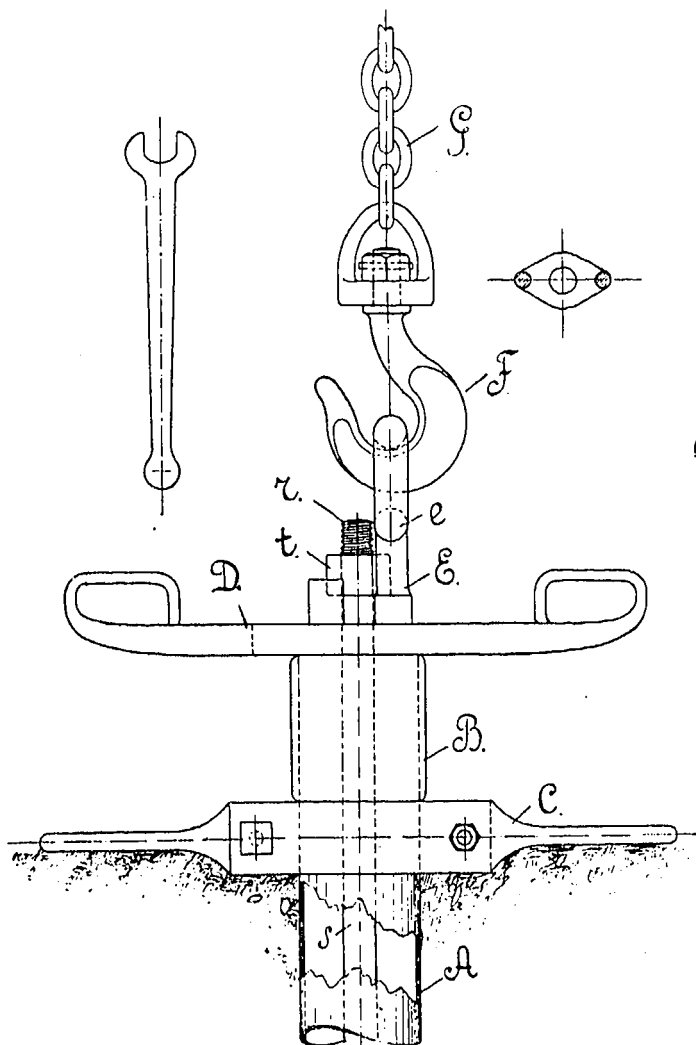


Fig. 1.

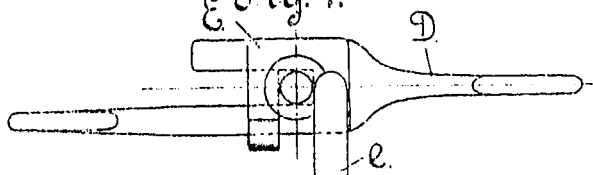


Fig. 4.

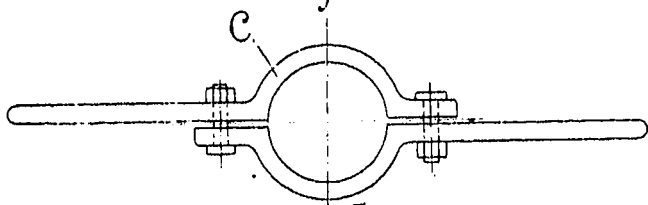


Fig. 5.

Черт. 5.

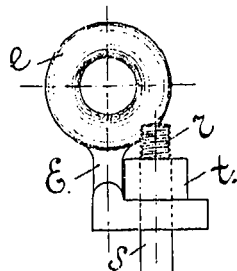


Fig. 2.

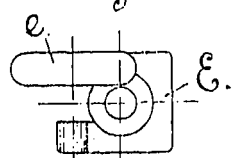
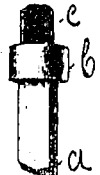


Fig. 3.



Черт. 4.

жину бурового инструмента и обсадных трубъ, а равно и чисткѣ скважины желонкою. Въ началѣ буренія, когда скважина не глубока, балансиръ навѣшивается такъ, что плечи его почти одинаковой длины (точка опоры находится недалеко отъ середины между его концами). По мѣрѣ углубленія скважины, когда вѣсь штанги, подвѣшенной къ переднему концу балансира, станетъ большимъ, и поднимать долото надъ забоемъ станетъ тяжело, то для того, чтобы не увеличивать числа работающихъ на балансирѣ рабочихъ,—мѣняютъ точку опоры балансира, приближая ее къ скважинѣ и тѣмъ самымъ уменьшая переднее плечо балансира; при чемъ уменьшается необходимая затрата силы вслѣдствіе избыточнаго вѣса задняго плеча балансира, уравновѣшивающаго при этомъ часть груза штанги.

Для измѣненія плечъ балансира, по образующей линіи его высверленъ рядъ отверстій, по формѣ и размѣрамъ штыря на валикѣ. При началѣ буренія балансиръ и подставка устанавливаются такъ, что конецъ съ крюкомъ, на которомъ подвѣшенъ инструментъ, находится на продолженной оси скважины, а штырь валика вставленъ въ отверстие 1, находящееся не точно посерединѣ балансира, а отодвинутое нѣсколько къ переднему его концу, такъ какъ передняя комлевая половина балансира, какъ болѣе толстая, тяжелѣй задней и кромѣ того начинаютъ буреніе съ балансира, когда скважина уже имѣетъ глубину 6—7 саж. и на крюкѣ балансира подвѣшена соотвѣтствующей длины буровая, а также ударная съ долотомъ штанга.

По мѣрѣ возрастанія глубины скважины, подставка, «станокъ» передвигается ближе къ скважинѣ соотвѣтственно расположеннымъ на балансирѣ отверстиямъ 2, 3, 4....

Такъ какъ соотвѣтственно этому удлинняется и разстояніе подставки отъ сваекъ ММ., то болтъ е закрѣпляется въ отверстияхъ бруса Е, 2, 3 и 4, а затѣмъ болтъ е¹, въ отверстияхъ 5, 6 и 7....

Подобное устройство балансира не только позволяетъ измѣнять отношеніе плечъ его, но и даетъ возможность по окончаніи долбленія, когда требуется приступить къ чисткѣ скважины или другой операціи, повернуть балансиръ въ горизонтальной плоскости, и отвести передній конецъ его всторону отъ скважины. Обычно въ Таврической губерніи балансиръ берется длиною 4 с. до 8 вершковъ въ отрубѣ (съ расчетомъ бурить до 80 саж.).

У задняго конца балансира прикрѣпляется перпендикулярно къ нему въ горизонтальной плоскости березовый «дрючекъ» длиною 5 аршинъ и вершка 2 въ діаметрѣ. На него и дѣйствуютъ рабочіе обѣими руками.

Подставка подъ балансиръ устраивается изъ дерева крѣпкой породы—клена, карагача, дуба или береста. Устройство ея показано на таблицѣ. Двѣ параллельныя стойки А. А., высотой 63" и $10 \times 3\frac{1}{2}$ " въ сѣченіи, установлены вертикально на двойной подушкѣ В. и скрѣплены укосинами СС, имѣющими квадратное сѣченіе $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ ". Разстояніе между стойками АА. составляетъ 8", между ними вложены распорные бруски Е и Д, по оси которыхъ пропущены стягивающіе стойки болты.

