



КОЛОДЕЦ, КОЛОДЕЦ, ДАЙ ВОДЫ НАПИТЬСЯ

Кандидат технических наук В.
МАЛАХАНОВ.

Жарким выдалось прошлое лето в центре России. Уже в начале августа пожелтел лист рябины, а ее гроздь не набрали привычной полноты; пожухла трава, грозя бескормицей скоту, задержались в росте ягоды и овощи, высохли болота. Затянулись ряской пруды, обмелели реки, участились лесные пожары — и все потому, что в природе не хватало воды. Дело дошло до того, что обнажились берега подмосковных водохранилищ, а их уровень понизился до критических отметок. Без привычной дождевой подпитки Москва и Подмосковье почти до дна исчерпали запасы питьевой воды. Лишь только на берегах рек и прудов, где влага была в достатке, поспел обильный урожай.

Между тем, жаркое сухое лето вовсе не редкость в центральной России. По многолетним наблюдениям засушливая погода в Подмосковье повторяется 3—4 раза за 10 лет, причем один раз в двадцатилетие выдается особенно сухое лето

(вспомним хотя бы изнурительную жару 1972 года). В северо-западных районах Подмосковья вероятность засухи меньше (1—2 раза за 10 лет), а на юго-востоке, наоборот, больше (до 4—5 раз за 10 лет). Прошлым летом природа в очередной раз застигла наших земледельцев врасплох, и они вместо того, чтобы, используя обилие тепла и солнца, собрать ранний и щедрый урожай овощей и зерновых, наоборот допустили значительные потери сельхозпродуктов. Надо сказать, что прошлогодняя засушливая погода заставила многих фермеров, владельцев усадеб и садовых участков задуматься о надежном водоснабжении, но где гарантия того, что нынешние заботы при очередном обилии воды забудутся до очередной засушливой поры. Ведь у нас, как водится: пока гром не грянет, мужик не перекрестится.

Между тем существуют различные способы снабжения своего земельного участка водой хотя бы, например, с помощью колодца — простейшего сооружения, дающего подземную воду для питья, а при достаточном ее притоке — и для орошения.

Но прежде чем приступить к устройству колодца, следует выбрать для него подходящее место, и такое, где именуются подземные воды, которые, в свою очередь, различаются тем, как они появились и как располагаются под землей. Верховодка, например, образуется тогда, когда дождевые и талые воды **просачива-**

ются сквозь грунт и скапливаются на поверхности глинистых линз или прослоек. Опытные мастера-колодезники называли обычно верховодку «отмочкой» и «выпотом» и избегали ее использовать для колодцев, понимая, что когда летом или зимой просачивание воды прекратится, исчезнет и верховодка. Впрочем, если даже верховодка настолько обильна, что сохраняется летом и зимой, все равно ее вода, особенно в наше время, как правило, непригодна для употребления из-за чрезмерной минерализации и загрязнения, сопровождающих просачивание.

Иное дело — грунтовые воды, потоком движущиеся (фильтрующиеся) на глубине от 2 до 20 метров в водопроницаемом слое грунта, который, в свою очередь, покоится на водонепроницаемом или слабопроницаемом грунте — водоупоре. Грунтовые воды встречаются повсеместно и, как правило, доступны для использования, однако не надо забывать, что их уровень тоже весьма чувствителен к количеству выпадающих осадков, и это необходимо учитывать, выбирая глубину колодца. Количество и качество грунтовой воды зависит от многих условий, но как правило, чем глубже располагаются пласты с такой водой, тем чище и обильнее она оказывается. Грунтовые воды движутся в пластах по уклону водоупора, чаще всего в сторону понижения поверхности земли, а в наиболее низких местах — в оврагах/лощинах, на берегах рек — выходят на поверхность в виде родников, по которым опытные колодезники достаточно точно указывают расположение и глубину будущего колодца даже на значительном расстоянии от родниковых выходов.

Глубже всего под землей располагаются напорные воды, которые перемещаются в водоносных породах, заключен-



ных, по сути дела, в природную трубу, то есть между водоупорами. Давление в залегающих таким образом породах может оказаться настолько сильным, что вода по пробуренной скважине сама поднимется до уровня земли и начнет фонтанировать. Благодаря таким условиям залегания напорные воды хорошо защищены от загрязнения, и это делает их наиболее подходящими для повседневного использования.

