Библиотека СОК

В ПОМОЩЬ ДОМАШНЕМУ

МАСТЕРУ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

ТРУБНЫЕ, БУРОВЫЕ КОЛОДЦЫ
СКВАЖИНЫ ▪ УСТРОЙСТВА



ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

УДК 628
ББК 38.761/38.762
В62

Оригинал-макет подготовлен
издательством «Центр общечеловеческих ценностей»

Водоснабжение загородного дома: Справочник/Сост.
В62 в.И. Рыженко. — М.: Издательство Оникс, 2007. —
32 с: ил. — (В помощь домашнему мастеру).

ISBN 978-5-488-01232-5

При строительстве дачи, коттеджа или сельского дома, а также при обустройстве приусадебного участка вам необходимо решить проблемы водоснабжения. Наша книга подскажет вам, какие нужны материалы и инструменты для строительства колодцев и бурения скважин, а также как провести нужные работы по устройству водоснабжения.

УДК 628
ББК 38.761/38.762

Справочник

Серия «В помощь домашнему мастеру»

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗАГОРОДНОГО ДОМА
Трубные, буровые колодцы. Скважины. Устройства

Оформление обложки *А.Л. Чирикова*

Редактор-составитель *В.И. Рыженко*
Технический редактор *В.А. Рыженко*
Корректор *Т.И. Генералова*
Компьютерная верстка *С.М. Крупина*

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953 000 — книги, брошюры

Подписано в печать 16.04.2007.
Формат 84×108 $^{1}/_{32}$. Печать высокая. Усл. печ. л. 1,68.
Тираж 10 000 экз. Заказ № 1015.

ООО «Издательство Оникс»
127422, Москва, ул. Тимирязевская, д. 38/25
Отдел реализации: тел. (499) 794-05-25, 610-02-50
Интернет-магазин: www.onyx.ru

ООО «Центр общечеловеческих ценностей»
117418, Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 54, корп. 4

Отпечатано в ОАО «Рыбинский Дом печати»
152901, г. Рыбинск, ул. Чкалова, 8.

ISBN 978-5-488-01232-5

© Рыженко В.И., составление, 2007
© ООО «Издательство Оникс»,
иллюстрации, оформление обложки, 2007

www.infanata.org

Часть 1. Трубные колодцы

Трубными колодцы называются потому, что они имеют круглую форму и напоминают собой трубу. Изготавливают их из камня, кирпича-железняка, керамических сегментов и бетона. Срок их службы в 2-3 раза больше деревянных. Стоимость трубных колодцев гораздо выше деревянных, но они имеют большие преимущества перед деревянными: совершенно непроницаемы для воды -верховодки из верхних слоев грунта, а гладкие стенки легко очищаются от слизи и зеленых налетов. Гладкими стены становятся после оштукатуривания их цементным раствором. Кладку выполняют также на цементном растворе.

Такие колодцы отвечают самым строгим санитарным требованиям.

Материалы, применяемые при строительстве колодцев

• *Камень* применяют чаще всего бутовый или придают ему нужную форму путем предварительного отесывания. Камням можно придать любую форму, но для внутренних поверхностей лучше всего подходит вогнутая форма.

• *Бутовый камень* — это куски известняка или песчаника. Бут может быть рваным (плитняк) или постелистым. Используемый для кладки стен бутовый камень должен быть чистым, без трещин, расслоений и других дефектов. Для удобства в работе масса каждого отдельного камня не должна превышать 50 кг. Качество камня определяют, нанося по нему удары молотком. Если камень издает чистый звук и не рассыпается, он годен для строительства.

• *Кирпич* применяют красный, хорошо обожженный и покрытый местами как бы глазурью. Такой кирпич очень прочный и водонепроницаемый. Белый силикатный кирпич для кладки колодцев не используется.

• *Песок* для приготовления растворов применяют чистый речной. Загрязненный песок снижает прочность бетонного раствора. По крупности зерен песок бывает трех фракций: мелкий, средний и крупный.

• *Гравий* — мелкие камни небольшого размера. Гравий бывает щебневидный, малокатаный, яйцевидный, хорошо окатанный, лещадный и игловатый. Длина зерен мелкого гравия — 0,5-2 см; среднего — 2-4 см; крупного — 4-8 см.

• *Щебень* — камень такой же фракции, как и гравий. Получают щебень дроблением горных пород или кирпича, тяжелых доменных шлаков. При сооружении трубных колодцев рекомендуется применять щебень только горных пород.

Гравий и щебень применяют в качестве заполнителя в бетонах. Они должны быть тщательно очищены и промыты.

• *Цемент* бывает четырех марок: 400, 500, 550 и 600 кгс/см^2.

• *Арматура* представляет собой стальные стержни различного диаметра. Арматуру изготав-

ливают с рифленой поверхностью, что обеспечивает более прочное сцепление бетона с арматурой. Когда в бетон для прочности вставляют арматуру в виде отдельных прутков или специально изготовленных каркасов, получается железобетон.

Цементные растворы приготовляют в такой последовательности: из цемента и песка предварительно готовят сухую смесь, тщательно перемешивая цемент с песком до однородного состава. Приготовленную сухую смесь затворяют водой, хорошо перемешивают, чтобы раствор был одинаковой густоты. Чем больше цемента в растворе, тем он пластичнее и менее водопроницаем.

Составы раствора бывают разные. Например, состав 1:2 означает, что на 1 часть цемента требуется 2 части песка. Прочность раствора зависит от марки цемента и количества песка, добавляемого на одну часть цемента. Расход раствора зависит от толщины швов и ширины выкладываемой стенки.

Для оштукатуривания применяют раствор состава 1:3—1:5. Цемент должен быть свежим, так как от длительного хранения марка цемента сильно снижается. Хранить цемент необходимо в полиэтиленовых или других плотно завязанных мешках, в сухом месте и поднятым от уровня земли не менее 50 см.

Расход раствора зависит от толщины швов: на кирпичную кладку его требуется меньше, на каменную — больше.