Верхніе торцевые концы стоекъ обиты желѣзомъ и въ нихъ вбиты подшибники о, на которые опирается своими концевыми заточками валикъ s со слегка коническимъ штыремъ v посрединѣ, для укрѣпленія на немъ балансира. Въ основаніи штырь имѣетъ діаметръ $1\frac{1}{2}$ " въ концѣ— $\frac{3}{4}$ ". Для приданія подставкѣ устойчивости, она скрѣплена помощью бруса Е со сваями ММ: одинъ конецъ бруса Е входитъ между стойками АА подставки и закрѣпляется тамъ сквознымъ болтомъ е съ гайкой h,—противоположный закрѣпленъ между сваями ММ. Брусъ Е съ того и другого конца несетъ отверстія 1, 2, 3 .. 7, дающія возможность переставленіемъ того или другого болта въ сосѣднее отверстіе, приблизить или удалить подставку относительно скважины, что необходимо дѣлать при измѣненіи отношенія плечъ балансира.

Чтобы провѣрить, на сколько проченъ балансиръ и какую онъ можетъ выдержать нагрузку, не сломавшись подъ тяжестью ея, можно воспользоваться для этого формулой $M=WK$, т. е. моментъ М, выражающійся произведеніемъ изъ вѣса инструмента на длину передняго рычага, равняется моменту сопротивленія W, помноженному на К—допустимую нагрузку на квадратную единицу площади опаснаго сѣченія.

Опасное сѣченіе балансира находится въ плоскости оси валика, на которомъ качается балансиръ.

Для круглаго сѣченія $W = \frac{\pi d^3}{32}$ (π —3.14; d—діаметръ балансира въ опасномъ сѣченіи).

К—на изгибъ для дерева при спокойной нагрузкѣ обычно допускается 100 klg на см², что соотвѣтствуетъ 39 пуд. на 1"².

Въ данномъ случаѣ балансиръ подвергается переменѣнной нагрузкѣ, и кромѣ того, его сѣченіе ослаблено отверстіями для штыря, поэтому d —мы не можемъ допустить K болѣе 30 п./д².

Возьмемъ сѣченіе балансира различной толщины, а именно:

діаметръ въ вершкахъ:	6	6 $\frac{1}{2}$	7	7 $\frac{1}{2}$
или въ дюймахъ: . . .	10 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{3}{8}$	12 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{8}$
д ³ въ дюймахъ выраз. .	1157,6	1481,5	1815,8	224,8

$$M = \frac{\pi d^3}{32} K \quad \text{п у д о - д ю й м ы}$$

$$K = 3409,5 \quad | \quad 4334,8 \quad | \quad 5414,1 \quad | \quad 6659,2$$

При длинѣ передняго плеча, $l = 1 \text{ с} = 74''$, допускаемая на балансиръ нагрузка выразится ~~в~~ т. е.

около 46 п. | 58,6 | 72,3 | 90

Укорачивая переднее плечо балансира, мы получаемъ возможность увеличивать нагрузку P , т. к. при этомъ увеличивается $\frac{M}{l}$, а также увеличивается и діаметръ балансира, обра- щеннаго комлевымъ концомъ къ скважинѣ.

Дѣлая длину l передняго плеча равной, напримѣръ 50'', мы можемъ нагрузить передній конецъ балансира при

діаметръ . . .	6 вер.	6 $\frac{1}{2}$	7	7 $\frac{1}{2}$ в.
грузомъ $P \propto$	68 п.	86,7	108	133 пуд.

При описываемомъ способѣ буренія примѣняются штанги квадратнаго сѣченія въ 1'', 1 $\frac{1}{8}$ '' и 1 $\frac{1}{4}$ ''. Всѣхъ буровой штанги въ 100 саж. длиною соотвѣтственно тремъ приведеннымъ сѣченіямъ, вмѣстѣ съ ударною штангою и долотомъ, выразится приблизительно 75—90—110 пуд. Всѣхъ штанги указанныхъ сѣченій при глубинѣ скважины въ 150 с. (съ ударной штангой и долотомъ) выразится приблизительно 105—133—172 пудами. Эти цифры доказываютъ намъ, что 150 саженной глубины скважина является приблизительно предѣльной, которую можно бурить балансиромъ, имѣющимъ діаметръ 8 вершковъ въ комлевомъ концѣ.

Буровой крестъ для поворачиванія долота состоитъ изъ двухъ рычаговъ Т, длиною $1\frac{1}{2}$ аршина и 2×2 вершка въ сѣченіи, скрѣпленныхъ подъ прямымъ угломъ. Рычаги по концамъ, для болѣе удобнаго дѣйствія, округлены, образуя рукоятки t. Въ углахъ скрещенія рычаговъ, для приданія прочности и скрѣпленія ихъ между собою, наложены загнутыя подъ прямымъ угломъ полосы желѣза, шириною, какъ и рычаги, въ 2 вершка; въ нѣкоторыхъ конструкціяхъ полосы желѣза наложены на верхней горизонтальной плоскости креста. Перпендикулярно въ плоскости рычага, въ центрѣ его, укрѣпленъ гайкою отрѣзокъ штанги въ 1' длиной съ обыкновенной муфтой съ внутренней винтовой нарѣзкой, которою крестъ навинчивается на конецъ штанги. См. таблицу.

Уравнительная цѣпь (по мѣстному «крестовая цѣпь»). Подвѣшиваніе штанги къ балансиру должно производиться гибкимъ соединеніемъ, обычно цѣпью, иначе, при остановкѣ движенія штанги по ударѣ долота о забой, жесткое соединеніе (уравнительный винтъ) испытало бы ударъ стремящагося еще двигаться балансира и ломалось бы. Обыкновенно подвѣшиваніе штанги къ балансиру производится на $\frac{3}{8}$ — $\frac{1}{2}$ " цѣпи слѣдующимъ образомъ: на переднемъ, (находящемся у скважины) концѣ балансира укрѣпляется болтами крюкъ I, на который вѣшается особой формы вертлюгъ ХУ (кандалы). Въ кольцо У продѣвается безконечная цѣпь К, перегибающаяся на кольцо своей серединой и образующая такимъ образомъ двѣ свѣшивающіяся съ кольца петли. Длина всей цѣпи берется равной 7 аршинамъ, и такимъ образомъ длина каждой петли $1\frac{3}{4}$ аршина. На эти петли подвѣшивается за одинъ изъ рычаговъ буровой крестъ, навинченный къ концу штанги и служащій для поворачиванія штанги, передающей вращеніе долоту для того, чтобы послѣднее ударялось въ различныхъ вертикальныхъ плоскостяхъ и скважина получалась круглаго сѣченія. Петли прилегаютъ вплотную ко второму поперечному рычагу Т'. Возможность поворотовъ штанги достигается вертлюгомъ:—кольцо У вращается около шейки, и цѣпь не закручивается. Концы петель К обертываются вокругъ рычага Т нѣсколько разъ. При углубленіи забоя число оборотовъ цѣпи уменьшаются, удлиняя этимъ свободную часть ея. См. таблицу.

Буровой крестъ Харьковскаго завода Н. Ф. фонъ-Дитмара отличается отъ вышеописаннаго тѣмъ, что къ нему непосред-

ственно прикрѣпленъ вертлюгъ, обусловливающій свободное вращеніе креста, замѣняя собою «кандалы». Вслѣдствіе этого и способъ подвѣшиванія креста на уравнильной цѣпи здѣсь является инымъ: конецъ ея соединяется соединительнымъ звеномъ съ вертлюгомъ на крестѣ, а однимъ изъ своихъ звеньевъ цѣпь вѣсится на крюкъ балансира, остающаяся же свободною часть цѣпи наматывается на конецъ балансира. По мѣрѣ углубленія забоя, когда крестъ доходитъ почти до земли, цѣпь снимается съ крюка и вѣшается вновь другимъ звеномъ, отстоящимъ дальше отъ прикрѣпленнаго конца ея.