А теперь о непосредственном устройстве колодца. Чтобы определить его будущую глубину, иначе говоря, выяснить возможный уровень грунтовых вод, прежде всего обследуют соседние действующие колодцы. Если же в ближайшей округе их нет, то стоит изучить с помощью геологов окрестные балки, овраги, карьеры и постараться выяснить геодезические отметки выхода родников или ключей. Эти же примерно сведения при неглубоком залегании вод можно получить, пробуравив предварительно удлиненным ручным садовым буром разведочные скважины.

Сегодня благодаря распространению и доступности бурового оборудования чаще всего устраивают трубчатые колодцы, которые удобны, экономичны, а главное, позволяют получать чистую питьевую воду с разной глубины: от 3—5 до 80—100 м от поверхности земли. Если грунтовые воды залегают неглубоко, до 5—8 м, лучше всего оборудовать мелкий трубчатый колодец, который некогда называли абиссинским колодцем. Для него необходимы стальные (желательно оцинкованные) трубы с внутренним диаметром от 32 до 75 мм, а также фильтр, представляющий собой отрезок трубы длиной 1—2 м со множеством отверстий диаметром 3—8 мм, которые высверливают по окружности вдоль трубы на протяжении 0,8—1,2 м. На этот участок с отверстиями навивают проволоку из нержавеющей стали с шагом витков 15—20 мм, сверху закрепляют мелкоячеистую сетку из той же нержавеющей стали, латуни или стеклоткани. Затем на нижний конец фильтра навинчивают острый наконечник длиной 250—300 мм с несколько большим диаметром, чем сам фильтр, чтобы не повредить ого при забивке.

Устройство колодца начинают с того, что сверху на фильтр с наконечником навинчивают хомут или подбабок, затем эту конструкцию устанавливают строго вертикально и, ударя деревянным молотом (или бабой) по хомуту, вколачивают трубу в грунт. Фильтр под ударами опускается в землю до хомута, который снимают, чтобы с помощью соединительной муфты нарастить фильтр очередным звеном трубы. На ее верхнем конце снова закрепляют хомут, затем ударами по нему погружают трубу в землю, и так до тех пор, пока не будет достигнута требуемая глубина.

Колодец с художественно оформленным на- несом.. Московская область.



Колодцы с «журавлем».

Забивку трубы можно облегчить за счет использования металлической треноги, оснащенной двумя блоками с тяжелым патроном, имеющим в центре отверстие для пропуска трубы. Патрон с помощью веревок и блоков поднимают до нужной высоты, затем опускают и он падая скользит по трубе, ударяет по хомуту и вгоняет трубу в землю. Нетрудно понять, что в этом случае хомут следует закреплять не наверху, а ближе к нижнему концу трубы.

В начале забивки могут встретиться суглинистые или глинистые, так называемые покровные породы, тогда стоит сначала пробурить скважину (хотя бы обычным ручным буром) несколько большего диаметра, чем наконечник фильтра, затем в эту скважину опустить трубу с фильтром и забивать ее до тех пор, пока труба не дойдет до водоносного слоя, причем надо добиться, чтобы уровень грунтовых вод оказался несколько выше верхнего края фильтра. Еще проще не бурить пионерную скважину, а вручную выкопать шахту размером 0,8 на 0,8 на 1,0 м и с ее дна забивать трубу.

Воду из трубчатого колодца обычно поднимают с помощью поршневых насосов, которые создают вакуум, система клапанов при этом обеспечивает подачу воды наверх порциями. Если же требуется непрерывная подача, используют центробежные, поршневые, шестеренчатые, вибрационные насосы, питаемые электричеством. В таких случаях обычно используют центробежный («Кама») или вибрационный («Мальш») насосы. Количество воды, поступающей из мелкого трубчатого колодца, зависит от водоносности породы, диаметра трубы и конструкции фильтра, а также от мощности насоса и достигает 10—15 и более литров в минуту.