Технология кладки колодцев из кирпича

Толщина стенок колодца зависит от его глубины. Чем глубже колодец, тем толще должна быть стена кирпичной кладки. Прежде всего роют котлован под колодец диаметром 1,5-2 м, глубиной до 2 м. Дно вырытого котлована должно быть

строго горизонтально. Заблаговременно изготавливают три круглых рамы необходимого диаметра — обычно 1,5-2,0 м. Одна рама основная, или нижняя, остальные рамы — промежуточные и верхняя.

Основная, или нижняя, рама изготавливается чаще из металла. По наружному диаметру она на 5-10 см больше промежуточных и обязательно по всей окружности должна иметь стальной нож, изогнутый по форме рамы и закрепленный с ее наружной стороны. Это самая тяжелая и прочная рама толщиной 8-10 см, а шириной, равной толщине стенки кирпичной кладки. Промежуточные и верхнюю рамы изготавливают в основном из древесины толщиной до 8 см, а шириной, равной толщине кладки, или несколько меньше. Это делают для того, чтобы оставался углубленный шов (камовка), который затем заполняют (замазывают) цементным раствором.

Деревянные рамы изготавливают из нескольких досок одинаковой толщины и скрепляют гвоздями, концы которых обязательно загибают.

Для увеличения прочности кладки применяют анкеры или стержни из арматурной стали диаметром 15-20 мм с резьбой на концах.

В рамах по среднему диаметру просверливают отверстия по диаметру анкеров: в основной и верхней рамах по 6 отверстий, а в промежуточных по 12. Для этого средний диаметр рам делят на 12 равных частей (через 15°) и сверлят отверстия на полученных метках. Обязательное условие, чтобы отверстия на промежуточных рамах полностью совпадали. Желательно изготовить одновременно нужное количество промежуточных рам (зависит от длины анкеров и глубины колодца).

После подготовки всех материалов и заготовок

на земле в основную раму вставляют и закрепляют 6 анкеров. Гайки должны быть прочно завернуты с обязательной прокладкой под них шайб. Вставив все 6 анкеров в раму, полученную конструкцию опускают в котлован с тщательно выровненным дном. Чтобы рама встала строго горизонтально, ее многократно проверяют на горизонтальность с помощью уровня. Установив жестко основную раму, сверху на анкеры надевают промежуточную раму с предварительно навернутыми гайками и шайбами. Далее проверяют, чтобы анкеры были строго вертикальными *(рис. 1)*. Только после тщательной установки анкеров приступают к кирпичной кладке колодца. Кирпичную кладку выполняют обычным способом. Сначала на основную раму кладут слой цементного раствора состава 1:2-1:3, разравнивают его до толщины 1 см и на него укладывают первый ряд кирпича, смоченного водой.

Первый и второй ряды кладки состоят из тычкового ряда. Поскольку кладка ведется круглая, с наружной стороны между кирпичами остается большой зазор, который заполняют раствором, но

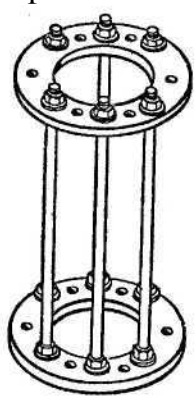


Рис. 1. Конструкция из рам и анкеров

в этот зазор можно вставлять куски кирпича. Выложив полностью первый ряд так, чтобы между кирпичами не было пустых, не заполненных раствором мест, приступают к кладке второго ряда. Кладка может вестись также тычковыми рядами *(рис.2а)* или ложковыми рядами, которые кладут между двумя кирпичами, уложенными тычками (рис.26). При любом виде кладки следует обращать внимание на перевязку швов.

Чтобы кладка была абсолютно круглой, рекомендуется сделать шаблон в виде кольца, состоящего из двух половинок, скрепленных между собой. Шаблон закрепляют в середине толщины укладываемого ряда кирпичей. Такое приспособление помогает выполнить кладку колодца даже тем, кто раньше никогда не занимался подобной работой.

Во время кладки кирпичей для анкеров, которые попадают в тело кирпича, в кирпиче вырубают желоб для прохода анкера. Пространство между кирпичами и анкером обязательно заполняют раствором.

Для прочности кирпичной кладки рекомендуется через каждые 5-6 рядов прокладывать в кладке 2-3 ряда проволоки диаметром 3-6 мм, располагая ее равномерно по поверхности кладки.

Кладку кирпича следует вести так, чтобы между ней и шаблоном оставался зазор 5-10 мм. Такое условие обеспечивает последующий свободный выход шаблона из кирпичной кладки. Если это условие не соблюдается, то перестановка шаблона на следующий ряд кладки сопряжена с заклиниванием последнего в кирпичной кладке.

Кладку ведут не до самой промежуточной рамы. Прежде в нее вставляют и закрепляют 6 анкеров в свободные отверстия. Анкера жестко закрепляются в промежуточной раме с помощью гаек с шайбами.

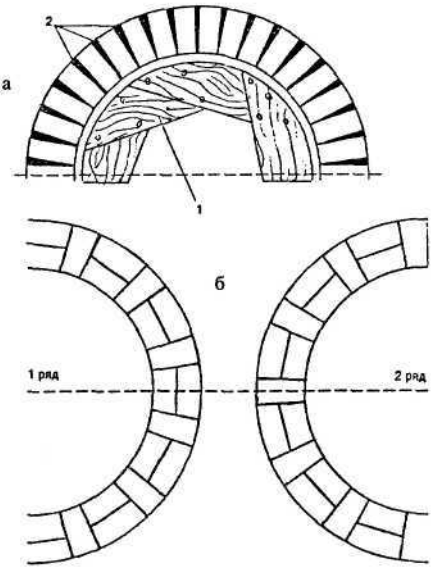


Рис. 2. Варианты кирпичной кладки:
а — из тычков; б — из тычков и ложков: 1 — шаблон;
2 — уширенный шов из цементного раствора

Промежуточную раму устанавливают строго горизонтально, регулируя горизонтальность рамы с помощью гаек анкеров первого анкерного узла. Вертикальность достигается правильной установкой анкеров *(рис. 3)*. Конструкцию прочно закрепляют, а затем продолжают кладку из кирпича. Не доходя до первой промежуточной рамы на 5 см и менее, кладку из кирпича прекращают, а пространство между рамой и кладкой заполняют цементным раствором с добавлением в него гравия или щебня. Раствор необходимо тщательно уплотнять, чтобы внутри него не было пустот.