Такимъ образомъ, крестъ виситъ на вытянутой цѣпи (въ одинъ рядъ), и поэтому она должна быть здѣсь болѣе прочныхъ размѣровъ и имѣть удлиненныя звенья.

Поршневая желонка. Отъ обыкновенной желонки она отличается приспособленіемъ къ ней поршня, который при своемъ движеніи вверхъ всасываетъ въ желонку черезъ клапанъ буровую грязь, песокъ и крупные куски породы.

Конецъ каната, на которомъ желонка опускается въ скважину, прикрѣпляется къ концу штока поршня, могущаго двигаться по желонкѣ, внутри ея. При опусканіи желонки, въ скважину поршень занимаетъ въ желонкѣ наивысшее положеніе; при достиженіи же забоя,—поршень подъ тяжестью каната продавливается въ нижнюю часть желонки, къ башмаку, не встрѣчая препятствій, благодаря своему воротнику, играющему роль открывающагося вверхъ клапана, пропуская грязную жидкость вверхъ надъ собою. При подъемѣ желонки, сначала движется вверхъ поршень, желонка же, пока поршень не дойдетъ до своего высшаго положенія, которое онъ можетъ занять въ желонкѣ, остается пока на мѣстѣ подъ дѣйствіемъ своей тяжести и давленія столба жидкости въ скважинѣ, послѣ чего начнетъ подниматься и сама желонка.

Поршневая желонка примѣняется сравнительно рѣдко. Чистка ею способствуетъ обнаруженію слабыхъ притоковъ воды, которые не проявляются вслѣдствіе закупориванія поръ между частицами водоносной породы буровой (глинистой) грязью. Она, какъ выражаются бурильщики—«срываетъ воду».

Подъемнымъ механизмомъ для инструмента, трубъ и желонки служитъ лебедка съ однимъ или двумя цилиндрическими барабанами—однимъ для подъема инструмента и трубъ, другимъ—для желоночного каната, на которомъ подвѣшена желонка, служащая для чистки скважины.

Чаще лебедки примѣняются лишь съ однимъ барабаномъ, и чистка производится на штангѣ желонкою съ острымъ башмакомъ на концѣ. Одновременно съ чисткою желонка сглаживаетъ неровности на стѣнкахъ скважины.

Лебедки собраны на наклонно устанавливаемой основной рамѣ изъ деревянныхъ (дубовыхъ) брусевъ или же отрѣзковъ корытной желѣзной балки. Рама устанавливается подъ нѣкоторымъ угломъ къ наклоннымъ стойкамъ копра, упираясь своими верхними концами въ двѣ стойки его. Этимъ упрощается укрѣпленіе лебедки. Разстояніе между брусьями основной рамы лебедки составляетъ приблизительно 52", разстояніе концовъ рамы лебедки, упертыхъ въ землю, отъ основанія стоекъ тренога приблизительно около 3 фут. Для подъема штангъ служитъ чугунный барабанъ, уложенный въ подшипникахъ, укрѣпленныхъ сверху брусевъ рамы. На наружной же сторонѣ рамы прикрѣплены подшипники для передаточнаго вала. Подшипники для второго барабана, служащаго для чистки скважины, прикрѣплены съ нижней стороны рамы. Для перваго барабана служатъ двѣ передачи съ отношеніемъ 1 : 1 и 1 : 5, для второго одна 1 : 1.

Устраиваются лебедки и такъ, что второй барабанъ для чистки скважины насаженъ на валу, на которомъ насажены рукоятки, т. е. грузъ, представляемый желонкой съ ея содержимымъ и канатомъ, не великъ.

Подъемное сооруженіе — «треногъ» состоитъ обычно изъ 4-хъ наклонныхъ стоекъ, верхними концами плотно прилегающихъ другъ къ другу и соединенныхъ общимъ сквознымъ болтомъ—«шкворнемъ». Бревна для стоекъ берутся длиною 5 саж., діаметръ ихъ комлевыхъ концовъ 5—6 верш., въ отрубѣ—3—4 вершка. Нижніе концы стоекъ разставляются такъ, что разстояніе между основаніями двухъ изъ нихъ равняется приблизительно ширинѣ рамы упирающейся въ нихъ лебедки, что обычно составляетъ около двухъ аршинъ, разстояніе основаній двухъ другихъ стоекъ отъ этихъ двухъ, такъ и между собою, чаще 3 ³/₄ аршина. См. снимокъ.

Въ верхней своей части подъемное сооруженіе снабжается однимъ или двумя направляющими блоками: однимъ для подъемной цѣпи, и другимъ—для каната, служащаго для опусканія желонки въ скважину при ея чисткѣ. Обойма блока своимъ крюкомъ подвѣшивается на цѣпи, обматывающей стойки въ мѣстѣ

ихъ пересѣченія выше шкворня; если имѣются два блока, то за обойму перваго блока, имѣющаго 15" въ діаметрѣ, цѣпляется обойма втораго блока діаметромъ 12' или блокъ для подъемной цѣпи продѣвается втулкой на желѣзный стержень между двумя стойками, въ которыя упирается лебедка, у верхнихъ концовъ ихъ.

Такъ какъ штанги, по вынутіи ихъ изъ скважины, укладываются на землю (на козлы) въ горизонтальномъ положеніи, сниманіе подъемнаго крюка и надѣваніе его на штангу производится внизу, то никакихъ помостовъ на треногѣ не устраиваютъ, а лишь къ одной изъ стоекъ его приколачивается стремянка.

Подъемъ тренога производится руками, безъ помощи лебедки или воротковъ. Стойки раскладываются по землѣ верхними (тонкими) концами вмѣстѣ, нижними концевыми—попарно въ противоположныя стороны, при чемъ послѣднія раздвинуты на нѣкоторое другъ отъ друга разстояніе. Концы всѣхъ четырехъ стоекъ скрѣпляются общимъ поперечнымъ болтомъ («шкворнемъ»). Подъ концы стоекъ, соединенныхъ болтомъ, подмачивается козелъ или балансирующая подставка. Концы а и в стоекъ разводятся и земля подъ ними подкапывается для того, чтобы стойки получили упоръ; послѣ этого за противоположныя стойки берутся по 3—4 человѣка и подвигаютъ ихъ въ сторону подкопанныхъ стоекъ, вслѣдствіе чего соединенные болтомъ концы всѣхъ стоекъ поднимаются вверхъ. Когда всѣ стойки нижними своими концами будутъ опираться о землю, ихъ можно передвинуть въ любую сторону.

Навѣшиваніе балансира. Балансиръ навѣшивается на станокъ тогда, когда лебедка уже укрѣплена къ стойкамъ тренога. Балансиръ обматывается крестовою (уравнительной) цѣпью, за которую захватываютъ «ключкомъ» подъемной цѣпи и поднимаютъ лебедкою.