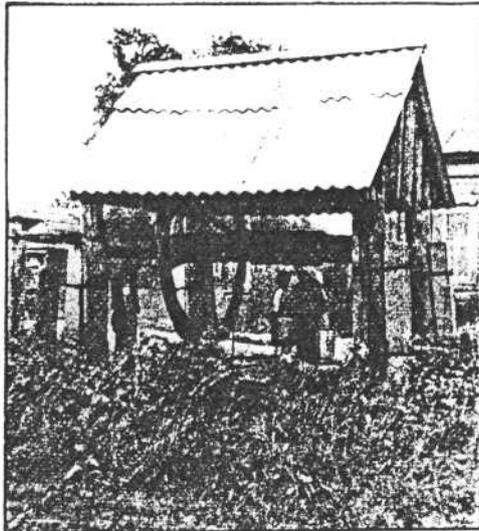
Трубчатый колодец можно устроить собственными силами практически в лю-



бом подходящем месте, в том числе и под домом, защищая тем самым колодец от промерзания.

К привычным и традиционным для нас шахтным колодцам прибегают тогда, когда водоносный слой расположен, как правило, на глубине 20—30 м. Сооружают такие колодцы, используя деревянные срубы или же железобетонные кольца, иногда для облицовки стенок применяют кирпич, а также камень. Размеры поперечного сечения сруба обычно таковы: 1,0 на 1,0, или 1,25 на 1,25, или 1,5 на 1,5 м. Для венцов надводной части используют еловые или сосновые бревна, а также брусья толщиной 12—20 см. В том месте, где сруб доходит до водоносного слоя, венцы рубят из стволов дуба, вяза или ольхи, которые хорошо переносят влагу, не меняя вкуса и запаха воды.

Венцы заготавливают заранее, тщательно подгоняя бревна, и соединяют их «в лапу», потом собирают целиком весь сруб. Затем нумеруют, начиная с нижнего звена, по порядку все бревна и сруб разбирают. Разметив контуры колодезной шахты и окружающего ее глиняного замка, вынимают грунт до глубины 1,0—1,5 метра, после чего в подготовленном котловане начинают собирать сруб. Строительство может идти двумя путями. Один используют тогда, когда попадают плотные глинистые, щебенистые или каменные грунты. В этом случае, установив наземную часть сруба, начинают вынимать грунт слоями на высоту одного-двух венцов. Затем опускают в



Колодец с маховым колесом в деревне Ляхово Ярославской области.



Колодец, у которого ворот оснащен «баранчиком». Ростов Великий.

шахту размеченные бревна, собирают их в венец, поджимают его снизу к уже уложенному последнему венцу и закрепляют скобами или вставными шипами. Чтобы сруб не просел, а бревна не разошлись, примерно через каждые пять-шесть венцов укладывают параллельно два (их называют опорными) бревна, которые с каждой стороны длиннее стенок сруба на 20—25 см. Концы этих опорных бревен заводят в гнезда-печуры, выкопанные в стенках шахты. Вот так сооружают обычно колодцы глубиной даже до 40—50 метров.

Иной, так называемый опускной способ используют при устройстве колодца глубиной до 10—15 м в податливых песчаных и супесчаных грунтах. Венцы собирают друг за другом, наращивая сверху сруб, подобно тому, как строят деревянную избу. Колодезную шахту копают равномерно, выбирая грунт по периметру венцов, сам же сруб, по мере выемки грунта из-под нижнего венца, осаживают, используя нередко как пригрузку железобетонные балки или плиты.

Сложности возникают при достижении водоносного слоя, когда нередко проявляется обильный приток воды, который не дает опустить сруб на необходимую глубину для образования в колодце стабильного слоя воды в 1,5—2 м. Тогда на дно шахты опускают Короб из толстых Досок или щиты, заглубляя их последовательно по периметру шахты.

Чтобы предупредить выпирание грунта со дна колодца восходящими потоками грунтовой воды, а также появление мути, на дне отсыпают так называемый обратный фильтр: внизу — слой средне- и крупнозернистого песка толщиной 20—25 см, выше — слой гравия, а сверху — слой щебня или гальки. Если приток воды сквозь дно колодца настолько обилён, что не удается отсыпать обратный фильтр, на

дно опускают деревянный или железобетонный щит с отверстиями, а поверх его отсыпают обратный фильтр.