На свежеуложенный раствор надо поджать раму, чтобы она как можно плотнее к нему прилегла и сжимала кладку.

При выполнении первых рядов кирпичной

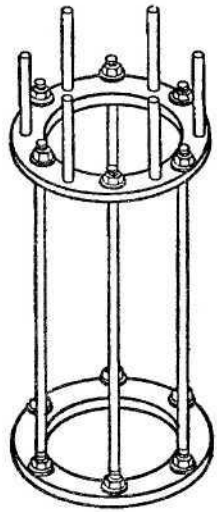


Рис. 3. Постановка анкеров в промежуточной раме для второй захватки

кладки необходимо предусмотреть несколько отверстий или окон размером 20х50 см для вставки в них фильтров из пористого бетона для поступления воды с боковых сторон колодца.

Для ремонта колодца и очистки его от зелени и слизи в него надо опускаться. Применение лестниц удобно для неглубоких колодцев, для глубоких трубных колодцев рекомендуется устраивать стальные скобы, которые надежно закрепляют в кладке на глубину не менее 12 см. Располагают скобы вразбежку на расстоянии 20 см одна от другой *(рис. 4)*. Скобы необходимо тщательно прокрасить в несколько слоев масляной или другой водостойкой краской.

Для уменьшения трения между грунтом и кладкой промежуток между нижней рамой и первым промежуточным кольцом иногда обшивают досками, располагая их вертикально. Но все это делают так, чтобы доски не мешали кладке. Обшив-

ку досками желательно производить после выполнения полностью первой захватки и ее оштукатуривания с наружной стороны. Для этого следует выкопать яму или котлован такой глубины и ширины, чтобы там можно было без помех штукатурить и выполнять обшивку кирпичной кладки. Внутреннюю стенку кирпичной кладки следует тщательно оштукатурить жирным цементным раствором. Раствор приготавливают как густую сметану. Его наносят за один прием и тщательно разравнивают полутерком. Раствор разглаживают стальной кельмой, лопаткой или отрезовкой — небольшой лопаточкой. Чем ровнее и глаже выполнена поверхность, тем легче впоследствии с нее удаляются слизь и зеленый налет. Оштукатуривать поверхность стенки можно после того, как между двумя кольцами выполнена первая захватка или ярус.

Выполнив штукатурку на так называемой первой захватке, т. е. между основной и промежу-

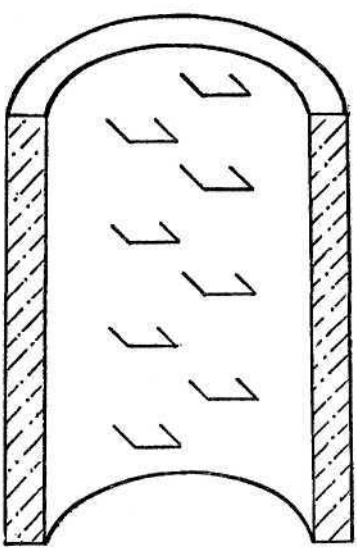


Рис. 4. Расположение скоб внутри кольца

точной рамами, продолжают выемку грунта, систематически проверяя вертикальность опускаемой конструкции. Затем приступают к кирпичной кладке во второй захватке. После этого вынимают грунт и опускают кладку на всю высоту анкеров во второй захватке. После опускания всей захватки в грунт приступают к штукатурке кладки.

Как только колодец достигнет водоносного слоя, определяют, откуда поступает вода: через боковые стенки или дно. Если вода поступает через боковые стенки, то в ранее устроенные отверстия вставляют фильтры, а если через дно, то отверстия в кладке закладывают кирпичом и оштукатуривают, предварительно откачав из колодца воду. Раствор за это время схватится. Цементный раствор, начав схватываться на воздухе, продолжает твердеть в воде.

Чтобы колодец в дальнейшем не опускался вглубь, необходимо подложить под нож основного кольца бетонные плиты или камень плитняк. Они должны быть больших размеров и заходить на 20-50 см за наружную стену колодца.

Затем дно колодца вычищают и делают донный фильтр, засыпая песок с гравием или щебнем толщиной 30-50 см. После выполнения полностью всех работ колодцы тщательно вычищают, дезинфицируют вместе с водой и только после проверки воды на соответствие требованиям ГОСТ разрешается ею пользоваться.

Технология кладки колодцев из камня

Колодцы из камня устраивают точно так же, как и кирпичные, только кирпич всегда одного размера, а камни по величине бывают разные. Чтобы сложить стенку одинаковой толщины, камни необходимо подобрать по размеру, для чего

частично отколоть от них какую-то часть, придав им требуемую форму.

Мелкие камни или укладывают на крупные, или накрывают крупными камнями. В этой кладке особое внимание необходимо обращать на перевязку швов. Поэтому каменная кладка гораздо более трудоемкая, чем кирпичная, при этом расходуется гораздо больше раствора при кладке и штукатурке, так как камни неровные и приходится делать между ними толстые швы.

Как с наружной, так и с внутренней стороны кладка должна быть ровной. Если с наружной стороны кладка будет состоять из сильно выступающих камней, то при опускании в грунт они могут зацепиться за него и даже разрушить кладку. Подбор и кладка камней показаны на *рис. 5.* Для выдерживания строго круглой формы кладки из камней рекомендуется использовать шаблон. Во время работы необходимо вмонтировать в кладку скобы таким же образом, что и в кирпичной кладке.

Оштукатуривание внутренней и внешней по-

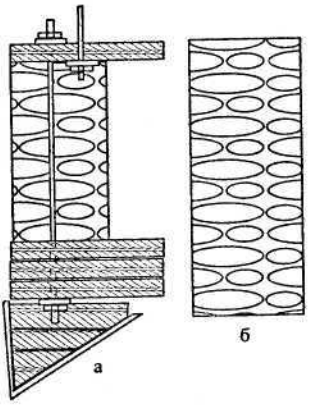


Рис. 5. Разрез стенки каменного колодца:
а — промежуточные кольца с анкерами; б — перевязка камней между собой

верхности каменной кладки производится по такой же технологии, что и кирпичные кладки с той лишь разницей, что при оштукатуривании каменной кладки увеличивается расход раствора.

Технологиямонтажаколодцев изжелезобетона

Бетон — это искусственный монолит, получаемый в результате затвердевания бетонной массы, состоящей из смеси цемента и заполнителей: песка, гравия или щебня. Если в бетон уложить стальную арматуру, то получается железобетон, который во много раз прочнее бетона. При устройстве колодцев используется исключительно железобетон, изготовленный на цементе не ниже 400. Следует запомнить, что избыток цемента в бетоне приводит к перерасходу последнего, а недостаток уменьшает его плотность, водонепроницаемость, морозостойкость, приводит к ржавлению уложенной арматуры.

Бетонная масса должна быть одинаковой консистенции. Консистенция бетона зависит от количества внесенной в него воды. Жесткая масса при укладке требует сильного уплотнения; пластичная (относительно густая и более подвижная) нуждается в меньшем уплотнении; литая — подвижная масса почти самотеком заполняет форму, но ее также следует уплотнять. При избытке воды бетонная масса расслаивается, а прочность бетона снижается. Чем гуще масса бетона и чем сильнее она уплотняется (трамбуется), тем выше прочность бетона и наоборот. Желательно готовить и укладывать более густую массу. Однако уложить и тщательно уплотнить такую массу можно только в крупных конструкциях с редко расположенной арматурой. Чем тоньше конструкция и чем чаще

расположена в ней арматура, тем пластичнее должна быть бетонная масса. Таким образом, для каждой конкретной конструкции подбирают соответствующую ей консистенцию бетонной массы. Консистенция массы зависит еще и от того, как расположена арматура в конструкции: часто или редко.

В нашем случае арматура расположена не очень часто, но толщина стенок очень мала (10-15 см). Поэтому нужно применять пластичный или полулитой бетон.

В зависимости от условий можно монтировать шахтные колодцы из монолитного железобетона либо собирать колодец из отдельных железобетонных колец.

Монтаж колодцев из железобетонных колец (труб)

Колодцы из железобетонных колец *(рис.6)* монтировать значительно легче, чем выкладывать их из кирпича или камня.

Бетонные колодцы могут быть самые простые, без так называемого замка. Чтобы при монтаже они не сдвигались с места, их скрепляют между собой в 4 - 6 местах стальными скобами. Для этого в кольцах оставляют отверстия, а концы выступающих скоб загибают или закрепляют гайками или сваркой.

В зависимости от глубины колодца кольца делают высотой 70 - 100 см при диаметре 80 - 100 см. Толщина стенок 5 - 9 см. Масса колец составляет до 400 кг.

Кольца армируют стальной арматурой разной толщины. Для вертикальных стержней в количестве 4-10 шт. выбирается арматура диаметром 8-12 мм или более, а для горизонтальных стержней в коли-

честве 12-15 шт. арматура выбирается диаметром 6-8 мм, т. е. из нее делают проволочные кольца. Кольца располагают по окружности через 60-80 мм и обязательно скрепляют с вертикальными стержнями сваркой.

На вертикальных стержнях делают два ушка, за которые потом поднимают кольца. Поэтому эти стержни делают более длинными, чтобы их можно было бы согнуть в середине пополам, выполнить ушки и загнуть концы так называемой скобочкой.

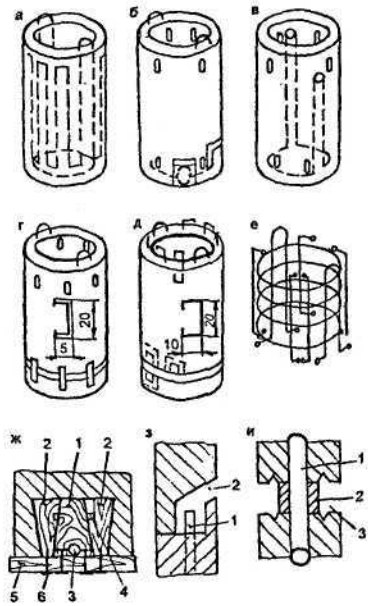


Рис. 6. Железобетонные или бетонные кольца для устройства колодцев:
а — кольцо с поставленной арматурой; б — кольцо с отверстиями для постановки скоб и пазухой для закрытия ушек арматуры; в — кольцо с отверстиями вместо ушек; г — два кольца, скрепленные скобами; д — кольцо со скобами, поставленными внутри стенок; е — каркас для колец; ж — конструкция вкладыша для устройства пазухи в толще кольца: 1 — середина вкладыша; 2 — крайние вкладыши; 3 — шпилька для зацепления крючка; 4 — отверстие в крайнем вкладыше; 5 — деревянный щит; 6 — гвозди;
з — разрез пазухи для ушек: 1 — ушко; 2 — отверстие в пазухе; 3 — устройство замка между кольцами: 1 — арматура; 2 — просмоленный канат; 3 — форма замка

Самое простейшее кольцо (труба) показано на *рис. 6 а.* Это кольцо с двумя ушками, за которые его поднимают и опускают. Пунктиром показаны вставленные арматурные стержни, концы которых загнуты скобочками. Скобочки более надежно удерживают стержни в толще бетонных стенок кольца. После установки кольца на место ушки или спиливают или срезают газовым аппаратом. Это делают для того, чтобы они не мешали плотно поставить на место следующее кольцо.

Чтобы ушки не спиливать, в кольцах устраивают пазухи с отверстиями с наружной стороны, через которые затем эти пазухи заполняют цементным раствором, тщательно уплотняют его проволокой и замазывают открытое отверстие *(рис. 6 б).*

Кольца можно поднимать и опускать и без устройства ушек, а с оставлением в верхней части колец отверстий диаметром 10 - 15 см, но так, чтобы эти отверстия перекрывались изогнутым вертикальным стержнем, образующим ушки. Эти отверстия должны быть расположены на 10 - 15 см ниже кромки кольца *(рис. 6 в).* На *рис. 6 г* показаны два кольца, соединенные скобами, а также форма и размеры скоб.

Иногда кольца скрепляют скобами с загнутыми в виде скобочек концами. В одном кольце эти скобы ставят во время бетонирования, а в других против этих скоб устраивают пазухи такой же формы, как и для ушек, применяя для этого вкладыш *(рис. 6 д).*

Для изготовления бетонных колец применяется форма, которую иногда называют опалубкой, в виде двух цилиндров: наружного и внутреннего.

Формы изготавливают из досок толщиной 2-3 см. Диаметр формы зависит от диаметра кольца и толщины стенок железобетонных колец. Диаметр внутреннего цилиндра формы зависит от толщины стенок колец *(рис. 7).*

Формы, как наружная так и внутренняя, изготавливаются сборными из трех или четырех составных частей, так они легче снимаются с изготовленных колец. Доски, примыкающие к бетону, должны быть оструганы. Желательно деревянные формы обить кровельной сталью, при этом кольца получаются с более гладкими стенками, которые в последующем не требуют оштукатуривания.

Чтобы кольца легче и ровнее опускались в грунт, на первом или нижнем кольце делают уширение с наружной стороны, т. е. утолщение стенки в наружную сторону на 5-10 см и устанавливают металлические ножи. Ножи делают из уг-

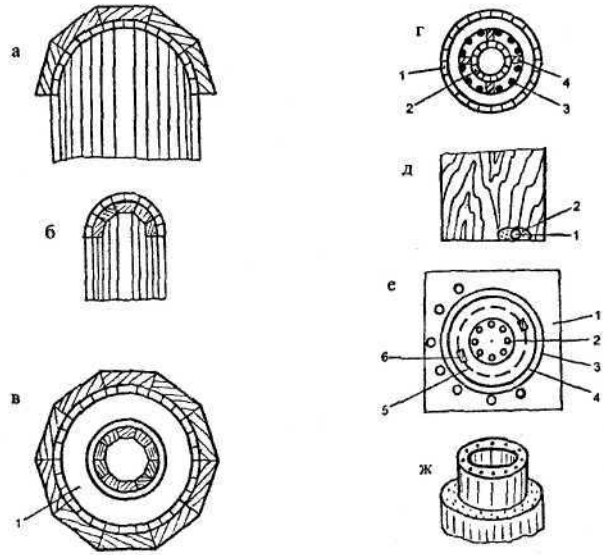


Рис. 7. Изготовление деревянной формы для устройства колец:
а — наружная часть формы; б — внутренняя часть формы; в — форма в сборе: 1 — пространство для бетона, равное толщине стенок; г — форма из трех частей в сборе: 1 — наружная форма; 2 — внутренняя форма; 3 — арматура; 4 — доски, вставляемые между формами, чтобы они не могли сдвинуться в сторону; д — устройство замка в нижней части кольца: 1 — кольцо из арматурной стали; 2 — обмазка глиной; е — монтаж (сборка) формы на деревянном щите: 1 — щит; 2 — гвозди; 3 — наружная сторона кольца; 4 — кольцо из арматурной стали; 5 — каркас (арматура); 6 — вкладыши под ушки; ж — кольцо с замком

ловой стали со штырями, которыми он замоноличивается в бетон.

Конечно, можно изготовить кольцо и без стального ножа, придав ему конусообразную форму (заостренную), но тогда прочность бетона следует повысить за счет увеличения доли цемента на порцию бетона или за счет применения более высокой марки цемента.

Вместо бетонного уширения можно применить основание круглой формы в виде кольца из толстой древесины со стальным ножом. Толщина кольца при этом должна быть не менее 10 см,

При слабом грунте возможно произвольное опускание бетонной шахты, поэтому дойдя до водоносного слоя и опустившись в него на нужную глубину, рекомендуется сначала удалить грунт с какой-то небольшой части кольца, а затем подложить под него железобетонную плиту. После этого последовательно укладывают такие плиты полностью под все кольцо. Это препятствует погружению бетонной шахты в грунт.

Монтажколодцев излитогожелезобетона

Монтаж колодцев из литого железобетона в принципе не отличается от сборки колодцев из отдельных колец.

В первую очередь на выбранном для колодца месте устанавливают массивное металлическое и деревянное основание с закрепленными на нем ножами из стального уголка, жестко закрепленного к основанию. Ширина основания должна быть на 5-10 см больше толщины стенки литьевого кольца.

На основании устанавливают форму (опалубку) внешней и внутренней цилиндрических поверхностей. Арматуру устанавливают строго в середине

толщины стенок. Поэтому необходимо держать каркас из арматуры в одном строго вертикальном положении, закрепив его в этом положении, поставив между ним и стенками опалубки доски, которые по мере бетонирования поднимаются вверх. Доски вынимают только после надежного закрепления каркаса. И после этого бетонирование выполняют без досок.

Бетонную смесь готовят на деревянном щите или в корыте. Сначала смесь приготовляют сухой и много раз перемешивают для получения однородной массы. Затем смесь разравнивают и поливают водой для получения бетонной массы нужной пластичности или густоты. И снова массу многократно перемешивают и только после этого укладывают слоем толщиной не более 10 см в пространство между опалубкой, тщательно уплотняют ее стальным штырем. Уложив первый слой и тщательно его уплотнив, приподнимают на 15-20 см вставленные бруски, а оставшиеся под ними места заполняют бетоном и уплотняют. Таким образом постепенно заполняют всю форму, и тщательно уплотняют бетонную массу. Чем лучше уплотняется бетон, тем прочнее получается железобетонная стенка. Время затвердения бетона зависит от многих факторов, но обычно в течении 5-7 суток бетонная масса надежно схватывается и по истечении указанного срока допускается демонтаж опалубки. Рекомендуется выдержать бетон после снятия опалубки еще в течении 3-4 дней, обильно поливая его водой 3-4 раза в день. От этого бетон приобретает повышенную прочность.

Если внутренняя поверхность кольца шероховатая, то ее очищают от смазки, промывают водой и покрывают тонким слоем цементного раствора состава 1:1, разравнивая его полутерком и по мере

схватывания затирают матерчатым тампоном. Вместо затирки такую штукатурку лучше всего загладить или зажелезнить. Железненая поверхность гораздо глаже затертой.

После такой обработки внутренней поверхности кольца из-под него производят выборку грунта и аккуратно опускают на всю его высоту. Во время выборки грунта следует контролировать вертикальность стенки кольца, не допуская отклонения от вертикали, ибо это приведет в дальнейшем к плачевным последствиям: шахта колодца может отклониться от вертикали.

В дальнейшем устанавливают и закрепляют опалубку. Наверху первого утопленного в шахте кольца монтируют арматуру, жестко закрепив ее к арматуре первого кольца и процесс заливки бетонной массой аналогичен вышеописанному.

После схватывания бетонной массы опалубку снимают, обрабатывают внутреннюю поверхность и выбирают грунт из шахты, опуская бетонную трубу на высоту второй заливки.

Этот процесс, называемый методом заливки со скользящей опалубкой, продолжается до тех пор, пока колодец не достигнет водоносного слоя.

Недостатком процесса является значительная длительность строительства колодца, так как после каждой заливки необходима выдержка времени в 8-10 дней для схватывания и отвердения уложенной бетонной массы.

Монтаж фильтров из пористого бетона

Фильтры из пористого бетона устанавливают в окнах кирпичной, каменной или бетонной кладки, если вода поступает в колодец не через дно, а через боковые стенки.

Для этого при монтаже трубных колодцев в нижней части колодца устраивают отверстия, через

которые вода будет поступать в колодец. Если вода поступает со дна колодца, то эти отверстия заделывают бетоном. Если же вода поступает через стенки в нижней части колодца, то в эти отверстия вставляют фильтры из пористого бетона. Такие отверстия называются фильтровальными окнами. Обычно их бывает от 5 до 10 штук.

Пористый бетон готовят из сульфатного портландцемента и заполнителя, который должен быть крупностью не менее 2-3 мм. Состав по весу 1:8, т. е. на одну весовую часть цемента берут 8 частей заполнителя.

Крупность заполнителя для пористого бетона берут в зависимости от средней крупности заполнителя породы (обычно песка) водоносного горизонта *(табл. 1)*.

Таблица 1

Крупность заполнителя для пористого бетона в зависимости от крупности заполнителя водоносного слоя

Крупность заполнителя породы в воде, мм	Крупность заполнителя фильтра, мм	Фильтрация, см/с
0,05—0,25	2—3	0,958
0,25—0,5	3—5	1,8
0,5—0,75	5—7	3,23
0,75—1,0	7—10	3,6
1,0—1,5	10—15	—

При устройстве нижних колец из бетона арматуру в окнах не ставят. Фильтровальные окна обычно устраивают прямоугольной формы. Такими же должны быть и фильтры.

Для изготовления фильтров на ровном щите устанавливают опалубку соответствующих размеров и заполняют пористым бетоном. После схватывания и затвердения бетона в течение 4-5 суток

фильтры снимают и вставляют в фильтровальные окна, закрепляя обычным цементным раствором.

Поскольку коррозии фильтра не происходит, фильтр сохраняет свои свойства достаточно долгое время. Применение обычного портландцемента не дает нужного эффекта, потому что довольно быстро поры зарастают гидросульфоалюминатом кальция и фильтр теряет свойство фильтровать проходящую воду.

Часть2. Буровыеилитрубчатые колодцы. Скважины

Буровыми колодцы называют потому, что они выполняются методом бурения скважины с последующей установкой в пробуренной скважине стальных труб для откачки из водоносного горизонта воды. В нижней части трубы, находящейся в водоносном слое, должен быть установлен фильтр, необходимый для фильтрации поступающей из водоносного слоя в трубу воды.

Бурение скважины выполняют с помощью бура или специального бурового инструмента. Буровой инструмент имеет разные названия, диаметр и массу. Применяют его для бурения различных пород путем вращения или долбления, т.е. нанесения по породе сильных ударов инструментом, насаженным на штангу *(рис. 8)*.

Все виды бурового инструмента имеют коническую резьбу, с помощью которой инструмент ввертывается на штангу. Буровой инструмент изготавливается из высококачественных сортов стали и подвергается термической обработке.

• *Буровые ложки (рис.8а)* применяют для бурения скважин преимущественно в устойчивых

легких породах: чистых, влажных песках, глинистых песках, песках с мелким гравием, суглинках и песчанистых глинах. Ложки изготавливают из листовой стали или стальных труб с обязательной термообработкой. Корпуса ложек изготавливают диаметром 70,102,140,198 мм и длиной 700-750 мм. Эти ложки предназначены для обсадных труб с внутренним диаметром 78, 115, 155 и 205 мм. В основном используют ложки с лезвием и змеевиком. При работе ложки с лезвием и двумя заостренными резцами требуется нажим определенной силы, чтобы она врезалась в породу и срезала ее. Ложка со змеевиком на конце (рис. 8 б) облегчает бурение, так как нажимать на нее во время работы почти не требуется, поскольку змеевик ввертывается в грунт и тянет за собой ложку.

Змеевик (спиральный бур) (рис. 8 в) применяют для бурения скважин в глинах и суглинках с содержанием некоторого количества гравия. Он состоит из головки с конусообразной резьбой и нескольких спиральных витков, оканчивающихся в нижней части лезвием. Шаг спирали принимают, как правило, равным диаметру змеевика. Изготавливают из полосовой стали нужной марки и вязкости. Закаливают змеевик на высоту спирали. Перекаленный металл непригоден, так как при бурении он может сломаться и удалить его из скважины практически невозможно.

Змеевик должен быть цельнокованым, сварные змеевики не допускаются, так как по месту сварки может произойти излом. Змеевики бывают диаметром 70, 104, 140 мм, длиной соответственно 650, 700, 820 мм.

• *Долота (рис. 8 г, д)* применяют для ударного бурения. Они подразделяются на зубильные,

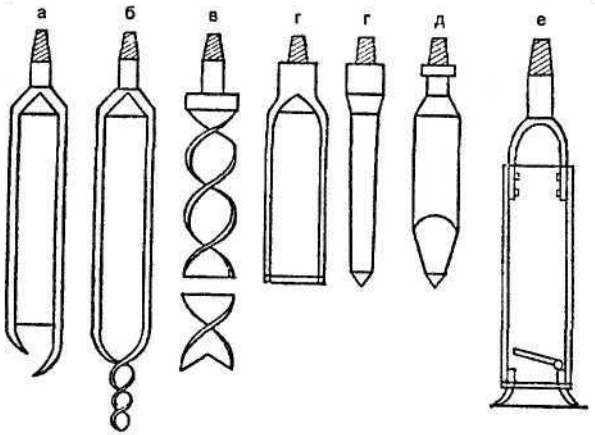


Рис. 8. Инструменты для бурения:
а — буровая ложка; б — буровая ложка со змеевиком на конце;
в — змеевик; г — долота; д — пирамидальное долото; е — желонка

пирамидальные, плоские, крестовые и др. Долота состоят из лопасти, шейки, конусной резьбы. Нижняя кромка является режущей поверхностью. Выковывают долота из цельного куска стали с последующим закаливанием. Во время работы для округления ствола скважины долото после каждого удара поворачивают на угол 15-20°.

Зубильное долото имеет нижнее основание размером 45, 60, 75, 85 мм, длину лезвия 258, 260, 290 мм.

• *Желонки (рис. 8 е)* бывают простые и поршневые. Желонки служат для извлечения из скважины пробуренной ударным способом породы, а также для бурения сыпучих и рыхлых пород. Корпус желонки изготовляют из трубы длиной 2-3 м. Вверху имеется резьба для крепления к штанге или серьга для крепления к канату, внизу — стальной башмак с клапаном. Нижнюю часть башмака делают острой, диаметром на 4-8 мм больше наружного диаметра корпуса желонки.

Желонки бывают с наружным диаметром корпуса 89, 95, 127, 168, 219 мм и соответственно массой 25, 30, 47, 64, 96 кг. Они предназначены для работы в обсадных трубах с внутренним диаметром 104,115,155,205,225 мм.

• *Простая желонка* имеет клапан в виде стального диска или шарика. Диск крепится шарнирно с одной стороны к своему седлу с отверстием, на которое он опускается. Если клапаном служит шарик, то он перекрывается ограничителем, не позволяющим уйти ему вместе с породой. При ударе о породу желонка внедряется в породу, она при этом поднимает клапан, при обратном движении тяжесть и давление породы закрывает клапан: желонка заполняется породой. Поднятая наверх желонка с породой освобождается от нее путем опрокидывания желонки.

• *Поршневая желонка* в изготовлении сложнее, но она дает замечательные результаты при работе в разжиженных водой породах. При этом поршень устанавливается внутри желонки и управляется с помощью штанги.

Указанная выше длина бурового инструмента необходима потому, что в процессе работы бурение чередуется с извлечением инструмента из скважины, очисткой его от породы, обратной вставкой его в скважину, после чего цикл работы повторяется.

Выемка инструмента отнимает очень много времени. При коротком инструменте производительность труда сильно падает. Но сверхдлинный инструмент также малопригоден, поскольку заполненный породой окажется очень тяжелым и потребует больших усилий для выемки его из скважины.

В процессе бурения рыхлые грунты обваливаются и засоряют скважину. Чтобы избежать этого,

в пробуриваемую скважину вставляют обсадную трубу. Диаметр обсадной трубы должен быть таким, чтобы в нее свободно входил буровой инструмент. По мере бурения скважины обсадная труба опускается. При поворачивании обсадной трубы ее нагружают балластом, с тем чтобы осадить обсадную трубу в грунт. Обсадные трубы по мере бурения удлиняют путем наращивания с помощью резьбовых соединений. Поэтому, чтобы избежать развинчивания обсадных труб в скважине, вращать обсадные трубы как при их спуске в скважину, так и при подъеме, нужно только в одну сторону (в сторону завинчивания).

Буровая скважина должна быть строго вертикальной. В силу этого и бур должен находиться строго в вертикальном положении. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Перед бурением кладут и прочно крепят к земле толстую доску с отверстием, соответствующим диаметру обсадной трубы. Доску крепят к земле с помощью длинных прочных кольев.

2. Над доской устанавливают треногу из толстых жердей или бревен с прикрепленным к ее вершине блоком *(рис. 9)*.

3. Бур устанавливают в отверстие в доске, выравнивают по отвесу и делают забур в грунт на длину применяемого инструмента. Затем бур вынимают из скважины, очищают от вынутого грунта. В образовавшуюся скважину вставляют обсадную трубу и ввинчивают ее в грунт путем вращения под балластом. Затем внутрь обсадной трубы вставляют бур, который подвешивают на канате, перекинутом через блок треноги.

4. Бур вращают с помощью рычага или ключа и тем самым углубляются в грунт на длину применяемого бурового инструмента.

5. Бурение продолжают до тех пор, пока бур не

дойдет до водоносного слоя. По мере углубления бура в грунт обсадную трубу и стержень бура наращивают новыми звеньями с помощью муфт с резьбой. Плотные и каменистые грунты разрабатываются ударным способом с помощью зубильных долот.

Для нормальной работы скважины следует правильно установить в ней фильтр. Фильтры *(рис.10)* обязательно должны быть в буровых

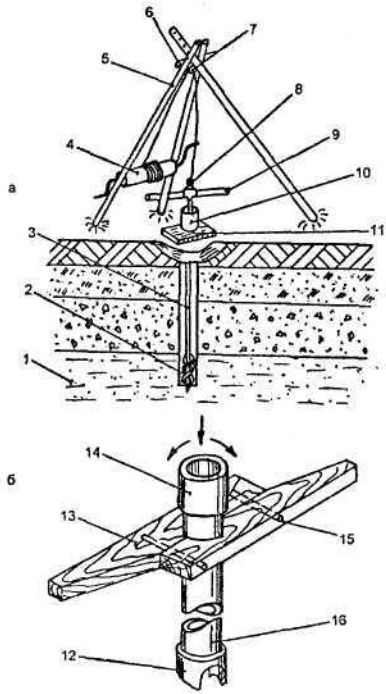


Рис. 9. Оборудование для бурения скважин:
а — оборудование для бурения скважины; б — поворотный хомут:
1 — водоносный слой; 2 — змеевик; 3 — буровая колонка; 4 — ворот; 5 — тренога;
6 — стяжная шпилька; 7 — блок; 8 — вертлюг; 9 — вороток; 10 — оголовок;
11 — деревянный щит; 12 — башмак зубчатый; 13 — хомут деревянный; 14 — муфта ударная; 15 — стяжная шпилька; 16 — обсадная труба

колодцах и служат для фильтрации воды, поступающей к насосу. В такой воде нет мельчайших песчинок и мути. Это в первую очередь повышает качество воды, во вторую очередь удлиняет срок службы насосов, перекачивающих воду из скважины.

Наибольшее распространение получили следующие конструкции фильтров:

• *дырчатый фильтр без сетки* — это стальная перфорированная труба с просверленными в шахматном порядке круглыми отверстиями диаметром 1-20 мм. Число отверстий должно быть таким, чтобы их общая площадь составляла примерно 20-25 % общей поверхности трубы. Такой фильтр устанавливают в водоприемной части скважины в неустойчивых скальных породах или крупноблочных рыхлых породах;

• *стальной щелевой фильтр* представляет собой стальную трубу, на которой в шахматном порядке фрезеруют узкие прямоугольные щели размером 1,5-3х25-100 мм;

• *для улучшения фильтрации* перфорированные дырчатые или щелевые фильтры обматывают сверху проволокой *(рис. 10а)*. При этом на поверхности трубы по ее длине приваривают через 20-30 мм стальную проволоку диаметром 3-4 мм. Затем вплотную друг к другу навивают стальную оцинкованную или медную проволоку диаметром 1,5-2 мм на всю длину перфорированной трубы;

• *широко применяются сетчатые фильтры (рис. 106)* для улавливания песков и взвесей в воде. Сетка, применяемая для сетчатых фильтров, изготавливается из медной или латунной проволоки и имеет отверстия диаметром от 0,1 до 0,5 мм. Чем меньше отверстия сетки, тем чище получается отфильтрованная вода. На перфорированную трубу вначале наматывается опорная проволока

диаметром 2,5-3 мм с шагом навивки 15-30 мм. Опорная проволока приваривается или припаивается к трубе во многих местах. Сетку закрепляют сверху опорной проволоки и припаивают к проволоке по всей длине опорной проволоки. Этим добиваются необходимой прочности закрепления сетки на перфорированной трубе;

• *гравийные фильтры (рис. 10 в)* бывают нескольких типов. Самый простой: гравий засыпают в скважину после ее устройства. Но сначала в скважину опускают дырчатую трубу или сетчатый

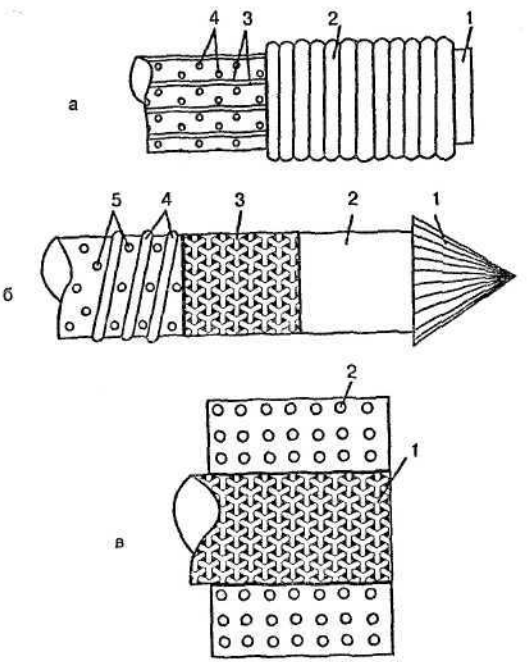


Рис. 10. Фильтры:
а — фильтр с проволочной обмоткой: 1 — труба; 2 — проволочная обмотка; 3 — стальные прутки (опорная проволока); 4 — отверстия; б — фильтр сетчатый: 1 — наконечник; 2 — труба; 3 — сетка; 4 — проволочная обмотка; 5 — отверстия — перфорация; в — фильтр гравийный: 1 — сетка; 2 — гравий

фильтр, который по мере подъема обсадных труб обсыпают гравием. Его зерна должны быть в 10-20 раз крупнее диаметра песчинок водоносного слоя.

Содержание

Часть 1. Трубные колодцы 3
Материалы, применяемые при строительстве колодцев 3
Технология кладки колодцев из кирпича 5
Технология кладки колодцев из камня 12
Технология монтажа колодцев из железобетона 14
Монтаж колодцев из железобетонных колец (труб) 15
Монтаж колодцев из литого железобетона . . . 19
Монтаж фильтров из пористого бетона 21
Часть 2. Буровые или трубчатые колодцы. Скважины 23

www.infanata.org
Электронная версия данной книги создана исключительно для ознакомления только на локальном компьютере! Скачав файл, вы берёте на себя полную ответственность за его дальнейшее использование и распространение. Начиная загрузку, вы подтверждаете своё согласие с данными утверждениями!
Реализация данной электронной книги в любых интернет-магазинах, и на CD (DVD) дисках с целью получения прибыли, незаконна и запрещена! По вопросам приобретения печатной или электронной версии данной книги обращайтесь непосредственно к законным издателям, их представителям, либо в соответствующие организации торговли!
www.infanata.org