Начало работъ. При буреніи скважины на непрерывной штангѣ, обычно направляющаго шурфа не роютъ, и начинаютъ скважину съ поверхности земли. Начинаютъ бурить непосредственно руками. Долото привинчивается къ одному концу короткаго звена штанги, къ противоположному же концу его привинчивается буровой крестъ. Двое рабочихъ, держась за рукоятки креста, начинаютъ долбить скважину на выбранномъ пунктѣ, поднимая за крестъ долото и ударяя имъ о землю въ различныхъ вертикальныхъ плоскостяхъ (вращая долото на нѣко-

торый уголъ при каждомъ подъемѣ) и подливая въ образующееся углубленіе изъ ведра воды. Образующаяся при этомъ въ углубленіи буровая грязь время отъ времени вычерпывается. Когда выбуриваемая такимъ пріемомъ скважина достигаетъ извѣстной глубины, приблизительно 7—10'—въ нее вводится соотвѣтствующей длины и діаметра обсадная труба. При такомъ долбленіи долото выбуриваетъ скважину болѣе широкаго діаметра, чѣмъ его лезвіе, и труба поэтому можетъ быть опущена въ нее безъ особенныхъ затрудненій. Трубу при опусканіи вращаютъ за одѣтый на нее хомутъ, расхаживаютъ вверхъ и внизъ, срѣзывая и одалбивая такимъ образомъ неровности стѣнокъ скважины. По спускѣ этой трубы надъ скважиной устанавливаютъ подъемное сооруженіе (коперъ изъ четырехъ наклонныхъ стоекъ) и продолжаютъ глубить скважину безъ балансира до глубины въ 6—7 саж., дѣйствуя руками на канатъ, перекинутый черезъ направляющій роликъ въ верхней части подъемнаго сооруженія. По достиженіи указанной глубины, устанавливается балансиръ, и скважина продолжается глубиться уже при помощи балансира.

Опусканіе инструмента въ скважину. Опусканіе бурового инструмента въ скважину производится помощью лебедки и подъемной цѣпи съ крюкомъ на концѣ, проходящей черезъ направляющій роликъ въ головной части тренога. Первымъ опускается долото, привинченное предварительно къ ударной штангѣ, къ противоположному концу которой привинченъ переводникъ. Затѣмъ опускаются по одному отдѣльныя звенья буровой штанги, постепенно свинчиваемыя съ ранѣе опущенной частью ея.

Звенья штанги до спуска ихъ въ скважину лежатъ на невысокихъ козлахъ рядомъ съ подъемнымъ сооруженіемъ въ горизонтальномъ положеніи другъ возлѣ друга. Подъемный канатъ сматывается съ барабана настолько, что крючкомъ можно захватить за клеусъ, заведенный подъ утолщеніе очереднаго звена штанги на козлахъ. По заведеніи крюка въ ухо клеуса, канатъ наматывается на барабанъ лебедки, вслѣдствіе чего звено, своимъ концомъ (съ головкою), захваченнымъ клеусомъ, поднимается вверхъ къ направляющему блоку и свободно свисаетъ по продолженной оси скважины. Въ этомъ положеніи оно свинчивается съ частью штанги, опущенной уже въ скважину и поддерживаемой подкладной вилкой и вторымъ клеусомъ. Свинчиваніе производится одноручнымъ ключемъ однимъ рабочимъ, при-

чемъ нижнее звено другимъ рабочимъ удерживается отъ вращенія длинной подкладной вилкой, играющей роль рычага. Когда новое звено навинчено, укороченіемъ подъемнаго каната всѣ свинченныя части приподнимаютъ немного вверху, подкладная вилка и клеусъ убираются прочь и все опускается въ скважину до тѣхъ поръ, пока клеусъ на верхнемъ концѣ вновь навинченнаго звена штанги не упрется во вновь заведенную на звено подкладную вилку.

Долбленіе. Спускъ инструмента въ скважину оконченъ, на верхній конецъ штанги навинченъ буровой крестъ, петли балансирной цѣпи намотаны нѣсколькими оборотами на одинъ изъ рычаговъ креста. При натянутой балансирной цѣпи долото опирается о забой скважины и положеніе балансира таково, что задній конецъ его съ поперечиной находится приблизительно на высотѣ груди рабочихъ.

1) Рабочіе давятъ руками на поперечину, пригибая задній конецъ балансира почти до земли, заставляя этимъ долото подняться надъ забоемъ скважины. Рабочій, стоящій у скважины, держась за рукоятки креста, поворачиваетъ имъ въ это время штангу, а слѣдовательно и долото на нѣкоторый уголъ (большій или меньшій, смотря по твердости породы).—Цѣпь при этомъ не скручивается, такъ какъ вертлюгъ позволяетъ вращаться свободно кольцу У.

2) Рабочіе совершенно освобождаютъ поперечину Н: инструментъ (долото и соединенныя съ нимъ ударная и буровая штанги), имѣя вѣсь большій, нежели заднее плечо балансира—свободно падаетъ ускореннымъ движеніемъ, уменьшаемымъ сопротивленіемъ среды.

3) Долото ударяется о забой, производя разрушеніе породы; балансиръ по остановкѣ штанги послѣ удара долота о забой, въ силу инерціи, опускается еще нѣсколько своимъ переднимъ концомъ, напуская цѣпь.

4) Балансиръ приходитъ въ покой и подъ дѣйствіемъ болѣе тяжелаго задняго плеча начинаетъ размахъ въ противоположномъ направленіи, натягивая ослабленную цѣпь.

5) Рабочіе подхватываютъ поперечину В и вновь наклоняютъ задній конецъ балансира, въ чемъ имъ помогаетъ нѣкоторый запасъ живой силы, запасенной балансиромъ съ момента обратнаго движенія до момента натяженія балансирной цѣпи.

Высота подъема долота надъ забоемъ зависитъ отъ характера проходимыхъ породъ: при долбленіи въ мягкихъ породахъ,

въ глинахъ, пескахъ и проч., задній конецъ балансира поднимается на высоту выпрямленныхъ рукъ рабочихъ и пригибается затѣмъ до самой земли, если же проходятся породы твердыя, размахи балансира нѣсколько уменьшаютъ, иначе отъ сильныхъ ударовъ штанга гнется.

По мѣрѣ углубленія забоя размахи задняго конца балансира, производимые рабочими, хотя остаются одинаковыми, но амплитуда ихъ перемѣщается выше, т. е. они происходятъ все на большей и большей высотѣ. И когда высота, до которой поднимается задній конецъ балансира при паденіи долота, станетъ настолько большой, что работать балансиромъ уже не удобно, число обмотокъ балансирной цѣпи на крестѣ постепенно уменьшаютъ, удлиняя этимъ подвѣшивающую ея часть. Когда всѣ витки цѣпи распрямлены и б. крестъ свободно виситъ на ней и доходитъ до устья скважины, штангу наращиваютъ короткой частью «футовикомъ» (штангою длиною въ 1'), цѣпь нѣсколько разъ обматываютъ на крестѣ и продолжаютъ долбленіе.

Подъемъ инструмента. Когда долбленіе окончено, балансирная цѣпь снимается съ креста. Рабочіе отводятъ задній конецъ балансира въ сторону (балансиръ вращается около штыря γ), при этомъ голова балансира освобождаетъ мѣсто у скважины. Задній конецъ балансира опирается о землю.

Крестъ отвинчивается отъ штанги и захватный крюкъ подъемной цѣпи заводится въ ухо клеуса. При поднятіи лебедкою всей штанги на высоту одного звена, подъ утолщеніе на концѣ слѣдующаго звена заводится подкладная вилка и поверхъ ея клеусъ. Штанга осаживается на клеусъ, послѣ чего отвинчиваютъ верхнее звено штанги. Отвинченное звено опускается на землю и укладывается горизонтально на невысокіе козлы, рядомъ съ другими.