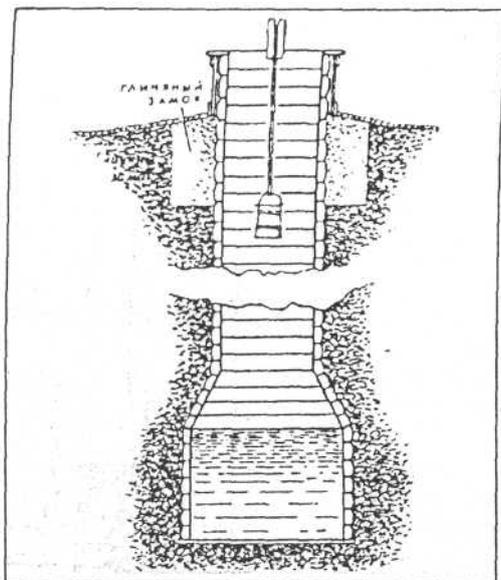
Еще проще сооружать практичные и долговечные шахтные колодцы из бетонных или железобетонных колец диаметром 1,0, 1,25 или 1,5 м и высотой от 0,4 до 0,9 м. Для неглубоких (6—8 м) колодцев используют также бетонные трубы диаметром 0,6—0,8 м и длиной 3—4 м.

Неглубокие — до 8—10 м — шахтные колодцы из бетонных колец выполняют опускным способом. Под первым кольцом равномерно по периметру подрывают грунт, и оно постепенно опускается на всю высоту, сверху на него ставят следующее кольцо и продолжают выработку грунта. Дно колодцев из железобетонных колец устраивают так же, как и у деревянных шахтных колодцев.

Вверху на земле по периметру оголовка колодца для санитарной защиты воды устраивают замок из тщательно уплотненной глины, защищающий колодец от дождевых, талых и сточных вод. Сверху глиняный замок покрывают слоем песка, а вокруг устраивают отмостку из камня или бетона с уклоном от колодца. Оголовок с крышкой должен возвышаться над отмосткой на 0,5—0,8 м. Сверху его прикрывают навесом либо помещают в будку.

Воду из шахтного колодца поднимают вручную: бадьей, ведром, поршневым насосом, или же с помощью различных электронасосов. Всем известный журавль используют тогда, когда вода в колодце находится не глубже 4—5 м от поверхности земли. Если глубина колодца достигает 25—30 м, воду поднимают воротом с одной и несколькими ручками (такой ворот называют баранчиком) или же используют маховое колесо.

Ворот с одной ручкой, обычный для мелких колодцев, становится неудобен,



Нижнюю часть шахтных колодцев делают иногда шире ствола, чтобы увеличить поступление грунтовых вод.



Колодец, помещенный в будку. Борисоглебский район Ярославской области.

если колодец глубокий, — ручку приходится долго вертеть, а когда при подъеме ручка вырвется, то полное до краев ведро или бадья полетит вниз и разобьется, ибо ворот невозможно будет остановить. Баранчик же намного облегчит подъем воды из глубокого колодца, но придется занять обе руки. Еще легче вертеть маховое колесо, которое в случае внезапного падения ведра легко остановить либо за обод, либо используя специальный деревянный тормоз. Если из глубокого колодца приходится часто доставать воду, тогда вал делают более толстым (диаметром до 20—25 см), разделяют пополам деревянным кругом и вешают два ведра (бадья) со своими канатами. Тогда одно наполненное ведро будет подниматься вверх, а другое, пустое, пойдет вниз, облегчая и ускоряя подъем.

Веками отработались простые, удобные и надежные водоподъемные устройства для колодезей, и, казалось бы, в этом отношении все найдено и опробовано, тем не менее и в этих устройствах находят возможности для совершенствования. Предложено, например, использовать губчатую ленту, которая пропитывается водой в колодце, а наверху отжимается. В движение систему приводит подвижный ветряк. Другое предложение заключается в том, чтобы поднимать воду с помощью цепи, оснащенной круглыми резиновыми шайбами, совпадающими по диаметру с водоподъемной трубой, по которой непрерывно поднимается цепь,