Вынувъ такимъ образомъ всю штангу, отвинчиваютъ послѣдней ударную штангу съ долотомъ и приступаютъ къ чисткѣ скважины отъ измельченной долотомъ породы.

Если долбленіе производилось не долотомъ, а ударной желонкой (въ породахъ очень мягкихъ), то порода во время долбленія вбрасывается въ желонку и при поднятіи ея на поверхность выносится изъ скважины, оставаясь въ желонкѣ. Когда ударная желонка поднята на поверхность, ее укладываютъ на землѣ на лежахъ въ горизонтальномъ положеніи, отвинчиваютъ хвостовикъ и башмакъ и штангой протыкаютъ породу, выталкивая

часть ея изъ желонки. Для окончательной очистки желонки, черезъ нее прогоняется ударами штанги деревянная пробка, діаметра одинаковаго съ внутреннимъ діаметромъ желонки. По удаленіи породы, желонка споласкивается водою; нарѣзки муфть, служащихъ для соединенія съ башмакомъ и хвостовикомъ, очищаются и тщательно обмываются. Затѣмъ въ муфты вновь ввинчивается башмакъ и хвостовикъ, послѣ чего въ скважину опускается, смотря по обстоятельствамъ, ударная желонка или долото.

Чистка скважины желонкою. По вынутіи инструмента изъ скважины послѣ произведеннаго долбленія приступаютъ къ удаленію раздробленной породы простою или поршневую желонкою ¹⁾. Желонка опускается въ скважину подѣйствіемъ собственной тяжести, канатъ при этомъ разматывается съ барабана лебедки, заставляя его вращаться ускореннымъ движеніемъ. Вращеніе барабана регулируется при этомъ большимъ или меньшимъ нажатіемъ тормоза. Для того, чтобы вращающеюся рукояткою не ушибло рабочихъ, что можетъ легко случиться при спаданіи рукоятки, таковыя въ это время снимаются съ вала и одѣваются вновь, когда нужно приступить къ поднятію желонки.

Крѣпленіе скважинъ обсадными трубами. Обсадныя трубы, служащія для крѣпленія скважины при буреніи на воду въ Таврической губерніи, при переходѣ къ слѣдующему діаметру вынимаются, и скважина закрѣпляется отъ устья до водоноснаго пласта однимъ рядомъ трубъ послѣдняго діаметра. Эти трубы зовутся тамъ «рабочими трубами». Каждымъ рядомъ обычно проходятъ до твердаго пропластка известняка, ракушника или мергеля, на которомъ рядъ трубъ останавливается, ниже трубы не идутъ, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ скважины бурятся безъ расширителя, примѣненію котораго отчасти препятствуетъ малый діаметръ скважинъ. По остановкѣ ряда трубъ проходятъ долотомъ того же діаметра пропластокъ твердой породы, вынимаютъ затѣмъ обсадныя трубы и спускаютъ вмѣсто нихъ трубы меньшаго діаметра, которыми продолжаютъ крѣпить по мѣрѣ углубленія скважины до тѣхъ поръ, пока не встрѣтятъ новаго препятствія въ видѣ твердаго пропластка, плавучаго песка

¹⁾ Желонка для чистки скважины и желонка ударная для долбленія имѣютъ одинаковое устройство. Въ ударной желонкѣ клапанъ замѣняется иногда вышеописанными ножами. Желонкою или «желонкою» въ Таврической губерніи зовется собственно башмакъ съ клапаномъ—вся же желонка—«насосомъ».

и т. д. Такимъ образомъ скважина до 100 саж. глубины можетъ имѣть 3—4 діаметра.

Въ случаѣ самоизливающейся скважины ограничиваются оставленіемъ колонны трубъ въ $1\frac{3}{4}$ ", $2\frac{3}{4}$ " или $3\frac{1}{2}$ " наружнаго діаметра (наиаче въ $3\frac{1}{2}$ ").

Если же вода не доходитъ до поверхности, то въ скважину опускаются трубы двухъ или трехъ діаметровъ, нижнія оканчивающіяся у водоноснаго слоя берутся, напр. въ $2\frac{3}{4}$ " или въ $3\frac{1}{2}$ ", ихъ на сажень или болѣе перекрываютъ трубы въ $4\frac{1}{2}$ " или 5", идущія до поверхности, называемыя «междунасосными». Въ послѣднія подвѣшивается рядъ трубъ, нижній конецъ котораго находится на одну саж. ниже уровня воды въ колодцѣ. Послѣдній рядъ трубъ зовется «насосными трубами».

Нижній рядъ трубъ опускается въ скважину на «хвостовикѣ».

Иногда междунасосныя трубы не перекрываютъ трубъ водяныхъ, а соединяются съ ними непосредственно переводной муфтой.

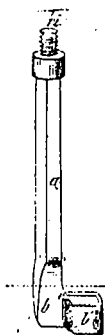
Для крѣпленія скважинъ пользуются исключительно сортомъ трубъ, такъ называемыхъ «дымогарныхъ», изготовляемыхъ для трубчатыхъ паровыхъ котловъ и могущихъ служить для буровыхъ скважинъ, если концы ихъ снабдить винтовою нарѣзкою, для соединенія въ одинъ рядъ посредствомъ навинчиваемыхъ на концы муфтъ.

Трубы опускаются въ скважину обычно безъ башмачнаго кольца. Плечи хомутовъ устраиваются закругленными, образуя такимъ образомъ рукоятки, за которыя удерживаютъ хомутъ, а слѣдовательно и зажатую въ немъ трубу отъ вращенія при навинчиваніи на нее слѣдующей за ней трубы.

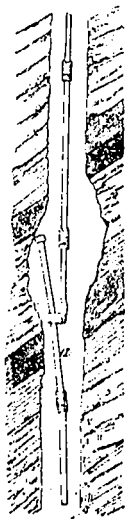
Осложненія при буреніи скважинъ.—Лавильныя работы. Во время долбленія вся штанга участвуетъ въ ударахъ долота о забой скважины, что очень вредно отзывается на ея прочности: происходитъ ослабленіе въ соединеніяхъ и кромѣ того, частыя сотрясенія измѣняютъ структуру матеріала, изъ котораго штанга изготовлена, переводя волокнистое строеніе матеріала въ зернистое—болѣе хрупкое. Вслѣдствіе этихъ причинъ происходятъ нерѣдко поломки несущихъ винтовую нарѣзку головокъ звеньевъ штанги, а также поломки звеньевъ въ мѣстахъ приварки замковъ и иногда и поломки звена посрединѣ.

При поломкѣ головки, когда на верхнемъ концѣ звена остается утолщеніе подъ основаніемъ головки, штангу легко захватить и поднять на поверхность заводомъ опущеннаго на

другой штангѣ счастливаго или иначе называемаго заворожнаго крюка, загнутаго въ горизонтальной плоскости, т. е. перпендикулярной оси штанги. Крюкъ заводится подъ утолщеніе на концѣ оставшейся въ скважинѣ штанги онъ подвѣшиваетъ, ее при этомъ на подобіе подкладнаго клеуса и держитъ такимъ образомъ поломанную штангу при ея подъемѣ на поверхность. Черт. 6 и 7.



Черт. 6.