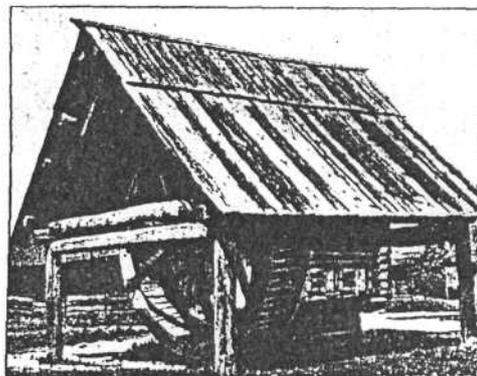
"Ступательный" колодец в музее деревянного зодчества Суздаля. Вода из такого колодца поднималась с помощью приспособления, напоминающего белчье колесо, с той разницей, что для подъема воды внутри колеса шаггал человек.

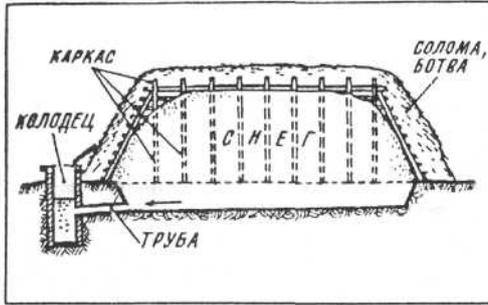
захватывая порции воды и опускаясь с другой стороны вновь за ними.

Шахтный, да и любой другой колодец обычно располагают не ближе 20 м от возможных источников загрязнения: свалок, туалетов, компостных и навозных куч, хранилищ удобрений и гаражей. Не стоит устраивать колодцы на берегах рек и там, где резко меняется рельеф местности, потому что здесь возможны значительные колебания уровня грунтовых вод, а следовательно, и их загрязнение при подпитке. Лучше всего сооружать колодец в пору наиболее низкого стояния грунтовых вод — в конце лета или начале осени.

Глубокие шахтные колодцы оборудуют с помощью специального бурового оборудования. Шахту по возможности проходят за один раз до водоносного слоя, затем в нее опускают кольца, посадку же железобетонного ствола в водоносный слой выполняют опускным способом.

Когда же нужно добраться до **подземных** напорных вод, расположенных и



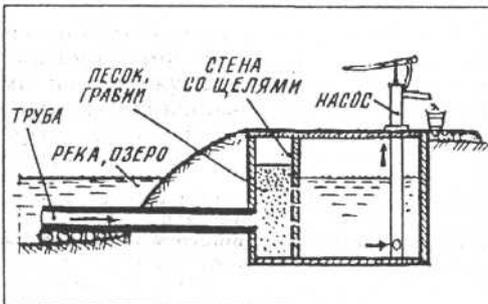


Снеговой колодец, питаемый водой при таянии запасенного снега, который укрывают каркасом, на него набрасывают солому и овощную ботву.

пластах между водоупорными слоями на значительной глубине — несколько десятков, а то и сотен метров от поверхности земли, — приходится оборудовать глубокие буровые трубчатые колодцы, иногда называемые артезианскими скважинами — (от латинского названия Французской провинции Артуа — Artesium), где подземная вода благодаря сильному гидростатическому давлению фонтанировала над землей. Молва об этих чудесных источниках распространилась далеко за пределами Франции.

Для устройства артезианского колодца привлекают специалистов-буровиков, использующих особое оборудование. Скважину бурят, применяя, как правило, обсадные трубы, которые не дают обвалиться стенкам скважины. Диаметр труб подбирают с учетом способа подъема воды. Когда, например, предполагают использовать погружной вибрационный насос «Малыш», необходимо, чтобы внутренний диаметр труб был несколько большим, чем размеры насоса. При достижении водоносного слоя, обязательно заглубляются в нем на 2—4 м для размещения в этом слое фильтра.

Если гидростатический напор превышает высоту артезианского колодца, он окажется самоизливающейся скважиной, и тогда для регулировки подачи воды достаточно будет установить на верхнем конце трубы (устье) подходящий водопроводный кран. Когда же уровень воды в колодце не достигнет поверхности земли и установится от нее на глубине не более 7—8 м, то в этом случае артезианскую скважину можно считать мелким трубчатым колодцем, из которого воду поднимают, как уже говорилось, поршневыми либо электрическими насосами. И наконец, в том случае, когда воду придется извлекать с глубины 20—25 м, скважи-



на представит собой глубоководный колодец с различными — в зависимости от его высоты и расхода воды — поршневыми, центробежными, вибрационными насосами с механическим или электрическим приводом.