Черт. 7.



Черт. 8.

Когда же штанга сломается, положимъ, въ мѣстѣ приварки и такимъ образомъ верхній конецъ ея остается безъ утолщенія, штангу можно захватить тѣмъ же крюкомъ подъ слѣдующее ниже утолщеніе (подъ замокъ) и поднять на поверхность поломанную часть штанги. Но если при этомъ конецъ сломавшейся штанги находится въ незакрѣпленномъ трубоу участкѣ скважины, то при подъемѣ ея вверхъ, конецъ ея можетъ упереться въ стѣнку скважины, чѣмъ воспрепятствуетъ дальнѣйшему подъему штанги или даже произведетъ обвалъ породы. Въ подобныхъ случаяхъ слѣдуетъ предпочесть производить захватъ остающейся въ скважинѣ штанги опущеннымъ на особой штангѣ «ловильнымъ колоколомъ», черт. 8, имѣющимъ внутри острую винтовую нарезку, простроганную нѣсколькими поперечными канавками. При вращеніи колокола, онъ нарезаетъ конецъ ловимой штанги, навинчиваясь на него. По достаточномъ навинчиваніи колокола получается одна идущая до поверхности непрерывная штанга,

которую обычнымъ путемъ поднимаютъ на поверхность, развивая постепенно ея звенья.

Изолированіе трубъ артезіанскихъ колодцевъ въ г. Евпаторіи.
Обсадныя трубы, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій сохраняются въ теченіе отъ двухъ до двадцати пяти лѣтъ, разрушаясь за это время, давая возможность проникать въ скважину соленымъ водамъ, а артезіанской водѣ уходить въ огромномъ количествѣ въ промежуточныя пористыя породы.

Въ г. Евпаторіи разрушеніе обсадныхъ трубъ происходитъ такъ быстро, что возникаютъ серьезныя опасенія за счетъ осолоненія артезіанскаго горизонта морскими водами, находящимися неглубоко отъ поверхности. Во избѣжаніе разрушенія трубъ, въ г. Евпаторіи примѣняется изолированіе ихъ.

Въ Евпаторіи, гдѣ условія буренія колодцевъ таковы, что позволяютъ свободно вынимать трубы по окончаніи скважины, для предохраненія колодезныхъ трубъ отъ разрушительнаго вліянія на нихъ морской воды, примѣняется способъ спуска двойного ряда трубъ на всю глубину скважины до покрывающаго водяные пласты ракушника при постепенномъ заливаніи промежутка между наружнымъ и внутреннимъ рядами трубъ цементомъ ¹⁾.

Въ послѣднее время нашли болѣе выгоднымъ заливать между-трубное пространство не цементомъ, а бегономъ изъ асфальта съ мелкимъ гравіемъ. Для удешевленія этой операціи наружныя трубы готовятся изъ кровельнаго желѣза, подобно тому, какъ изготовляются самоварныя трубы, тѣми же жестянниками ²⁾.

Послѣдовательный ходъ опусканія и заливки трубъ таковъ: Когда скважина пройдена до ракушника, прикрывающаго песчанья водоносныя прослойки, трубы вынимаются изъ скважины и въ скважину начинаютъ опускать «водяныя» трубы въ $2\frac{3}{4}$ " наружнаго діаметра (если скважина пройдена, напр., $4\frac{1}{2}$ " діаметромъ).

Къ нижнему концу первой опускаемой трубы навинчивается переводная муфта въ $2\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{2}$ " такимъ образомъ, что широкій конецъ муфты направленъ вверхъ. Въ широкій конецъ муфты

¹⁾ Первая скважина пройденная въ 1834 г. была закрѣплена толстыми мѣдными трубами.

²⁾ Привилегія на этотъ способъ испрашивалась буров. маст. Л. А. Полянкеромъ.

концентрично съ трубою въ $2\frac{3}{4}$ дюйма ввинчивается кусокъ буровой трубы въ $4\frac{1}{2}$ " наружнаго діаметра и промежутокъ между нею и внутреннею трубою заливается горячимъ бетономъ, состоящимъ изъ 60—70% сызранскаго асфальта и 40—30% мелкаго гравія съ зернами 3—5 м/м. въ діаметрѣ. Асфальтъ льется раскаленнымъ черпакомъ (въ видѣ совка) на раскаленный желобокъ, по которому стекаетъ въ междутрубное пространство до тѣхъ поръ, пока не заполнитъ всего пространства между внутренней и внѣшней трубою. По заполненіи этого пространства асфальтъ утрамбовывается сверху раскаленною трамбовкой (изъ полосового желѣза, выгнутой желобообразно). Послѣ этого наружная короткая труба наращивается послѣдовательно аршинными трубами изъ кровельнаго желѣза. Для ускоренія работы на внутреннюю трубу заранѣе одѣвается рядъ соединенныхъ между собою трубъ изъ кровельнаго желѣза почти на всю длину внутренней трубы, а затѣмъ нижняя труба изъ ряда выдергивается, спускается книзу и вставляется своимъ концомъ въ конецъ залитой асфальтомъ трубы, а остающійся рядъ тонкихъ трубъ поддерживается (упирается) на зажимъ, одѣтымъ на внутренней трубѣ на нѣкоторой высотѣ надъ отнятой трубою. Труба вводится своимъ нижнимъ концомъ въ конецъ залитой трубы на глубину нѣсколькихъ сантиметровъ до поперечнаго выпуклаго желобка у нижняго конца ея. Въ каждую вновь вставленную трубу изъ кровельнаго желѣза вливается описаннымъ выше путемъ асфальтовый бетонъ и трамбуется трамбовкою.

Для того, чтобы наружная залитая асфальтомъ труба изъ кровельнаго желѣза было строго концентрична по отношенію къ внутренней трубѣ и въ то же время, чтобы развальцевать верхній конецъ ея для болѣе легкаго входа въ нее конца слѣдующей трубы, примѣняется особая оправка въ видѣ муфты съ поперечными рукоятками, имѣющая нижній конецъ заточеннымъ по кривой параболы. Муфта разрѣзана вдоль на двѣ половины, соединенныя шарниромъ, и такимъ образомъ легко можетъ быть одѣта на внутреннюю трубу. Одѣтую на трубу оправку вращаютъ въ ту и другую сторону, надавливая ее книзу. Входя своей заточенною нижнею частью въ заполненную асфальтомъ трубу, она центрируетъ ее и въ то же время расширяетъ ее верхній конецъ, въ который затѣмъ вводится конецъ слѣдующей н. трубы. Продолжая наращиваніе наружныхъ и внутреннихъ трубъ, опускаютъ таковыя на всю глубину скважины.

Такія трубы несомнѣнно могутъ хорошо противостоятъ верхней соленой водѣ. Если проржавѣютъ наружныя трубы изъ кровельнаго желѣза, то толстый слой асфальта достаточно изолируетъ внутренній рядъ трубъ.

Коснувшись вопроса объ изолированіи колодезныхъ трубъ, попутно нельзя не указать на то обстоятельство, что при такомъ способѣ крѣпленія скважинъ не достигается изолированія верхней воды (морской—негодной къ употребленію) отъ нижней, добываемой колодеземъ.

Мѣстные бурильщики полагаютъ, что трубы «заплываютъ» пороною и, такимъ образомъ, получается естественная изоляція верхнихъ водъ отъ нижнихъ. Что это не такъ, насъ убѣждаетъ, тотъ фактъ, что трубы безъ затрудненія вынимаются даже изъ колодезевъ, въ которыхъ онѣ простояли нѣсколько лѣтъ. Такимъ образомъ, ни въ коемъ случаѣ нельзя разсчитывать на плотное прилеганіе трубъ къ стѣнкамъ скважины, и верхняя негодная вода имѣетъ доступъ къ питьевой водѣ. Особенно при усиленной качкѣ насосами верхняя вода можетъ «сифонить» и разбавлять хорошую воду. Во всякомъ случаѣ, нельзя пренебрегать этимъ соображеніемъ. Весьма можетъ быть, что ухудшеніе качествъ питьевой воды, наблюдаемое съ теченіемъ времени, зависитъ отъ указанныхъ обстоятельствъ. А между тѣмъ, ничего нѣтъ проще изолировать надежнымъ способомъ негодную воду отъ питьевой и быть вполне увѣреннымъ, что не происходитъ смѣшиванія съ той или другой водой. Для этой цѣли могутъ служить:

- 1) Задавливаніе переводной муфты въ цементъ.
- 2) Устройство того или иного рода сальника.

Стоимость и успѣшность буровыхъ работъ.

Подрядчики берутъ за буреніе скважины съ сажени.

Отъ 0 до 20 саж.	8—10 руб.
» 20 » 30 »	10—15 »
» 30 » 40 »	15—20 »

и т. д.

Сюда не входитъ стоимость обсадныхъ трубъ.

Для примѣра можно привести еще и цѣны подряднаго буренія при углубленіи скважины представителемъ Вининга Тереховымъ у ст. Микензевы горы. Начальный діаметръ скважины 6 1/2".

(начальное долото $5\frac{1}{8}$ " , трубы опускались $6\frac{1}{4}$ " н. д.). Въ плату буровому¹⁾ мастеру входила и стоимость обсадныхъ трубъ.

Отъ 0 до 10 саж.	платилось 25 руб. съ саж.
» 10 » 20 »	» 30 » » »
» 20 » 30 »	» 35 » » »
» 30 » 40 »	» 40 » » »
» 40 » 50 »	» 45 » » »
» 50 » 60 »	» 50 » » »

и т. д. прибавляя съ сажени 5 р. за каждыя послѣдующія 10 саж. до глуб. 110 саж.

Трубъ было опущено.

$6\frac{3}{4}$ " —	42'
$5\frac{1}{2}$ " —	232'
$4\frac{1}{2}$ " —	492'
$3\frac{1}{2}$ " —	924'
$2\frac{1}{4}$ " —	свыше 1012'.

Цѣны варьируютъ отъ размѣровъ начальнаго діаметра; таковой преобладаетъ для неглубокихъ скважинъ въ $3\frac{1}{2}$ ".

На балансиръ задолжается рабочихъ приблизительно такое количество:

Если породы достаточно плотныя, то до 30 саж. достаточно 3 человѣкъ, если же породы мягкія или вязкія, то требуется еще лишній рабочий. Отъ 30—45 задолжаются обычно четверо. До 65 саж. требуется не менѣе 5 рабоч., до 100 с.—8 челов. и свыше 100 саж. человѣкъ 10, одиннадцать.

Плата рабочимъ обычно 25 р. въ мѣсяцъ при 10—12 часовой ежедневной работѣ.

О производительности буренія описаннымъ способомъ мы можемъ судить по даннымъ предварительнаго отчета гидролога Таврической губ. земской управы П. А. Двойченко, озаглавленнаго «Буреніе артезіанскихъ колодцевъ въ Таврической губерніи въ 1911—1812 г.г.».

¹⁾ Въ Таврической губерніи буровые мастера-подрядчики зовутся «бормейстерами».

По Бердянскому уѣзду были получены свѣдѣнія о 17 буровыхъ, но средней глубины скважинъ не приводится, какъ и средней дневной проходки.

По Мелитопольскому уѣзду свѣдѣнія поступили о 18 скваж., общей глубиной 5265 ф. = 752¹/₇ саж. Средняя глубина скважины 310 ф. Производительность буренія 8,2 ф. въ день.

По Днѣпровскому уѣзду свѣдѣнія получены о 16 скважинахъ. Средняя глубина законченныхъ 10 скважинъ 261¹/₂.

Въ Перекопскомъ уѣздѣ закончено буреніемъ 35 скважинъ, общей глубиной 10.291,5 футъ, при средней глубинѣ 294 ф. Средняя производительность буренія—9¹/₄ футъ.

Въ Евпаторійскомъ уѣздѣ закончены всего 36 скважинъ, общей глубиною 14.247 футъ. Время буренія не указано.

По Симферопольскому уѣзду свѣдѣнія получены о 6-ти скважинахъ, общей глубиною 2.122 ф. = 303¹/₇ саж. Средняя производительность буренія 7 футъ за день.

Въ Феодосійскомъ уѣздѣ выбурено всего 10 скважинъ, общей глубиной 33.605 ф. — 480 с., изъ которыхъ 7 глубокихъ—средней глубины 452¹/₂ ф. и 3 мелкихъ—средней глубины 64 ф.

Средняя производительность по углубленію скважинъ составляетъ около 8.5 футъ за день.

Неблагопріятными для успѣшности буренія породами являются песчаники и плотные известняки. Первые, напримѣръ, встрѣчаются въ Евпаторіи (по словамъ мастеровъ) на глубинѣ приблизительно 43 саж. и мощностью 1—3¹/₂ фута, вторые на глубинѣ 45—46 саж., доходятъ въ мощности 7—8' и отнимаютъ на свое прохожденіе не менѣе недѣли времени. Наиболѣе легкими при буреніи являются сланцеватыя черныя и зеленныя глины, которыя проходятся ударною желонкою. Въ Евпаторіи онѣ залегаютъ глубже 50 саж.

Инструментъ для буренія скважинъ пріобрѣтается съ разныхъ заводовъ; мѣстное производство существуетъ на заводахъ близъ ст. Джанкой Южныхъ желѣзныхъ дорогъ.

На ст. Джанкой изготовленіемъ буровыхъ инструментовъ занимается заводъ сельско-хозяйственныхъ машинъ и орудій В. С. Харасанова.

Цѣны этого завода на буровые инструменты и оборудованія таковы:

Лебедки на дубовой рамѣ (устанавливаемыя въ наклонномъ положеніи) изготовляются по цѣнѣ 5 р. 50 к. съ пуда, включая сюда и дубовую раму.

Вѣсъ подобной лебедки 35—50 пудовъ.

Долотья простыя («зубилья простыя»)

шир. лезв.				крестовыя
»	»	$2\frac{3}{4}''$	— 6 р.	7 р. к.
»	»	3"	— 7 »	7 » 50
»	»	$3\frac{1}{2}''$	— 7,50 »	8 » 50
»	»	4"	— 9 »	9 » 50
»	»	$4\frac{1}{2}''$	— 10 »	11 »
»	»	5"	— 11,50 »	13 »
»	»	$5\frac{1}{2}''$	— 13 »	15 »

Штанговые концы

за пару	$1\frac{1}{2}$ — 2,80 к.
» »	$\frac{1}{2}$ — 1,60 »

Буровой крестъ деревянный,

окованн. съ корот. шт. 15 р.

Ключъ штанговый $1\frac{1}{2}''$ — 3 р.

Ключъ подкладной (подк. вилка)

для штангъ $1\frac{1}{2}''$ — 10 р.

Хомутъ штанговый $1\frac{1}{2}''$ — 2 р.

$1\frac{1}{2}''$ — 4 »

Башмаки желоночныя

(«шелонки» стальные) для трубъ				$2\frac{3}{4}''$ — 5 р. к.
»	»	»	»	3" — 5 » 50
»	»	»	»	$3\frac{1}{2}''$ — 6 »
»	»	»	»	4" — 7 » 50
»	»	»	»	$4\frac{1}{2}''$ — 10 »
»	»	»	»	5" — 14 »
»	»	»	»	$5\frac{1}{2}''$ — 17 » 50

Расширки стальные для трубъ. $2\frac{3}{4}''$ — 4 р. к.

»	»	»	»	$3''$	— 4 » 50
»	»	»	»	$3\frac{1}{2}''$	— 5 »
»	»	»	»	$4''$	— 6 »
»	»	»	»	$4\frac{1}{2}''$	— 7 »
»	»	»	»	$5''$	— 9 »
»	»	»	»	$5\frac{1}{2}''$	— 12 »

Хвостовики для трубъ. $2\frac{3}{4}''$ стоятъ 4 р. 50 к. вѣс. пр.

»	»	»	$3''$	»	5 » — » »
»	»	»	$3\frac{1}{2}''$	»	5 » 50 » » 10 ф.
»	»	»	$4''$	»	6 » — » »
»	»	»	$4\frac{1}{2}''$	»	6 » 50 » » 15 ф.
»	»	»	$5''$	»	7 » — » »
»	»	»	$5\frac{1}{2}''$	»	7 » 50 » » 25 ф.

Нарѣзка трубъ за одинъ конецъ $1\frac{1}{2}''$ стоитъ 50 к.

»	»	»	»	»	$1\frac{3}{4}''$	»	60 »
»	»	»	»	»	$2\frac{3}{4}''$	»	75 »
»	»	»	»	»	3	»	90 »
»	»	»	»	»	$3\frac{1}{2}''$	»	1 — »
»	»	»	»	»	$4''$	»	1 25 »
»	»	»	»	»	$4\frac{1}{2}''$	»	1 50 »
»	»	»	»	»	$5''$	»	2 — »
»	»	»	»	»	$5\frac{1}{2}''$	»	2 25 »

Блокъ съ обоймой, большой » 15 р.

» » малый » 15 »

Хомуты для обс. трубъ. $2\frac{3}{4}''$ » 4 »

» » » » $3''$ » 4 50 »

» » » » $3\frac{1}{2}''$ » 5 — » 12 ф.

» » » » $4''$ » 5 50 »

» » » » $4\frac{1}{2}''$ » 6 — » 20 ф.

» » » » $5''$ » 7 — »

» » » » $5\frac{1}{2}''$ » 9 — » 35 ф.

По каталогу Н. Ф. фонъ-Дитмара (въ Харьковѣ), цѣны на плоскія долота для работы въ трубахъ 2³/₄—6" отъ 13 до 50 руб.

Расширители этихъ же размѣровъ 66—125 р.

Штанга длин. 9'.	Подкладная вилка.
Сѣченіемъ 1 ¹ / ₂ — 6 р. 50 к.	7 р. — к.
» 1 ¹ / ₄ " 8 » 50 »	7 » 75 »
» 1 ¹ / ₂ " 12 » — »	8 » 75 »

Цѣна ручной лебедки съ двумя барабанами—570 р.

«Станокъ балансовый» (балансирная подставка дубовая). 60 руб.

Большинство подрядчиковъ по буренію подставки готовятъ сами. По свѣдѣніямъ одного подрядчика въ Евпаторіи, станокъ обошелся ему (въ 1899 году): бересту на каждый станокъ 8 р. 50 к., колеснику за работу 3 р. Желѣзо и болты стоили 3 р. и оковка 3 р.; всего 18 р. 20 к.

Стоимость балансира бруса 4 саж. длиною и 8 вершковъ въ комлевомъ концѣ обычно 10—12 руб.

Бревна для подъемнаго сооруженія «тренога», длиною по 5 саж. стоятъ около 6—8 руб. штука.

Валикъ для балансира съ подшипниками вѣсомъ
около 8 ф. стоитъ 12 р.

«Кандалы» » 8—10 ф. » 7 р.

Стоимость буровыхъ трубъ. Какъ извѣстно, въ Россіи на сваренныя трубы до 12³/₈" діаметромъ существуетъ синдикатское соглашеніе, а потому трубы, напримѣръ 14" діаметра, дешевле 12"-ыхъ.

Кромѣ того, въ каталогахъ цѣны на трубы показаны выше цѣнъ синдикатскаго соглашенія процентовъ на 40—47. Здѣсь нами дается таблица синдикатскихъ цѣнъ трубъ безъ каталожныхъ надбавокъ.

Въ заключеніе остается еще упомянуть о томъ, что въ Таврической губерніи въ г. Севастополѣ получили широкое примѣненіе такъ называемые «поглощающіе колодцы», отводящіе спускаемую въ нихъ жидкость.

Въ окрестностяхъ Евпаторіи бурятся скважины для нуждъ соляныхъ промысловъ:—поглощающія скважины—для осушки затопленныхъ соляныхъ озеръ и скважины, дающія морскую воду, для снабженія промысла, (если озеро лежитъ ниже уровня моря).

Т Р У Б Ы.

Для крѣпленія скважинъ небольшихъ сравнительно діаметровъ примѣняются трубы, помѣщаемыя въ каталогахъ «**дымогарными**» (т. к. онѣ имѣютъ примѣненія въ трубчатыхъ паровыхъ котлахъ). Трубы эти сварены въ нахлестку и испытываются на давленіе 20 атм.

Нар. діам. дюйм.	1 3/4	2	2 1/2	3	3 1/2	3 3/4	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	9	9 1/2	10	10 1/2	11
» » миллим.	44 1/2	51	63 1/2	76	89	95	102	114	127	133	152	165	178	191	203	229	241	254	267	279
Толщ. стѣн. въ мм.	2 1/4	2 1/2	3	3	3 1/4	3 1/4	3 3/4	3 3/4	4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	5 1/2	5 1/2	6 1/2	6 1/2	6 1/2	7	7 1/2
Прибл. вѣсъ пог. фут. въ фунт.	1.73	2.21	3.30	3.98	5.05	5.43	6.69	7.52	8.95	11.09	12.07	13.14	14.20	18.55	19.80	26.27	27.70	29.40	33.50	37.50
Стоимость 1' . коп. (Цѣны синдикаата).	24	29	39	55 1/2	60	64 1/2	78	90	107 1/2	132 1/2	148 1/2	169	176 1/2	230 1/2	231	306.3+	322	343	386	431 1/2
Добавочн. стоим. за нар. и муфту.	—	—	—	—	188	208	234	300	374	456	544	660	680	720	760	840	920	10.00	11.20	13.20

ИСПРАВЛЕНИЕ.

1) На чертежъ 5 уxo клеуса показано нѣсколько неправильно: въ проекціи на горизонтальную плоскость оно не должно прикрывать утолщеніе заведенной въ него штанги, иначе съ нею нельзя будетъ свинтить муфтовой конецъ слѣдующаго выше звена штанги.

2) На таблицѣ размѣры валика, подшипниковъ и вертлюга обозначены въ $\frac{1}{4}$ н. в.—слѣдуетъ $\frac{1}{6}$ н. в.