При всем при том трудно, даже невозможно дать заочно однозначный совет, где и какой именно колодец нужно сооружать, так как для этого необходимо знать глубину расположения водоносных слоев, учитывать местные традиции строительства колодезей, равно как и возможности тех, кто будет пользоваться сооружением.

И все же можно дать общие рекомендации: чем глубже водоносный слой и чем меньше он содержит камней, гальки, валунов, — тем предпочтительней трубчатый колодец. Воду из шахтного колодца поднимают ведром и насосом, а из трубчатого — только насосом. Трубчатый колодец действует, как правило, не свыше 10—15 лет, затем нарастающая коррозия труб и все большее засорение фильтра грунтом делают невозможным ремонт. А вот шахтный колодец доступен для осмотра, он легко ремонтируется и даже реконструируется, например, устричается водоприемный участок для увеличения подпитки грунтовой водой.

Конструкции колодцев, о которых говорилось выше, далеко не исчерпывают многовековой опыт. На юге России и на Украине, где мало источников питьевой воды, устраивают, например, колодцы-бассейны для хранения привозной воды в форме огромного кувшина, врытого в землю (на глубину до 5 метров) и облицованного изнутри камнем. В Поволжье и также в Тульской области в начале нашего века устраивали так называемые фильтровые колодцы, которые располагали на берегах озер, прудов, запруд. Вода из водоема поступала по трубе в особый приемник, где, проходя сначала сквозь слой песка, затем гравия и, наконец, щебня, очищалась от мути и грязи и только после этого направлялась в колодец.

Конечно, устройство любого колодца сопряжено с немалыми хлопотами, значительными затратами, но они окупятся сторицей тем, что появится постоянный источник чистой, свежей, холодной воды.

Фильтровый колодец, в который вода поступает из реки или озера по трубе, проходит сквозь двух-трехслойный фильтр, где очищается и направляется в шахту, откуда подается вверх с помощью насоса.

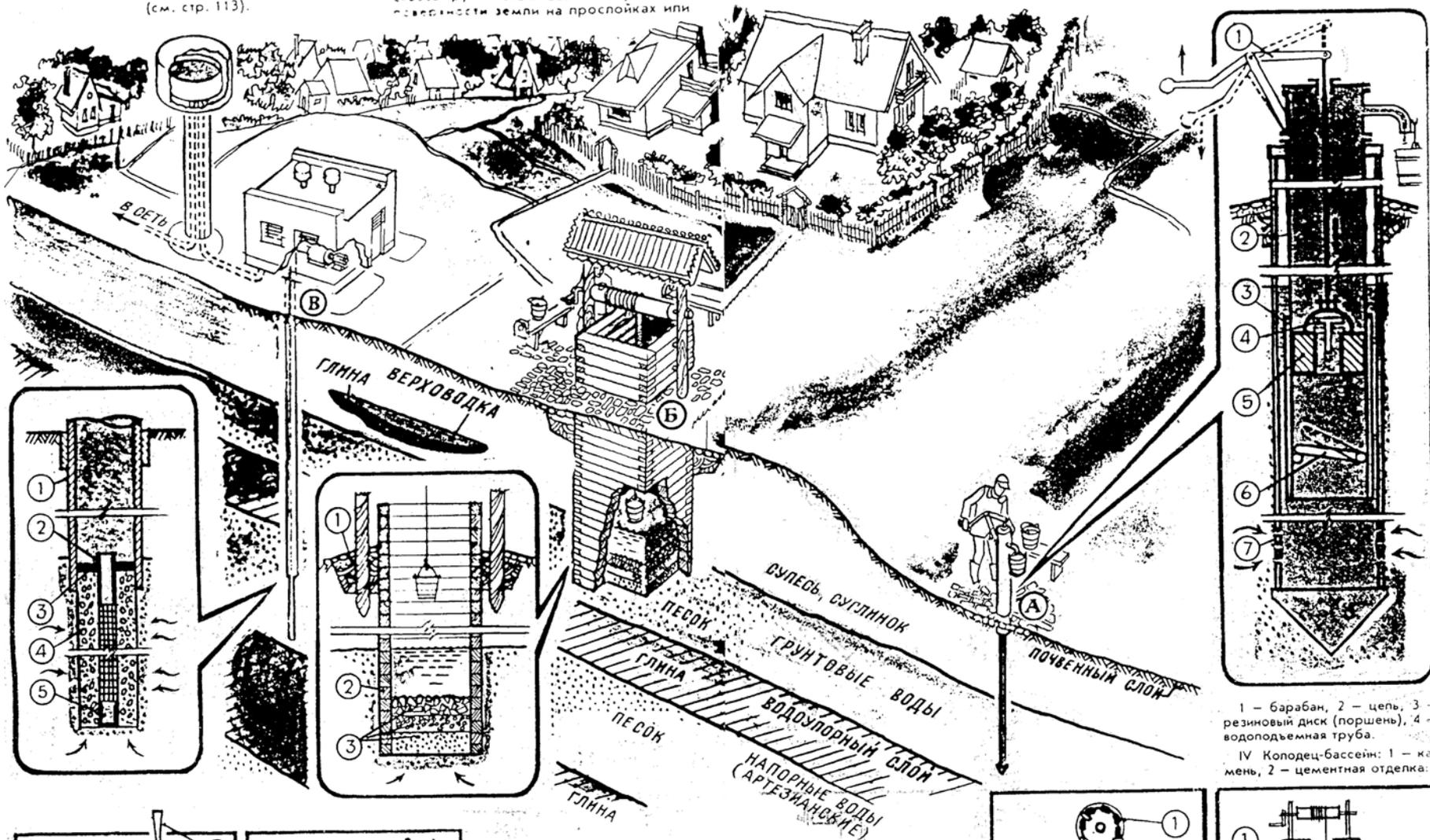
КОЛОДЦЫ

(см. стр. 113).

Разности залегания подземных вод. Д. — дождевые и талые воды, просачиваясь сквозь грунт и скапливаясь неглубоко от поверхности земли на прослойках или

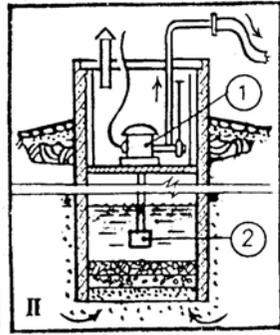
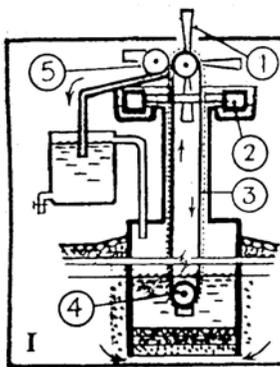
линзах из глины, образуют верховодку. Грунтовые воды располагаются на глубине от 2 до 20 метров в водопроницаемых, как правило песчаных, слоях, которые лежат на

водоупорах. Глубже всего под землей находятся напорные или артезианские воды, которые перемещаются в водоносных породах, заключенных между водоупорами.



1 — барабан, 2 — цепь, 3 — резиновый диск (поршень), 4 — водоподъемная труба.

IV Колодец-бассейн: 1 — камень, 2 — цементная отделка.



А) Мелкий трубчатый или абиссинский колодец: 1 — балансир, 2 — эксплуатационная труба, 3 — цилиндр, 4 — клапан, 5 — поршень, 6 — хряпок, 7 — фильтр.

Б) Шахтный колодец с деревянным срубом: 1 — глиняный замок, 2 — деревянный сруб, 3 — обратный фильтр.

В) Глубокий трубчатый колодец или артезианская скважина: 1 — эксплуатационная колонна, 2 — фильтровая колонна, 3 — сальник, 4 — песчано-гравийный фильтр, 5 — отстойник.

I Шахтный колодец с губчатой лентой для непрерывной подачи воды: 1 — ветряк, 2 — поплавок в водосборнике, 3 — губчатая лента, 4 — натяжное устройство, 5 — отжимной барабан.

II Шахтный колодец из бетонных колец для непрерывной подачи воды: 1 — насос, 2 — всасывающий патрубок.

III Шахтный колодец с поршневым (порционным) подъемом для непрерывной подачи воды:

