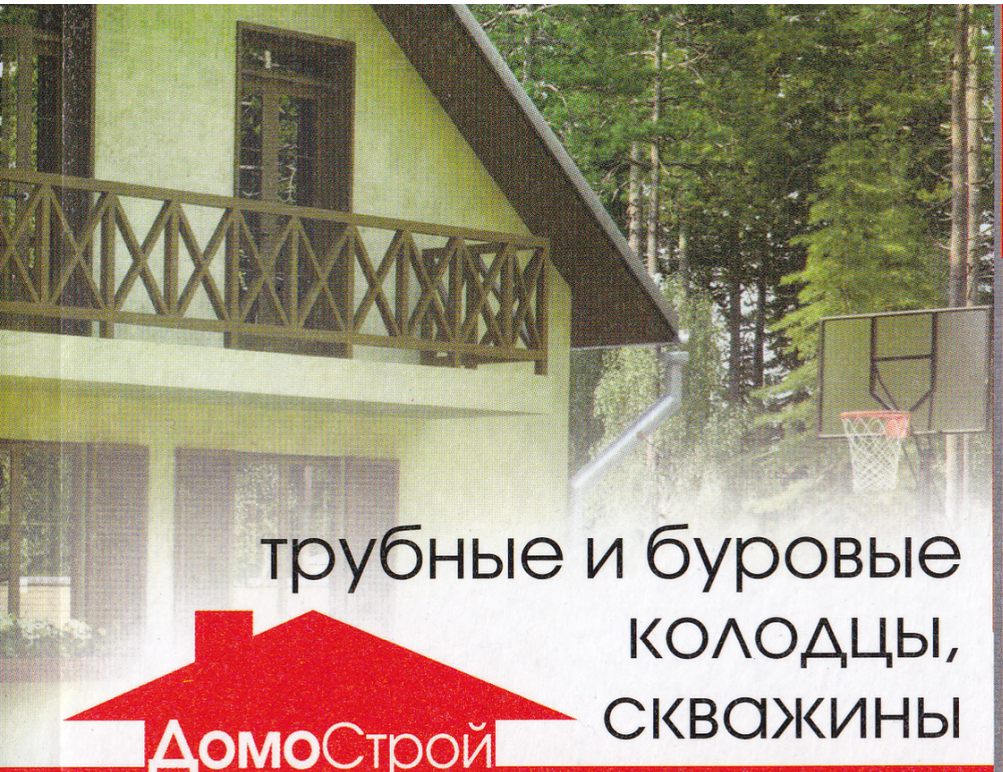
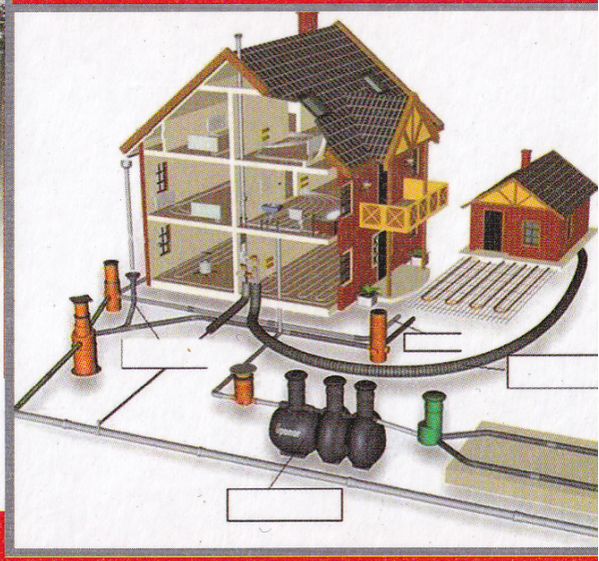
Библиотека СОК



трубные и буровые колодцы, скважины

ДомоСтрой



Водоснабжение загородного дома







аргументпринт

УДК 628
ББК 38.7
Р 58

Серия «ДомоСтрой»
Основана в 2013 году

Романченко Екатерина
Р 58 Водоснабжение загородного дома: трубные и буровые колодцы, скважины.— Х.: Аргумент Принт, 2013.— 80 с.— (ДомоСтрой).
ISBN 978-617-594-594-0
ISBN 978-617-594-639-8 (серия)

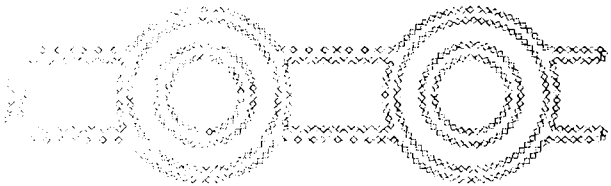
Если вы хотите установить в вашем загородном доме надежное, качественное и высокоэффективное водопроводное оборудование, вам просто не обойтись без этой книги. Она поможет вам избежать лишних затрат времени и денежных средств при выборе видов водоснабжения. Вы узнаете о системах холодного и горячего водоснабжения, об улучшении качества питьевой воды, о том, как сделать колодцы и скважины, а также о многом другом.

Прибегнув к нашим рекомендациям, вы сможете сделать водоснабжение вашего дома удобным и экономным.

УДК 628
ББК 38.7

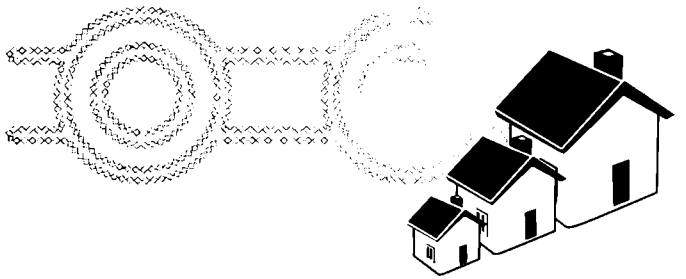
ISBN 978-617-594-594-0
ISBN 978-617-594-639-8 (серия)

© Романченко Екатерина, текст, 2013
© ООО «Издательство «Аргумент Принт», 2013



Вступление

Вода является одним из важнейших источников жизнедеятельности человека. Питьевой воды человеку требуется всего 3 литра в день, однако в хозяйственных целях один человек потребляет гораздо больше воды. В городских условиях ежедневное потребление воды одним человеком доходит до 400 литров, из которых 50—60 литров уходят на помывку под душем, для принятия ванны — 200 литров, на смыв отходов жизнедеятельность организма в ватерклозете требуется еще 50—70 литров и т. д. В современном коттедже блага цивилизации такие же, как и в городе — есть и стиральная машина, и ванна, и душ, а порой и бассейн. Но к городским расходам воды добавляются еще полив огорода или клумб и оранжерей, подача воды декоративному фонтану, помывка домашних животных и автомобиля и многое другое. Ежедневный расход воды в современном коттедже может составлять до 5 кубометров. По этой причине водоснабжение загородного дома имеет очень важное значение.



Способы водоснабжения загородного дома

Источники водоснабжения и требования к качеству питьевой воды

Для того чтобы определиться со способом добычи воды, следует знать, что по степени пригодности (в порядке убывания) все источники можно классифицировать следующим образом:

- артезианские воды (они наиболее надежно защищены от внешнего загрязнения);
- межпластовые безнапорные воды (ключевые колодцы, родники);
- грунтовые воды;
- открытые водоемы.

Для нормального водоснабжения полностью подходят только первые два источника, так как и грунтовые воды, и воды открытых водоемов обычно сильно загрязнены и зачастую их объем весьма нестабилен.

Требования к питьевой воде следующие: она должна соответствовать бактериологическим и органолептическим показателям (не содержать микроорганизмов выше пороговых значений и не иметь выраженного вкуса и запаха), концентрация токсичных химических веществ не должна превышать предельно допустимых.

Анализ на соответствие воды ГОСТу можно произвести в местных отделах санстанции.

Существует два способа решения вопроса системы водоснабжения частного дома:

Централизованное водоснабжение;
Автономное (индивидуальное) водоснабжение.

Централизованное водоснабжение дома

Централизованное водоснабжение — это система, в которой большое количество потребителей подключены к одному источнику воды.

Подключение к центральной водопроводной сети является одним из наиболее удобных способов решения вопроса водоснабжения загородного дома.

При выборе такого способа отпадает необходимость бурения скважины, устройства колодца на участке дома, расход воды не ограничен объемом колодца или скважины, при отключении электроэнергии вода в кране не перестанет течь, а так же не требуется сооружение накопительных емкостей или установки гидроаккумулятора.

Но у данного способа водоснабжения имеются и недостатки:

- даже если отвод вашего водопровода сделан из труб ПВХ или нержавейки, то все равно в воде будет присутствовать ржавчина, которая есть в трубах центрального водопровода;
- в основном дезинфекция воды на центральных водозаборных станциях происходит с использованием хлора, значит и в воде поступающей в ваш дом, будет присутствовать хлор, что существенно снижает качество воды;
- так же по многим причинам (авария на каком-либо участке водопровода, регламентное обслуживание и т. п.) вода может временно прекратить свое поступление к вам в дом, что создает определенный дискомфорт;
- требуется вносить ежемесячную плату за использование воды (оплата осуществляется по данным счетчика контроля расхода воды).

Одним из способов централизованного водоснабжения в загородных поселках или дачных кооперативах является система с применением водонапорной башни.

Водонапорная башня — сооружение в системе водоснабжения для регулирования напора и расхода воды в водопроводной сети, создания ее запаса и выравнивания графика работы насосных станций.

Водонапорная башня состоит из бака (резервуара) для воды, обычно цилиндрической формы, и опорной конструкции (ствола). Регулирующая роль водонапорной башни заключается в том, что в часы уменьшения водопотребления избыток воды, подаваемой насосной станцией, накапливается в водонапорной башне и расходуется из нее в часы увеличенного водопотребления. Высота водонапорной башни (расстояние от поверхности земли до низа бака) обычно не превышает 25 м, в редких случаях — 30 м; емкость

бака — от нескольких десятков м³ (для малых водопроводов) до нескольких тысяч м³ (в больших городских и промышленных водопроводах). Опорные конструкции выполняются в основном из стали, железобетона, иногда из кирпича, баки — преимущественно из железобетона и стали.

Если водонапорная башня используется в загородных поселках при отсутствии централизованого водоповода, то для заполнения ее водой необходима скважина. Наиболее пригодными для хозяйственно-питьевых нужд являются артезианские скважины. Они, как правило, отличаются стабильностью запасов и высоким качеством воды. Далее от скважины прокладывается трубопровод, подключаемый к насосу, находящемуся в здании насосной станции, также устанавливается автоматика для поддержания стабильного давления в системе. От насоса к емкости водонапорной башни прокладывается трубопровод, где устанавливается поплавковый клапан, который при понижении уровня воды подает сигнал на автоматическую систему насосной станции для включения насоса, а при достижении заданного уровня — на отключение. Водонапорные башни оборудуют трубами для подачи и отвода воды, переливными устройствами для предотвращения переполнения бака, а также системой замера уровня воды с телепередачей сигналов в диспетчерский пункт.

За счет большого объема емкости и высоты напорной башни создается давление, которого хватает на устройство ценрализованного водоснабжения небольшого поселка. Благодаря большому запасу воды эта система может работать долгое время автономно (без подачи электроэнергии).

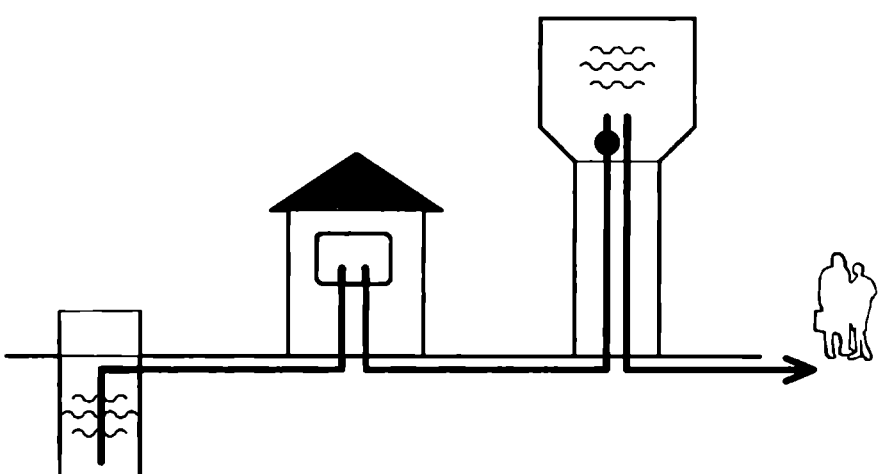


Рисунок 1. Система водоснабжения с применением водонапорной башни

Одной из наиболее распространенных систем водонапорных башен является «*Башня Рожновского*». Башня Рожновского состоит из бака, водонапорной опоры, крышки бака с люком для осмотра. Внутри стенки бака приварены скобы льдоудерживателя, а также скобы для спуска обслуживающего персонала. Для подъема на башню существует наружная лестница с предохранительным ограждением. Объем башни — от 10 до 150 м куб. Чаще всего резервуар водонапорной башни изготавливается прямоугольной или округлой формы, соотношение между диаметром и высотой которого зависит от индивидуальных архитектурно-строительных и технологических параметров. Объем резервуара, как и высота опоры, определяется согласно результатам расчетов водораспределительной сети. Для предохранения запаса воды от загрязнения и замерзания резервуар башни окружен специальной защитой. Поступление воды в башню осуществляется при помощи насосов из артезианских кважин.

Однако «Башни Рожновского» имеют ряд недостатков:

- высокая стоимость строительства;
- большие перпады давления, сложность удержания давления на одном уровне в системе водоснабжения (что может быть критическим);
- перемерзание зимой.

На сегодняшний день в качестве замены «Башни Рожновского» используют более эффективную и современную схему подземных резервуаров с насосной станцией и частотным регулятором.

Данная схема имеет следующие преимущества:

- стоимость строительства намного ниже, чем строительство водонапорной башни;
- стабильное давление в системе водоснабжения;
- бесперебойная работа круглый год.

Недостатком является повышенный, по сравнению с башней Рожновского, расход электроэнергии во время эксплуатации.

Когда нет возможности подключиться к централизованной системе водоснабжения, используют автономное водоснабжение дома.

Автономное (индивидуальное) водоснабжение

Для устройства автономного водоснабжения частного дома есть несколько вариантов:

- устройство колодца;
- бурение скважин;
- забор воды из поверхностных водоисточников.

Водозабор из открытых источников (река, озеро)

Если вы намерены использовать воду их открытых водоисточников для питья и приготовления пищи, то водоснабжение водозабором из открытых источников требует выполнить большой объем работы по созданию зон санитарной охраны места забора воды. К примеру, необходимо установить границу первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) на реке в месте забора воды:

- вверх по течению расстояние от точки забора до границы пояса ЗСО должно быть не менее 200 м и 100 м вниз по течению;
- глубина на месте водозабора должна составлять не менее 2,5 метров.

А — водоприемник;
Б — насосная станция подачи воды в систему водопровода;
1 — насос, 2 — трубы водопровода, 3 — траншея, 4 — стены водоприемника, 5 — всасывающее отделение, 6 — приемник воды, 7 — окна с решетками для поступления воды в водоприемник, 8 — площадка с защитным колпаком, 9 — металлические выдвижные сетки

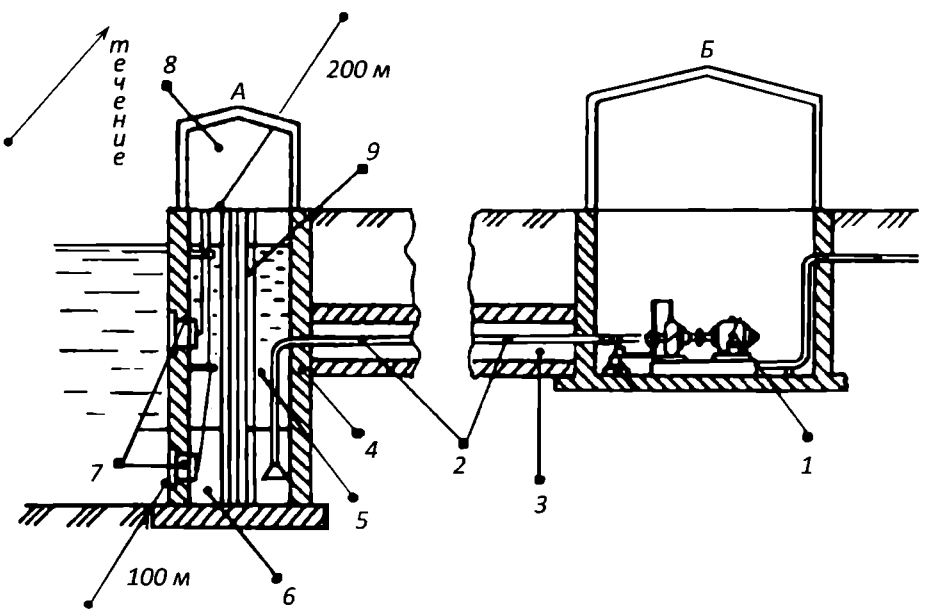


Рисунок 2. Примерная схема водозабора из открытых источников

Водозаборное устройство (А) устанавливается на дне водоема, труба водопровода прокладывается в траншее, заводится в приемник воды (б) и оттуда с помощью насосов, установленных в насосной станции (Б), вода поступает для нужд загородного дома.

Объемы работ при устройстве системы водоснабжения из открытых водоемов довольно значительны, а вот качество воды будет ниже, чем в колодце.

Так что большая часть владельцев частных домов если и используют воду из открытых водоисточников, то только исключительно в технических целях или для полива насаждений на своем земельном участке.

Устройство для забора воды из водоема для полива растений гораздо проще.

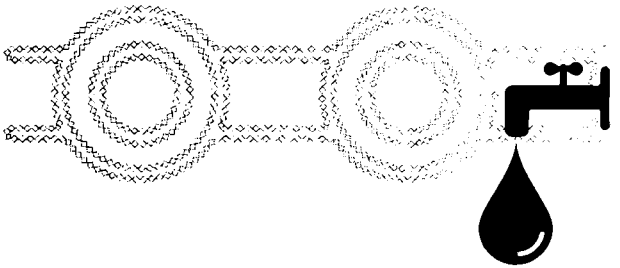
Делают небольшой настил, заходящий в воду, чтобы было удобнее погружать насос на более глубокий участок водоема. Чтобы насос не погружался на самое дно и в него во время работы не попадал ил или песок, насос устанавливают на ограничительную планку, изготовленную из непотопляемого материала.

Для перекачивания воды используют насос типа «Малыш» или «Ручеек» (можно и другой насос такого же типа).

С помощью шланга подают воду от насоса к емкости-накопителю (бочка, цистерна).

Для получения более качественной воды для дачного домика или загородного коттеджа используют колодцы или скважины. Что же сооружать лучше? Это зависит от того, как водоносный слой залегает под вашим участком. Обычно при его глубине до 10 м роют колодец. Чем глубже водоносный слой, тем предпочтительнее скважина (трубный водозабор) и дешевле монтаж водоснабжения.





Артезианская скважина

Если вы хотите получить действительно чистую воду, залегающую на больших глубинах, то без скважины вам не обойтись. На глубину более 40 метров поверхностные воды почти не попадают, а грунтовые успевают достаточно хорошо отфильтроваться, поэтому вода там значительно чище, чем в колодце, но зато на большой глубине вода более минерализована. Так же скважину лучше бурить при высоком уровне грунтовых вод, так как самым верхним грунтовым и поверхностным водам попасть в скважину сложнее, чем через швы между кольцами колодца.

Артезианские скважины или «*Скважины на известняк*», как правило, достаточно глубокие (более 30 метров). Бурение скважин на известняковые водоносные слои является оптимальным вариантом для водоснабжения загородного коттеджа. Водоснабжение из глубоких скважин возможно организовать в автоматическом режиме. Артезианская скважина отличается достаточно продолжительным сроком эксплуатации, иногда до 50 лет. Используя материалы нового поколения на основе полимеров, можно существенно продлить срок ее службы без потери качества воды — до 70 лет. Кроме того, такие скважины весьма надежны в эксплуатации.

Бурение артезианских скважин выполняется с промывкой мощными установками роторного бурения типа УРБ-2 А2.

При вращательном роторном способе бурения двигатель, установленный на поверхности, посредством ротора — массивного стального кольца, соединенного с ним — передает вращение находящемуся на забое долоту через колонну опущенных в скважину бурильных труб-штанг. В процессе бурения по бурильным трубам на забой непрерывно подается сверху глинистый раствор. Он охлаждает долото, и, захватывая выбуренные частицы породы, поднимается вверх по кольцевому пространству между бурильными трубами и стенками скважины. Таким образом, происходит постоянная очистка забоя. На этом роль глинистого раствора не ограничивается — в рыхлом грунте он проникает в поры, связывает друг с другом песчаные зерна и образует глиняную корку, закрепляющую стенки скважины и не дающую ей обрушиться. Однако это имеет и существенную отрицательную сторону: закупоривая водоприемную поверхность, глинистый раствор

приводит к снижению водозахватной способности водозабора — приходится затрачивать довольно много времени и средств, чтобы очистить скважину, разглинизировать ее стенки.

В последнее время все большее распространение получает способ вращательного бурения водозаборных скважин с обратной промывкой. Смысл его заключается в том, что, в отличие от описанной выше промывки забоя скважин с прямой подачей глинистого раствора по бурильным трубам, здесь, наоборот, раствор (а теперь, чаще всего, просто вода) подается в кольцевое пространство между стенками скважин и колонной буровых труб. Поток поступающей воды (раствора) удерживает скважину от обрушения, смешивается на забое с выбуренным грунтом и по буровым трубам всасывается наверх. Отсюда второе название этого способа — всасывающее бурение. Благодаря такой промывке забоя, скорость восходящего потока в буровой колонне не зависит от диаметра скважины, поэтому она может быть достаточно большой, что позволяет выносить куски породы значительных размеров, а следовательно, вести проходку скважин намного большего диаметра, чем при прямой промывке.

Для поднятия воды из скважины служат насосы. Простейший из насосов, пришедший в водоснабжение от традиционной нефтяной качалки — это поршневой штанговый насос объемного действия. Устройство его просто и напоминает черпание воды ведром из колодца. Поршень насоса — цилиндрический стальной стакан с круглым донным отверстием, где установлен шарик-клапан. Когда стакан падает вниз, клапан открыт и вода поступает через отверстие в стакан; когда он поднимается, шарик прижимается водой к отверстию и закрывает его. Поступательно-возвратное движение поршню сообщает длинная стальная штанга, приводимая в действие балансиром — устройством, очень похожим на обычный колодезный «журавль».

Однако чаще всего для откачки воды из артезианских скважин применяются лопастные центробежные насосы, которые удается легче всех других электрифицировать. Они представляют собой колесо, которое вращается на валу двигателя и имеет радиальные плоскости-лопатки. Помещенное в металлический кожух-корпус насоса, такое колесо загребает притекающую к нему воду и отбрасывает ее в сторону, к напорному патрубку. С противоположной стороны рабочего колеса — там, где отбирается вода — в результате действия центробежных сил создается разрежение, вакуум, куда и засасывается вода из скважины.

В последнее время широкое распространение получили глубинные центробежные насосы с погружным электродвигателем. Заключенный в герметичный корпус, такой насосный агрегат позволяет надежно вести откачку воды даже с 500-метровой глубины.

Часто при пробной откачке воды из скважины применяется эрлифт. В скважину от компрессора по трубе подается под давлением сжатый воздух. Его пузырьки насыщают воду и образуют водо-воздушную смесь, которая благодаря своей легкости поднимается вверх. На поверхности она изливается в сбросную трубу или лоток, где воздух

улетучивается, а вода остается. Таким образом, воздух («эр») здесь служит своеобразным «лифтом», который поднимает воду на нужную высоту.

Существует и множество других типов водоподъемников, отличающихся принципом работы, конструкцией рабочего органа, материалом, приводом и т. п. Например, находят применение винтовые насосы, работающие по принципу шнека. Также используются ленточные или ячеистоленточные водоподъемники, в которых металлическая или резиновая лента при движении вверх поднимает воду в своих ячейках и выливает ее в желоб. Интересны и водоструйные насосы (гидроэлеваторы), работающие по принципу пульверизатора — здесь эжекционный эффект создается струей воды, подаваемой под напором сверху и увлекающей воду из скважины.

Фильтр в артезианской скважине не устанавливают, если вода находится в крепких трещиноватых породах. При сильно разрушенных известняках или известняках с переслаиваниями, в зону водопритока устанавливаются трубчатые фильтры с отверстиями (перфорация). Дебит глубокой артезианской скважины для коттеджа может достигать 5 — 10 куб. м/час. Такое количество воды позволяет не только полностью решить вопросы хозяйственно-бытового водоснабжения загородного дома, но и использовать воду для полива или устройства бассейна.

Устройство артезианской скважины

Стенки скважины, получаемой в результате бурения, закрепляют опускаемой в нее стальной обсадной трубой. Эту трубу опускают приблизительно до верхней границы залегания водоносных пород. В большинстве случаев эти породы представляют собой насыщенные водой пески, песчано-гравелистые или скальные трещиноватые породы.

В обсадную трубу опускают трубу меньшего диаметра, которую доводят обычно до нижней границы залегания водоносных пород, несколько заглубляя в подстилающие водонепроницаемые породы. При необходимости в эту трубу опускают фильтр (представляющий собой обычно трубу с перфорированной — дырчатой или щелевой — частью), предназначенный для защиты скважины от занесения в нее вместе с водой частиц грунта из водоносного слоя. Фильтр, диаметр которого должен быть меньше внутреннего диаметра трубы, опускается в нее при помощи штанг и специальных замков. После установки фильтра трубу удаляют из скважины, а кольцевое пространство между стенками фильтровой трубы и обсадной трубы уплотняют.

При залегании водоносных пород на большой глубине достигнуть их одной обсадной трубой не удается ввиду значительного возрастания сопротивления грунта погружению обсадных труб. В этих условиях используют несколько обсадных труб постепенно уменьшающегося диаметра. После того как трубой максимального диаметра достигнута наибольшая возможная глубина, в нее опускают трубу ближайшего меньшего диаметра.

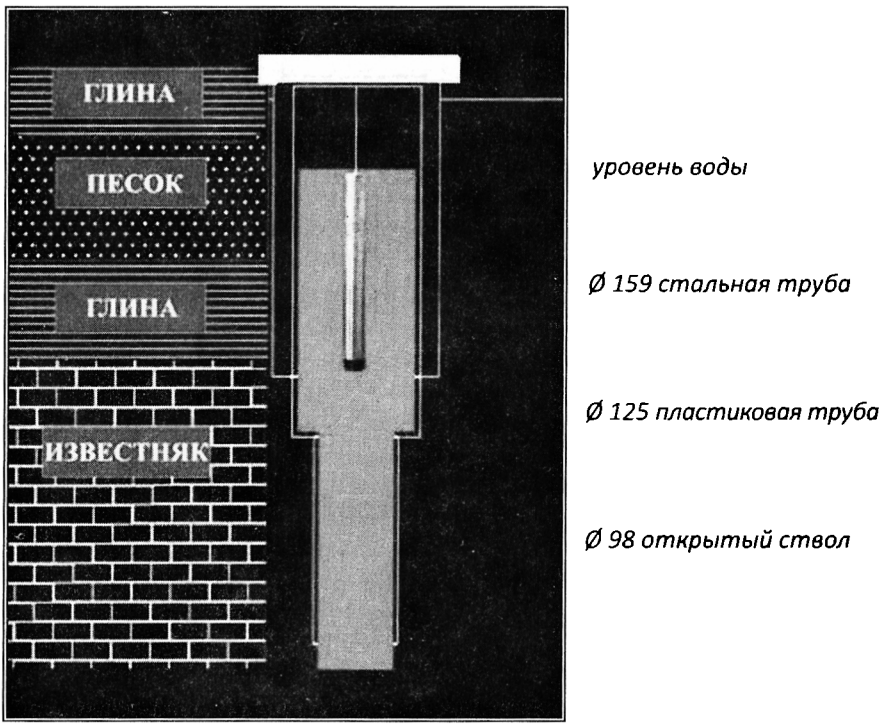


Рисунок 3. Схема артезианской скважины с двойной обсадкой

Если требуемая глубина не достигнута второй трубой, в нее вводят третью трубу еще меньшего диаметра и т. д. В результате скважина получает телескопический вид. По мере заглубления концентрические зазоры между обсадными трубами заделывают (тампонируют) цементным раствором. Для этого применяют тампонажный портландцемент с началом схватывания не ранее чем через два часа и концом схватывания не позднее десяти часов. В скальных грунтах подобного крепления стенок скважины не требуется.

Такая технология устройства глубоких скважин имеет несколько недостатков:

- стальные обсадные трубы под действие воды корродируют и разрушаются со временем;
- ржавчина попадает в питьевую воду, снижая ее качество;
- в результате коррозии труб в их стенках появляются отверстия, и существует реальная

угроза попадания в скважину воды из некачественных верхних горизонтов и смешивание ее с питьевой водой, в результате в скважине может оказаться вода из очистных сооружений соседа;

- кроме того, поток воды из верхних горизонтов может принести с собой песок и частицы глины, заиливая скважину.

Современные технологии внесли коррективы в эту область. Бурение ведут в несколько этапов. На первом этапе бурят песчано-глинистые отложения до известняка и опускают металлическую обсадную колонну из труб с фильтрационной частью.

Бурение известняка до вскрытия водоносного горизонта ведут уже меньшим диаметром. После этого на всю глубину скважины вставляют пластиковую колонну, в которой вода под пластовым давлением поднимается на определенный статический уровень. Такое устройство называется скважина с двойной обсадкой (наружная труба — металл, рабочая внутренняя труба — пластик).

Вокруг пластиковой трубы на 5 — 10 м выше фильтрационной части насыпают калиброванный кварцевый гравий диаметром 1,2 — 2,0 мм, который не препятствует прохождению воды в эксплуатационную колонну. Этот слой служит дополнительным фильтром для механических примесей. На слой гравия насыпают гранулы сухой глины, которые, увеличиваясь в объеме под действием влаги, создают «глиняный замок», препятствующий водам верхнего горизонта проникнуть в эксплуатационный горизонт.

Самая нижняя часть скважины служит отстойником, где вода, прежде чем попасть в насос, освобождается от содержащихся в ней мелких частиц. Над отстойником находится водоприемная часть скважины — фильтр.

Выше водоприемной части скважины располагаются колонны эксплуатационных и обсадных труб, которые, с одной стороны, «обсаживают» скважину, удерживая ее стенки от обрушения, с другой — служат для размещения в них водоподъемных труб и насоса. Над эксплуатационной колонной находится кондуктор.

Оправдывая свое название, он каждой проходящей через него при бурении трубе задает точное направление.

С наружной стороны кондуктор одевается в цементную или глиняную рубашку-замок, который предотвращает засорение водоносного горизонта от попадания в него с поверхности грязной воды через затрубное пространство обсадных труб (затрубная цементация).

Готовую скважину необходимо обустроить. Это можно сделать, устроив приямок (кессон) — колодец для обслуживания скважины.

Кессон — представляет собой герметичный подземный колодец из железобетонных колец, с двойной крышкой и люком (см. рис. 4).

Установка кессона позволяет расположить все водоподъемное оборудование: гидро-

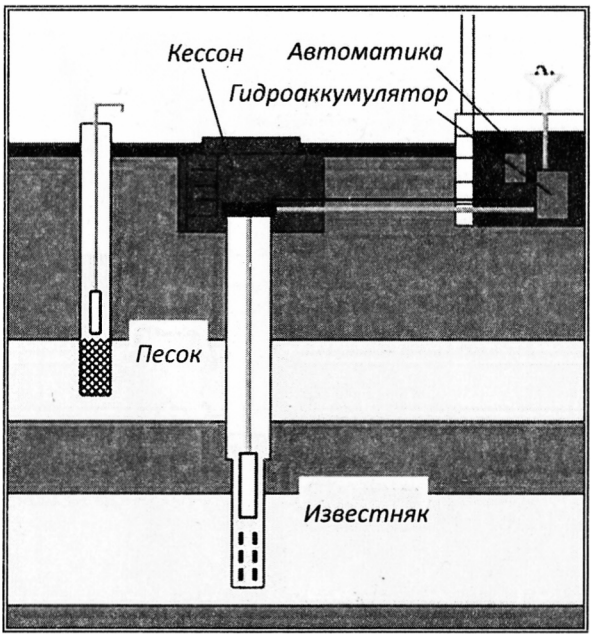


Рисунок 4. Монтаж скважинного насоса

аккумулирующий бак, фильтры, автоматику и пр. — прямо внутри себя, не занимая полезную площадь в доме и позволяя избежать шума в доме от работающего насоса. Кроме того, такая конструкция предоставляет свободный доступ к насосу в случае необходимости его ремонта. Но, в то же время, водоподъемное оборудование может быть смонтировано и в самом доме, лучше в подвале. Из кессона также может быть выведена отдельная труба для летнего полива растений.

Насос должен быть установлен (опущен) в динамическом уровне воды в скважине, также с насосом опускается труба для забора воды, трос для удержания и страховки насоса, электрокабель для подачи напряжения на насос.

Кессон из железобетонных колец устанавливают только в той местности, где уровень грунтовых вод достаточно низкий — ниже поверхности земли на два и более метров.

При высоком уровне грунтовых вод вода все равно попадет в кессон сквозь швы между кольцами, конечно не в саму скважину, так как на нее будет одета герметичная крышка. При попадании грунтовых вод в кессон будет ржаветь скважинная труба, крышка, и если нужно будет достать насос, придется откачивать воду.

В том случае если уровень грунтовых вод достаточно высок, устанавливают цельноме-

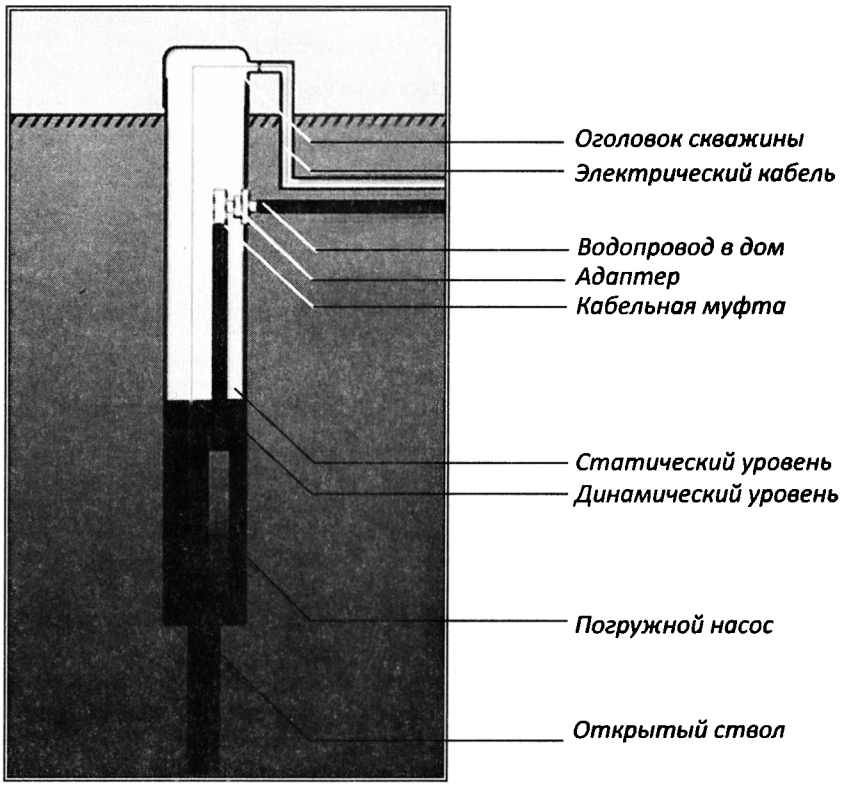


Рисунок 5. Скважинный адаптер

таллический герметичный кессон. Он как бы одевается на скважинную трубу, после чего приваривается к ней, предварительно с наружной стороны выполняется антикоррозионное покрытие, например, обмазывается битумом.

Вместо кессона скважину можно обустроить спомощью адаптера.

Скважинный адаптер — это специальное быстросъемное приспособление из латуни для прокладки труб от скважины к дому ниже глубины промерзання грунта (рисунок 5).

Устройство адаптера обходится в несколько раз дешевле кессона. Адаптер для скважины не требует проведения масштабних строительных работ.

Минус такого устройства — необходимость установки оборудования в доме (на первом этаже или в подвале) и отсутствие дополнительной трубы для полива участка.

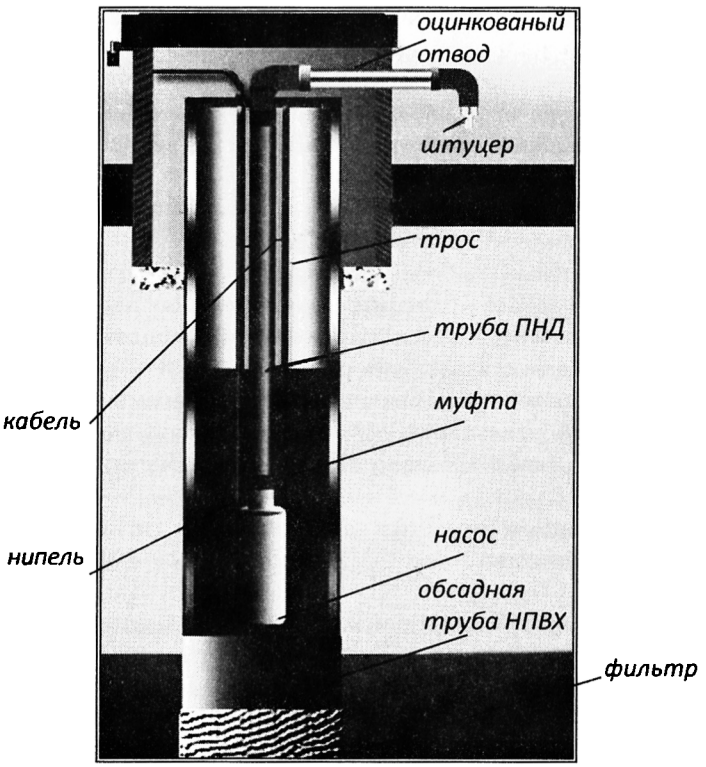


Рисунок 6. Колонка

Еще одним вариантом обустройства скважины является *колонка* (рисунок 6). Такая конструкция не сложна в строительстве, недорога и позволяет пользоваться скважиной круглый год. Самая верхняя часть скважины называется устьем (оголовком).

Оголовок закрывается на замок. Колонка не нуждается в утеплении. У нее нет обратного клапана. Принцип работы такой колонки прост: нажали кнопку — вода бежит, нажали еще раз — вода перестала бежать. За счет отсутствия обратного клапана вода не стоит в системе, она опускается обратно в скважину. Из-за этого и не требуется утепление. Не требуется установка и наладка систем автоматики.

Вода в артезианской скважине, пробуренной в известняковом горизонте, напорная. Но это не означает, что из пробуренной скважины вода, подобно нефти, будет бить фонтаном.

После вскрытия водоносного горизонта вода поднимется и установится на некотором уровне, называемом статическим. Скажем, глубина скважины может быть 120 м, а статический уровень в одном районе установится на отметке 90 м, в другом — 50 м.

Второй вариант более удачный, так как существенно уменьшает требуемую мощность насосного оборудования и необходимое количество материалов (труб, кабеля, троса и т. п.), соответственно, удешевляя и всю скважину.

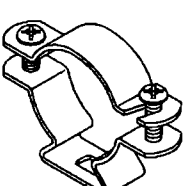
Вода из артезианской скважины в большинстве случаев вполне пригодна для питья, хотя и может содержать повышенное количество железа.

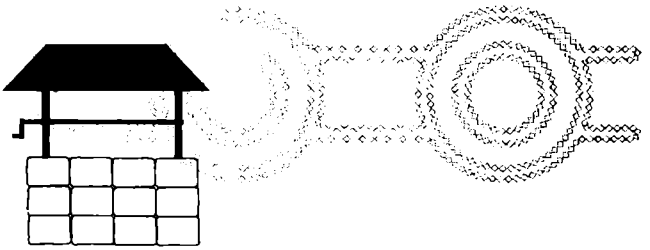
Несколько слов относительно выбора места под скважину. Казалось бы, что может быть удобнее скважины в подвале — утеплять не надо, никаких земляных работ по прокладке коммуникаций. Тем не менее располагать скважину в подвале дома категорически нельзя, даже если сам дом еще не построен.

Большинство ремонтных работ в скважине, например, замена насоса, требует применения крупногабаритной техники, разместить которую в подвале дома невозможно. Вот и придется либо бурить новую скважину на улице, либо сносить дом.

Преимущества артезианских скважин:
высокое и постоянное качество воды;
высокая водоотдача;
заранее известна глубина бурения;
долговечность.

Недостатки артезианских скважин:
высокая минерализация воды;
сложность оформления разрешительных документов;
высокая стоимость бурения скважины.





Колодцы

Самый простой способ обеспечить дом водой — это выкопать колодец.

Разновидностями колодцев являются родники или криницы. Криницы устраивали в тех местах, где на поверхность земли выходили родники. Верхняя часть криницы обкладывалась бревнами или камнями. На дне бьет родник, а с противоположной от тропинки стороны вытекает небольшой ручеек. Вода в такой кринице кристально чистая и холодная — около нее ближе ощущается естественное родство с природой. Сродни кринице копанка — вырытая временная точка водоснабжения для полива овощных грядок. Колодцы — это более солидные сооружения. Глубина их самая различная — от 1,5 — 2 до 30 — 50 и более метров.

Достоинства колодца для водоснабжения дома:

- срок службы этой системы более 50 лет;
- относительно невелика стоимость строительства колодца;
- не требует специальной строительной техники;
- не нужны специальные разрешения и оформления;
- есть возможность декоративно-эстетического оформления надстройки колодца;
- воду можно выбирать ведром, в случае если сломался насос или отключили электроэнергию;
- удобно проводить очистку и дезинфекцию колодца из-за сравнительно большого диаметра колец от 900 мм до 1200 мм (у скважин, например, диаметр шахты составляет от 78 до 225 мм);
- не требуется вносить ежемесячную плату за использование воды;
- в воде из колодца нет ржавчины и привкуса хлора (в отличие от системы центрального водоснабжения).

Недостатки колодца для водоснабжения дома:

- сезонное колебание уровня воды; уровень воды в колодце падает в засушливое лето и повышается после таяния снега или дождей;
- качество воды после дождя или паводка становится хуже;

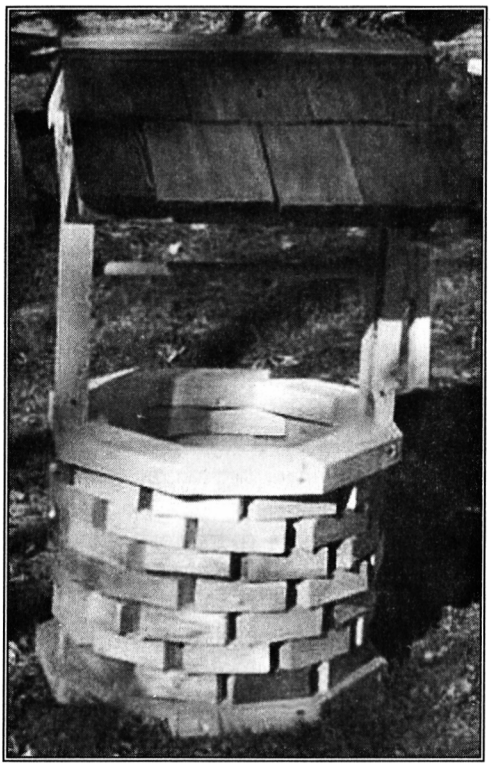


Рисунок 7. Колодец

- ограниченная возможная глубина; обычно глубина колодца не превышает 10 — 15 м, колодец глубиной более 20 метров выкопать сложно и опасно, так как эти работы проводятся вручную;
- объем поставляемой колодцем воды ограниченный — 200 — 250 литров в час, чего вполне достаточно для небольшой семьи, но для домов, где проживает много людей, есть поливочная система сада или бассейн, такого объема может не хватить, поэтому колодец не подойдет в качестве источника воды.

Предпочтительнее, при копании колодца, близкое залегание водоносного слоя к поверхности для уменьшения трудоемкости работ. Но при небольшой глубине колодца, встает вопрос качества воды. В шахту колодца могут попадать поверхностные, сточные воды, вода может оказаться не пригодной для употребления в пищу, т. е. — технической.

Кроме того, в колодезной воде могут содержаться всевозможные вредные примеси, начиная от бактерий и заканчивая нитратами, нитритами и тяжелыми металлами. Поэтому использовать колодезную воду для питьевых целей можно только после проведения химического и бактериологического анализов воды. Причем анализы эти рекомендуется периодически повторять, так как нет никакой гарантии, что пригодная на сегодняшний день для питья колодезная вода останется таковой и в будущем.

Рытье колодцев осуществляется ручным способом, что требует больших физических затрат.

Колодец необходимо чистить не реже двух раз в год.

В заболоченной местности строить колодец нельзя, так как сильно загрязненная вода будет непригодной для питья. В каменистых грунтах выкопать колодец довольно трудно.

Воду нужно регулярно отбирать из колодца. В противном случае вода застаивается и начинает цвести.

Выбор места для колодца

На участке расположение колодца должно соответствовать определенным санитарным нормам. Не ближе, чем на 50 м колодец должен быть расположен от складов удобрений и канализации, мест хранения навоза, туалетов и выгребных ям, и не ближе 30 м от автомагистралей. Перед тем как копать колодец необходимо сделать анализ воды в данной местности.

Колодец должен располагаться на участке в удобном для вас месте, но предварительно согласуйте его расположение с соседями.

Не рекомендуется выполнять устройство колодца ближе, чем в 5 метрах от дома, так как дойдя до водоносного слоя, может оказаться так, что плывун большой и вымывание песка в шахту колодца будет интенсивным. При этом существует опасность повреждения фундамента дома — под ним может образоваться пустота.

Не следует устраивать колодцы на склонах балок, оврагов, берегов рек, поскольку тогда они будут дренировать грунтовые воды.

Определить, есть ли вода и какова глубина ее залегания в месте, где вы наметили копать колодец, можно разными способами.

Имеющиеся в округе открытые водоемы и действующие колодцы позволяют достаточно точно определить глубину залегания грунтовой воды. Если они расположены поблизости от выбранной вами площадки, то достаточно показаний ватерпаса, когда же расстояние значительно, понадобится нивелир или барометр-анероид. Например, цена деления барометра 0,1 мм, что соответствует разнице в высоте 1 м; стало быть, если на уровне земли существующего колодца барометр показывает давление 745,8 мм, а в точке, где вы собираетесь рыть колодец, 745,3 мм, то 745,8—745,3 = 0,5 мм, и значит, вероятнее всего, шахту вам придется рыть на 5 м глубже.

Самым надежным, но и весьма трудоемким способом поиска воды является разведочное бурение.

Можно использовать «дедовские» способы — при помощи рамок из ивовых прутиков, при помощи согнутых в виде буквы «Г» двух электродов, отмечать обилие росы на участке и т. д. — но эти способы малоэффективны и практически не гарантируют, что выкопав колодец, ориентируясь на результат, полученный этим способом проверки, будете с водой.

В последнее время все чаще поиск воды ведется геофизическими методами, электрической, сейсмической и нейтронной разведкой. Весьма эффективным признан аэрометод — поиск подземных вод путем фотографирования местности. Обильная растительность в засушливые сезоны, когда кругом уже все засохло, указывает места близкого залегания подземных вод. Это модификация геоботанического метода поиска воды. Такой принцип в последние годы стали использовать в космической разведке воды. У космической гидрогеологии большое будущее, так как этот метод позволяет обследовать все места, включая и труднодоступные.

Проведение работ по устройству колодца лучше всего производить в период с июня по сентябрь. В этот промежуток времени водоносный слой имеет низкий уровень залегания, и вам при земляных работах не будут мешать воды верхних почвенных слоев, которые случайно можно принять за водоносный слой, который в последствии иссякнет, и потребуется дальнейшее углубление шахты колодца.

После того, как стаял снег, сошел весенний паводок, необходимо подождать еще 25 — 30 дней и только после этого приступать к устройству колодца.

Строительство колодца

Для начала надо решить, какой колодец строить — шахтный или трубчатый. Схемы устройства обоих типов колодцев могут быть с самым простым и древним способом доставки воды — с ручным приводом или электрическим насосом.

Шахтный колодец

Шахтный колодец роют лопатой. Обычно наибольший его размер в свету 0,8 — 1,2 м, что позволяет уместиться в нем человеку с инструментом и вместе с тем не выбрасывать лишнюю землю.

Но поскольку приток воды в колодец (дебит) мало зависит от размеров его поперечного сечения, можно сделать шахту совсем небольшого диаметра (от 50 до 300 мм), вставить в образовавшуюся скважину трубу соответствующих размеров, получив тем самым трубчатый колодец. Его не выкопаешь лопатой, тут свои особенности проходки и требуются специальные орудия.

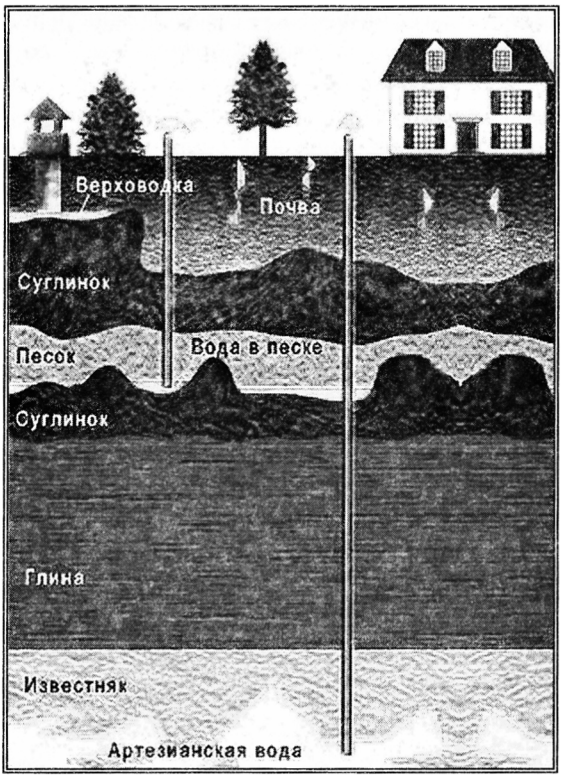


Рисунок 8

Сделанные правильно, эти колодцы имеют примерно одинаковый срок службы, в обоих случаях для строительства необходимы подготовительные работы, различные подъемные механизмы, инструменты и приспособления.

Принимая решение о строительстве колодца, надо определить глубину залегания подземной воды, ее количество и качество, а также характер вышележащих пород. Обычно различные породы (глина, песок и др.) залегают в толще земли пластами. Если пласт способен отдавать воду при вскрытии шахтой, он является водоносным. Подстилает такой пласт водоупорная порода: она не отдает воду и не пропускает ее. Подземная (грунтовая) вода образуется за счет атмосферных осадков. Кроме того, колодцы часто питаются инфильтрационной водой, проникающей (фильтрующейся) через толщу грунта из окрестных рек, озер, прудов.

По условиям залегания и гидрогеологическим особенностям принято различать три основных вида подземных вод: верховодку, грунтовые и артезианские.

Верховодка, как следует из ее названия, — самая ближняя к поверхности земли вода, располагающаяся на относительно небольшой глубине над водоупорным пластом. Для водоснабжения верховодку обычно не используют и изолируют при проходке колодца, так как она не успевает, просачиваясь через грунт, достаточно очиститься от загрязнений. Запасы воды у верховодки невелики, непостоянны и зависят от количества выпадающих осадков. В местах, где водоупорный слой кончается, верховодка пропадает, стекая в нижележащий, более мощный горизонт. В засушливые периоды и зимой она также обычно исчезает.

Грунтовые — это подземные воды первого от поверхности, постоянно существующего водоносного горизонта. Как и верховодка, они относятся к безнапорным водам, то есть не имеют избыточного давления и, попав в шахту колодца, устанавливаются на том уровне, на котором находились в породе. При выходе такого пласта на поверхность земли возникают родники с их холодной, чистой и вкусной водой.

Артезианские воды в отличие от верховодки и грунтовых относятся к напорным водам. Они располагаются обычно на сравнительно большой глубине, где оказываются как бы зажатыми, сдавленными между двумя водоупорными слоями. Поэтому при вскрытии такого пласта вода поднимается по скважине, устанавливаясь на каком-то статическом уровне.

Поэтому совет один: чем глубже вода, тем больше доводов в пользу скважины, но при условии, что вышележащие породы не содержат много камней. Пробивать скважину самодельным инструментом через залегающий глубоко мощный «каменный» пласт — дело исключительно тяжелое. В таких породах шахтный колодец предпочтительнее.

Шахтный колодец состоит из оголовка, находящегося над поверхностью земли, ствола и водоприемной части. В зависимости от устройства водоприемной части различают колодцы несовершенные (неполные), совершенные (полные) и совершенные с зумпфом (подствольником). В первом крепь шахты не достигает подстилающего водоупорного пласта, приток воды здесь возможен через дно и боковые стенки; во втором крепь опирается на водоупорный пласт, приток воды — только через боковые стенки; в третьем зумпф представляет собой дополнительный резервуар, выполняемый в подстилающей водоупорной породе для увеличения запаса воды. Кроме того, запас воды может быть увеличен за счет расширения подводной части колодца в виде шатра. При толщине водоносного пласта до 2 — 3 м устраивают зумпф, а при большей — шатер. Однако запас воды в колодце и суточная потребность в ней должны быть по возможности согласованы, иначе вода будет застаиваться и загнивать. Поэтому для индивидуального водозабора рекомендуется только несовершенный колодец с притоком воды через донный фильтр (дополнительные боковые фильтры не дают здесь значительного увеличения дебита, а изготовить их сложно). Донный фильтр делают из трех слоев щебня или гравия, беря для каждого очередного слоя в 6 — 8 раз более крупный материал. Толщина нижнего, находящегося в контакте с водоносной породой слоя 0,1 м, двух верх-

них — по 0,15 м. Если водоносный пласт сильно разжижен и приток воды обильный, гравийный фильтр насыпают на подведенный снизу под крепление шахты дощатый пол со щелями или отверстиями.

Оголовок колодца обычно выводят на 0,6 — 0,8 м над уровнем земли. Вокруг колодца делают глиняный замок шириной 0,5 м и глубиной 1,0 — 1,5 м, поверх которого рекомендуется устроить сплошную железобетонную отмостку.

Стенки шахтных колодцев выполняют из дерева, бетона, естественного камня или кирпича.

Деревянные колодцы

Деревянный колодец лучше всего делать из дуба, который в надводной части стоит до четверти века, а в подводной — даже и сотню лет. Первое время дуб придает воде неприятный привкус, а дубильные вещества окрашивают ее в коричневый цвет. Лучше использовать мореный дуб.

Лиственница служит чуть меньше дуба, в надводной части стоит не менее 15 лет, привкус воде обычно не дает.

Сосна, легко обрабатывается, в надводной и подводной частях сруба обычно служит не более 15 лет. Непросушенная древесина иногда придает воде смолистый привкус. При использовании сухой древесины привкус в воде незначительный и со временем исчезает.

Осина (особенно не зимней рубки) может придавать воде первое время неприятный горьковатый привкус. В воде сохраняется 15—20 лет, в надводной части, обычно, не более 7 лет.

Вяз и ольха хорошо сохраняются в воде до 20 лет, но в надводной служат обычно не более 5 лет. В сырых местах загнивают еще быстрей. Привкус воде не придают.

Большинство других пород недолговечно, а некоторые придают воде неприятный запах и привкус горечи. Независимо от породы лес должен быть несухостойным, прямым, здоровым, без червоточин и плесени.

Деревянные колодцы строят обычно квадратными в плане — со сторонами от 0,7 до 1,4 м (чаще 1х1 м). Руководствоваться здесь надо только удобством работы в шахте. Сруб делают или из пластин, на которые разрезают бревна диаметром 22 см, или из целых бревен диаметром 15 — 18 см. Собирают сруб сначала на поверхности земли и каждый его венец размечают для последующего правильного монтажа в шахте. Сопряжения бревен в углах сруба — в лапу без остатка с коренным шипом — потомком или без него. Венцы соединяют между собой 10-сантиметровыми нагелями, которые по вертикали ставят вразбежку. Чтобы исключить возможность отрыва нижних венцов от верхних, соседние венцы связывают стальными скобами, по углам сшивают брусками, а по середине каждой стороны — досками.

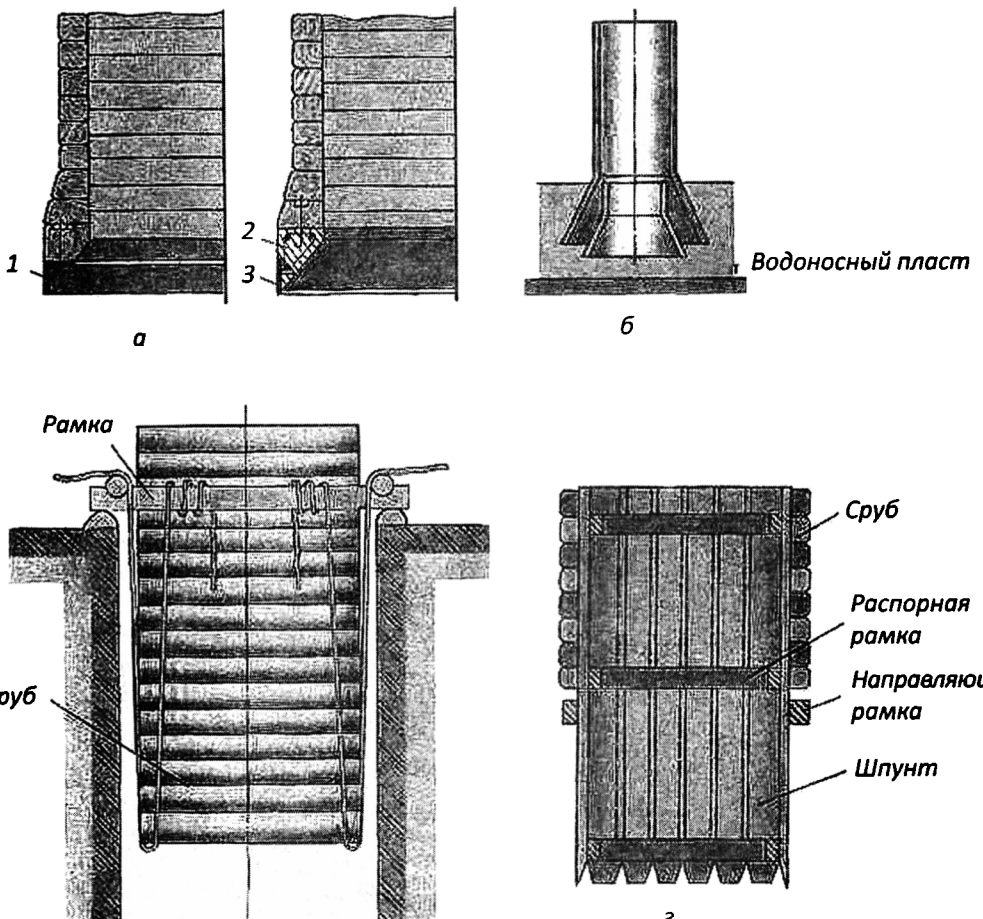

1
2
3
а
Водоносный пласт
б
Рамка
Сруб
в
Сруб
Распорная рамка
Направляющая рамка
Шпунт
г

Рисунок 9

Есть три способа установки сруба в шахте: возведение со дна шахты, опускное крепление (наращивание сруба сверху по мере погружения его в грунт) и наращивание снизу.

Возведение со дна шахты применяют при глубине колодца не более 6 м, когда стенки шахты не обрушиваются и не вспучиваются, а приток воды несильный. Вырыв шахту на полную глубину, на дне ее устанавливают раму-основание, на которой и собирают сруб. Иногда на дно шахты кладут лежни (бревна, распиленные вдоль), на них пришивают пол и уже на этом основании монтируют сруб.

Опускное крепление рекомендуется для колодцев глубиной более 6 м (рис. 9 а). Работа здесь идет в такой последовательности. Вырыв шахту на глубину 3 — 6 м, сруб устанавливают на основание (2) и выводят его из земли на три венца. Потом шахту углубляют примерно на 25 см, вынимая грунт (1) под серединой стенок, не трогая углов. Все стороны сруба подпирают клиновыми подкладками (3). После этого выбирают грунт в углах. Осталось выбить клиновые подкладки и равномерно опустить сруб

Если грунт рыхлый и сыпучий, сруб иногда застревает в шахте. Тогда его осаживают ударами по верхнему венцу.

Если это не помогает, на верхнем венце устраивают из бревен и досок настил, на который помещают значительный груз. Когда и такая мера не дает желаемого эффекта, работу заканчивают третьим способом — наращиванием сруба снизу, о котором мы скажем чуть дальше.

Чтобы сруб легче было опустить в шахту, его основание уширяют в виде шатра, а нижнюю часть снабжают башмаком с режущим ножом.

Если грунт плотный и колодец сравнительно неглубокий, сруб, наращиваемый сверху, можно подвесить в шахте на веревках на высоте 0,5 — 1,0 м от дна. Тогда сруб не мешает выбирать грунт. Веревки подводят под каждый угол сруба серединой, а концы несколькими витками закрепляют на раме из бревен, установленной над шахтой. Веревки удерживают сруб за счет сил трения между ее витками и бревнами; стоит чуть ослабить веревку — и сруб опускается (рис. 9 в).

Наращивание снизу применяют, как правило, для глубоких колодцев. Особенность этого способа заключается в том, что в срубе через каждые 4 — 5 венцов делают венец с «пальцами» (то есть у двух нижних бревен концы длиннее на 0,4 — 0,5 м). Их закладывают в вырытые в стенках шахты горизонтальные углубления («заклады» или «печуры»), поджимают кверху домкратами и подклинивают. Благодаря «печурам» сруб надежно закрепляется в шахте.

Водоносные пласты — это обычно плывуны, они требуют особых методов работы. Так, если песок очень мелок и сильно разжижен, сруб прекращают опускать и устанавливают второй шатер — водосборный, отступив на 0,35 — 0,4 м от стенок основного шатра. Сборку второго шатра надо проводить снизу вверх очень тщательно, проконопачивая его мхом и зашивая рейками. При углублении шахты песок из внутреннего шатра закладывают между стенками, а воду откачивают. (рис. 9 б)

В очень жидких плывунах на дне шахты со всех четырех сторон забивают шпунт (шпунт-перегородка, переборка) из досок на глубину 0,35 м между направляющими и распорными рамами. Затем удаляют грунт, не обнажая концы досок шпунтового ряда, после чего снова углубляют шпунт (рис. 9 г).

Иногда возникает необходимость изолировать вышележащий водоносный пласт с плохой водой, пройти его шахтой. Делают это также с помощью шпунтового ряда досок, которые забивают снаружи сруба. Между шпунтом и срубом устраивают глиняный замок.

Преимуществом деревянных колодцев является их дешевизна, по сравнению с колодцами из железобетонных колец или кирпича.

Недостатки:

- срок службы стен деревянного колодца не превысит 10—15 лет;
- венцы сруба придется заменять;
- такие колодцы требуют ежегодной очистки стен сруба от илостных образований;
- рытье таких колодцев ведется без укрепления стен шахты, что повышает уровень опасности обвала земли внутрь шахты.

Каменные и кирпичные колодцы

Каменные и *кирпичные колодцы* строят, как правило, круглыми. Кирпич для них годится только красный, плотный, хорошо обожженный.

Из естественных материалов применяют сланцы, плотные известняки и песчаники. У них обычно имеются плоские участки (постели), а если таких нет, камни обтесывают. Бут подбирают очень тщательно. Крупные и мелкие камни кладут отдельными слоями.

Ряды кладки выводят по возможности горизонтальными, с минимальными промежутками между камнями, которые не должны выступать ни с внутренней, ни с наружной стороны.

Необходимо соблюдать перевязку швов, а камни класть к центру колодца узкой стороной (тычком), чтобы грунтом их не выдавило вовнутрь. Кирпич располагают тоже тычком, по радиусам. На внешней стороне швы забивают кирпичным щебнем и замазывают раствором.

Работу ведут наращиванием со дна шахты (при небольшой глубине) или обычным опускным способом, возводя кладку на опорном башмаке.

Толщина бутовых стенок 35 см, кирпичных — не менее 25 см. Поверхности стенок колодца штукатурят, а подводную часть покрывают цементным раствором 1:2.

Опасность разрыва кладки по высоте устраняют армированием анкерными тягами.

Преимущество у колодцев из мелкоштучных материалов такое же, как и у колодцев из монолитного бетона — их стены не пропускают поверхностные воды, что улучшает качество колодезной воды.

Недостатки:

- при устройстве стен колодца из кирпича необходимо обладать навыками кладки кирпича;
- требуется армирование стен для увеличения их прочности;
- необходимо устройство фундамента под кирпичную стену;
- при устройстве такого колодца, необходимо укреплять стены шахты колодца деревянными кольцами, чтобы исключить обвал грунта внутрь шахты;
- этот способ самый трудоемкий, по сравнению с другими способами устройства стен колодца;
- водоприемная часть этих колодцев такая же, как у рассмотренных ранее.

Бетонные колодцы

Бетонные колодцы могут быть монолитными, а также выполняться из железобетонных (бетонных) колец или пластин.

Колодцы из монолитного бетона

Колодцы из монолитного бетона отличаются высокой прочностью и долговечностью, они лучше других и в санитарно-гигиеническом отношении — такой способ строительства колодца полностью исключает протекание поверхностной воды через стыки, какие имеются при устройстве колодцев из колец или деревянного сруба.

Для бетона, используемого в колодезном строительстве, следует применять портландцемент не ниже марки 400. Песок лучше брать кварцевый, отмытый от загрязнений — глины и органических гумусовых примесей. Размеры частиц гравия или щебня не должны быть больше минимального расстояния между стержнями арматуры и четверти наименьшей толщины стенки.

Состав бетонной смеси (цемент, песок, гравий или щебень) — 1:2:3 или 1:2,5:4 при водоцементном отношении, то есть отношении массы воды к массе цемента 0,5 — 0,7.

Для армирования бетона лучше всего применять специальную арматурную сталь с рифленой поверхностью (так называемая арматура периодического профиля), но можно и любую другую — прутковую или полосовую, а также проволоку. Важно только, чтобы металл не был поражен ржавчиной. Концы гладкой арматуры нужно загнуть или к ним приварить зацепы, тогда при растягивающих нагрузках бетон и арматура станут работать как одно целое.

Строительство колодца из монолитного бетона ведут обычно в готовой шахте сплошным бетонированием между наружной и внутренней опалубками. Если глубина колодца значительна, обращаются к опускному способу.

Действуют следующим образом: шахту бетонируют с помощью опалубки на небольшую глубину, а над землей продолжают выводить крепление на достаточную высоту. Затем подкапывают дно шахты и постепенно осаживают крепление. В нижней части крепления устраивают специальный режущий башмак. Но можно обойтись и без него, если бетонный ствол внизу (по высоте примерно 1 м) сделать слегка коническим — сужающимся кверху и со скошенной изнутри кромкой, усиленной сталью. Грунт вынимают до тех пор, пока стенки колодца не опустятся метра на два в грунт. А на поверхности земли снова устанавливают опалубку, наращивают крепление и заливают бетон. Свежим стенкам дают окрепнуть 7—10 дней и продолжают углублять шахту вплоть до водоносного слоя.

Недостатками колодцев из монолитного бетона являются:

- большая трудоемкость по сравнению с устройством колодца из покупных колец — потребуется самим смешивать бетон, заливать его в опалубку;
- длительный срок устройства колодца, так как на затвердевание одного кольца (по уровню опалубки) требуется не менее 7 суток;
- так же прочность стен монолитного бетона, может быть меньшей, в отличие от колец, изготовленных в заводских условиях.

Колодцы из бетонных пластин

Колодцы из бетонных пластин строят подобно деревянным срубовым. С такими пластинами можно управляться и без грузоподъемных приспособлений, поскольку их чаще отливают поперечным сечением 250 x 70 мм и массой 30 — 35 кг. Пластины ставят на растворе, в углах соединяют сваркой или отформованными концами в лапу. Поскольку опалубка под них несложная, пластины можно делать различных размеров и форм, «собирая» затем квадратные, прямоугольные, шести- и восьмигранные и даже круглые (из сегментов) колодцы. Высота сегмента 18 см.

Колодцы из бетонных колец

Устройство шахты колодца из железобетонных колец — это самый эффективный и распространенный способ устройства колодцев. Этот способ устройства имеет ряд преимуществ перед другими способами — большой срок службы колец (более 50 лет), простота и надежность устройства, а так же глубина таких колодцев может достигать 20 м.

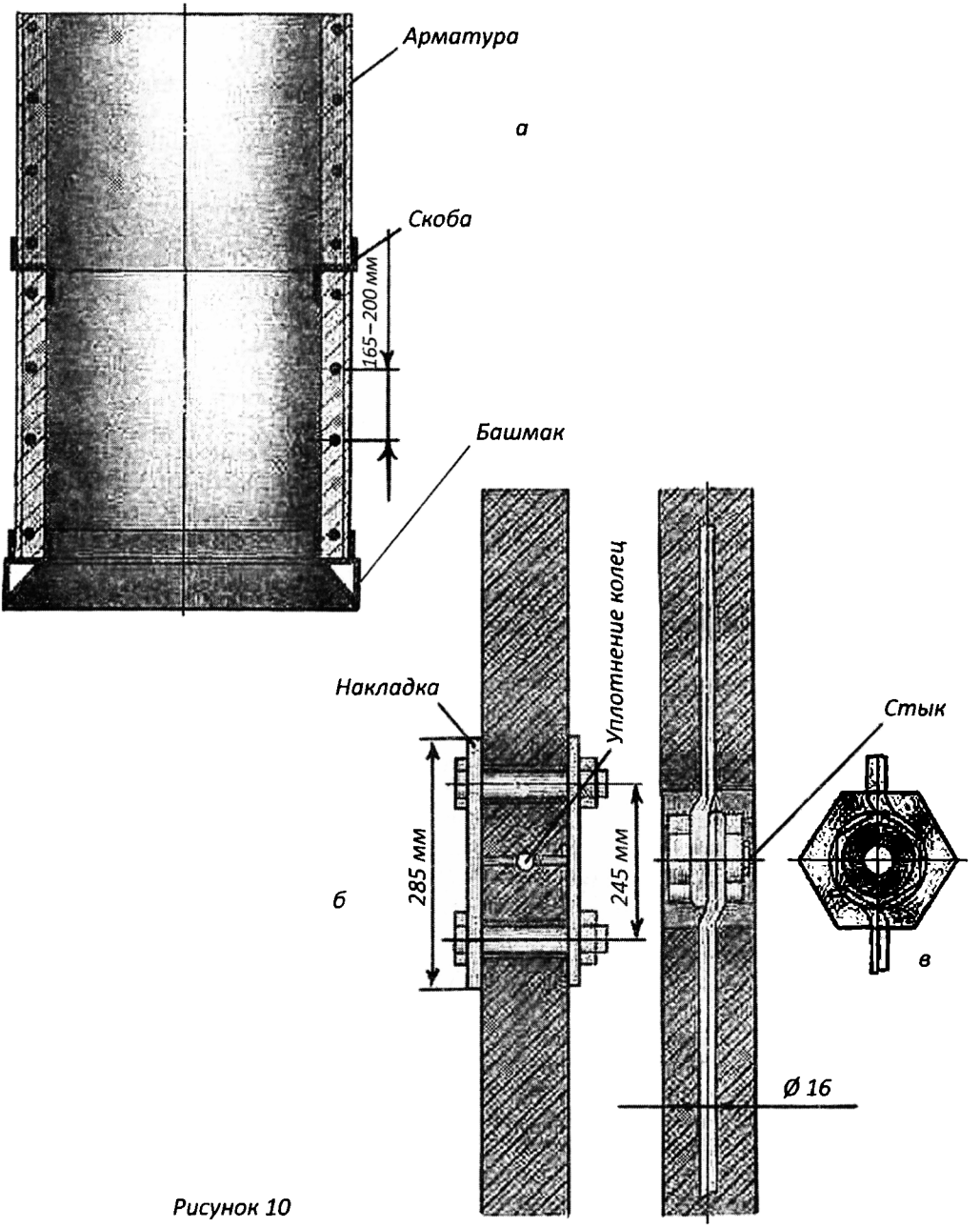

Арматура
а
Скоба
165–200 мм
Башмак
Накладка
Уплотнение колец
Стык
285 мм
245 мм
б
в
Ø 16

Рисунок 10

Колодец из бетонных колец строится легче и быстрее. Кольца можно изготовить самостоятельно. Но железобетонные (бетонные) кольца заводского производства по прочности и качеству превосходят кольца, изготовленные кустарным способом. Кольца заводского производства изготавливают при помощи специального оборудования — центрифуг и вибраторов — что делает бетон прочным, не имеющим внутренних пор и скрытых трещин, которые впоследствии могут стать причиной разрушения кольца в уже готовом колодце. Ведь давление почвы на стены колец колодца может достигать 10 — 15 тонн на квадратный метр. Размеры колец обычно принимают следующими: внутренний диаметр 0,8 — 1,2 м (только из соображений удобства работы в шахте), высота 0,7 — 1,2 м, толщина стенки из бетона 10 — 12 см, из железобетона — 6 — 8 см. Нижнему самодельному кольцу также лучше придать слегка коническую форму со скошенной изнутри нижней кромкой, а заводское приходится устанавливать на башмак с резцом.

Бетонные кольца чаще соединяют впритык, а чтобы предотвратить сдвиг их относительно друг друга, между ними устанавливают скобы из стали толщиной 4 — 5 мм и шириной 50 — 80 мм (рис. 10 а). Иногда, заботясь о более высокой плотности и прочности стыка, кольца соединяют в четверть (фальцевый стык), или враструб, скашивая ребро четверти. Круговую арматуру в железобетонном кольце располагают с расстоянием 160 — 200 мм, вертикальные стержни размещают через 250 мм.

При строительстве опускным способом может случиться, что обрушившийся грунт зажмет верхнюю часть крепления, тогда как нижняя продолжает опускаться, в результате чего оболочка окажется разорванной по стыку между кольцами. Чтобы подобного не произошло, кольца соединяют между собой накладками из полосовой стали шириной 40 — 60 мм и толщиной 5 — 10 мм, равномерно расположенными в трех-четырех местах по окружности. Накладки скрепляют скобами, согнутыми из стального прутка диаметром 16 мм, или болтами, которые пропускают в заранее оставленные при бетонировании отверстия. (рис. 10 б). Еще надежнее соединить кольца при помощи забетонированных в их стенки стальных стержней, имеющих на концах кольцеобразные загибы, в которые вставляют болты. (рис. 10 в).

Стыки между торцами колец в пределах водоприемной части уплотняют просмоленной пеньковой веревкой диаметром 20 мм. Ее укладывают в специальный желобок, отформованный в верхнем торце кольца. Швы между бетонными кольцами, находящимися выше, расшивают цементным раствором в пропорции 1:3. Мягкий грунт со дна шахты начинают выбирать от середины, а если он плотный, то сперва под кольцом вдоль ножа, когда же крепь осядет, вынимают середину. Водоприемная часть бетонного колодца в целом такая же, как у деревянного, а значит, лучше всего, чтобы приток воды шел через дно, то есть делать колодец несовершенным. В случаях, когда водоносный пласт очень рыхлый, под кольцо подводят пол из толстых досок и насыпают на него гравийный фильтр.

В маломощных водоносных слоях приток воды в шахтный колодец иногда устраивают через боковые отверстия, которые выполняют горизонтальными, восходящими или

V-образными. Последние с внешней стороны засыпают песком или мелким гравием, а с внутренней стороны — более крупным гравием.

Другое решение — установить фильтры из крупнопористого бетона. Его готовят без мелкого заполнителя — песка, беря на одну часть цемента шесть частей гравия или щебня при водоцементном отношении 0,3 — 0,5.

В размере зерна гравия или щебня берут такими, чтобы они раз в десять были больше частиц песка водоносного слоя. Крупный заполнитель обволакивают сметанообразной смесью цемента с водой, укладывают в форму и слегка трамбуют. Из этого бетона при формировании нижнего водоприемного кольца делают два пояса высотой 15 — 20 см или же в опалубку закладывают в шахматном порядке заранее изготовленные кирпичи-вставки. Поскольку способ устройства колодца из бетонных кольцец является самым распространенным, рассмотрим более подробно, как построить такой колодец своими руками. Для этого понадобятся следующие материалы и инструменты:

- железобетонные или бетонные кольца;
- крупный и мелкий щебень (для устройства донного фильтра колодца);
- глина (для устройства «замка» вокруг верхнего кольца колодца);
- песок и цемент (для заделки стыков между кольцами);
- скобы (для соединения и фиксации колец между собой — минимум три скобы на одно соединение);
- бревна и доски (для устройства щита под кольца);
- лопата штыковая и совковая;
- лопата саперная или лопата с коротким черенком — примерно 40 — 50 см (для копания и выемки грунта);
- насос (для откачки воды и намывного песка);
- трос или цепь (для подъема ведра с грунтом со дна шахты колодца);
- ведро (для грунта);
- веревочная лестница;
- для подъема грунта на поверхность потребуется «тренога» с блоком-подъемником (рис. 11).

Блок-подъемник

Перед началом строительства необходимо выравнять площадку, на месте где будет копаться колодец. Примерно очерчивают на земле круг диаметром больше на 10 см, чем диаметр кольца. При помощи штыковой лопаты начинают копать по окружности яму для установки первого кольца, глубина ямы должна быть такой, чтобы после установки, первое кольцо выступало над поверхностью почвы на 8—10 см.

После установки первого кольца делают щит из бревен и досок для подачи колец в шахту (высота щита должна быть на уровне соединительных скоб) (рис. 12). Кольцо

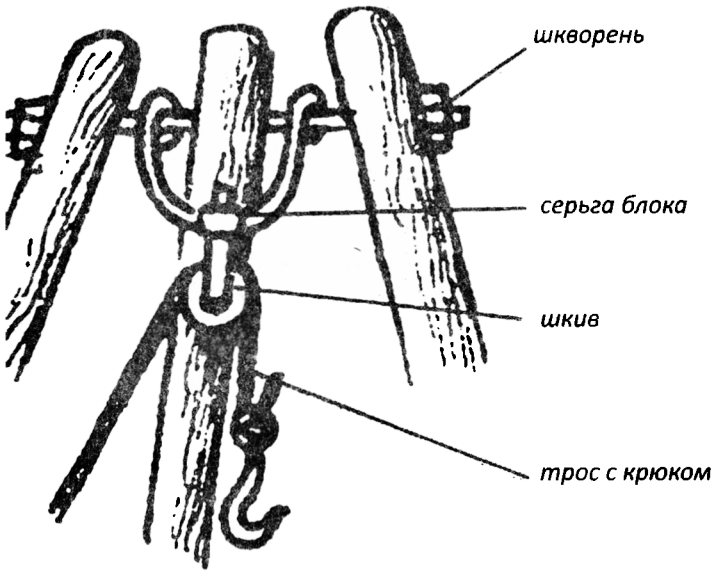


Рисунок 11. «Тренога» с блоком-подъемником

по трапу закатывают на щит, с двух сторон поднимают и опускают в яму, направляя его в установленные скобы нижнего кольца. На торец верхнего кольца устанавливают три соединительных скобы. Стыки между кольцами заделываете при помощи цементно-песчаного раствора. Второе и следующие кольца устанавливают таким же способом, как и первое.

Для дальнейшей выемки грунта из колодца необходимо установить треногу с валом и шкивом над кольцом, через шкив перебрасывают трос или цепь, к которой с одной стороны прикреплено ведро (рис. 13). Спускаются внутрь колец и приступают к выемке грунта при помощи саперной лопатки, укладывая его в ведро.

В варианте «А» подъем грунта осуществляет тот же человек, который находится в шахте колодца, для облегчения подъема грунта на поверхность следует использовать ведро емкость 8 л. Для такого способа выемки грунта достаточно двух человек.

В варианте «Б» выемка грунта осуществляется человеком, находящимся на поверхности, при помощи подъемника, в этом случае можно использовать ведро большей емкости — до 12 л. Если подъемник не оборудован стопором, то для такого варианта подъема грунта на поверхность потребуется три человека.

Для того чтобы кольца опускались ровно, вынимают грунт с середины кольца, оставляя не тронутым грунт под торцом первого кольца, после заглубления примерно на 80 см, можно приступать к выемке грунта из-под торца первого кольца, обкапывая его по кругу.

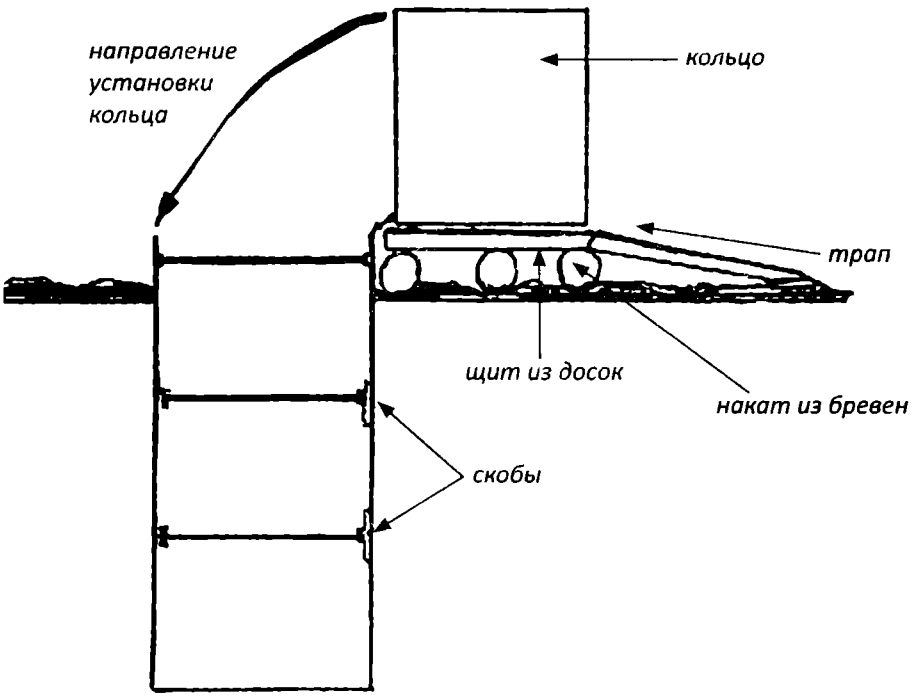


Рисунок 12

Процесс заглубления третьего и последующих колец осуществляете таким же способом, как заглубляли первые два кольца.

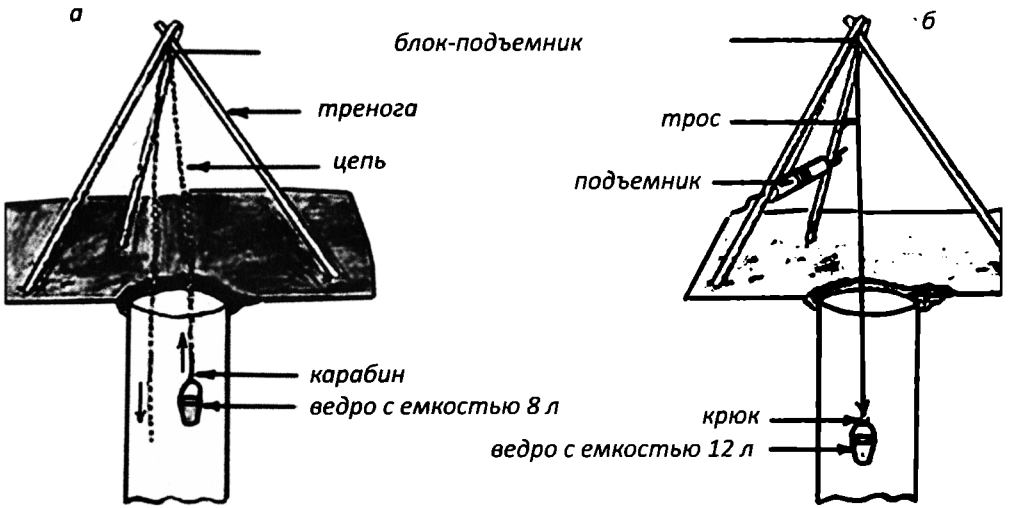
Если планируется провести водопровод в дом, то необходимо во втором кольце от поверхности грунта сделать отверстие, через которое будет проходить водопроводная труба.

Диаметр отверстия должен быть в 1,5 раза больше диаметра водопроводной трубы, что после ввода трубы в колодец, позволит хорошо заделать отверстие цементно-песчаной смесью.

После того как через грунт начинает просачиваться вода, продолжают углубляться, пока вода не начнет интенсивно поступать в колодец. Количество жил (родничков) должно быть не менее трех, если их две или одна, то следует еще углубиться на 30 — 50 см.

Когда вода начнет интенсивно прибывать, необходимо прекратить углубление колодца и при помощи вакуумного насоса-«лягушки» откачать воду и песок, который намывается поступающей водой.

Рисунок 13



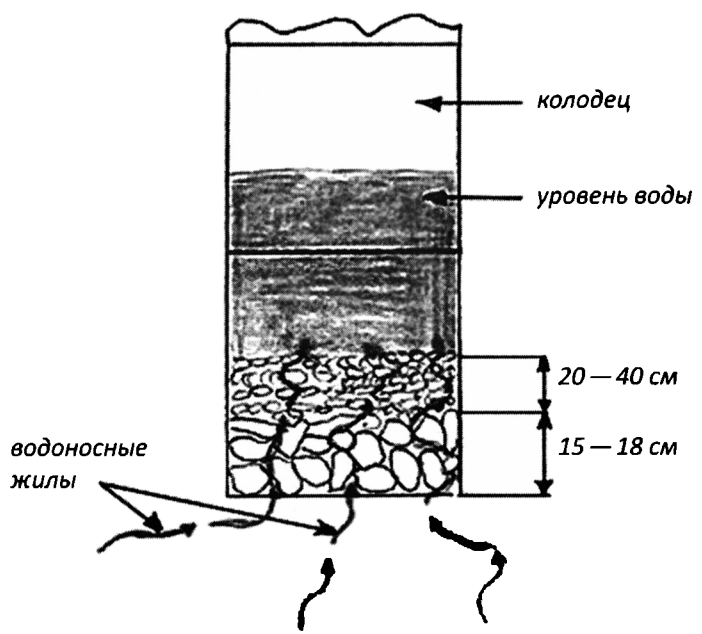


Рисунок 14

Устройство фильтра

После того, как вода из колодца полностью откачана, приступают к устройству фильтра (рисунок 15). Для этого необходимо на дно колодца уложить небольшие камни, а сверху насыпать слой щебня толщиной 20 — 40 см, такой фильтр будет задерживать песок и водоносные жилы не будут заиливаться. Если поступление воды в колодец слабое, то толщину фильтра из гравия можно сделать не более 30 см, в противном случае приток воды в колодец еще уменьшится и уровень воды в колодце будет низким. Средним уровнем воды в колодце можно считать 1,5 кольца, это примерно 130 — 150 см.

Если водоснабжение дома планируется выполнить с помощью трубопровода, то небходимо выкопать канаву для укладки водопроводной трубы к дому (рисунок 15).

Заглубление водопроводной трубы должно быть не менее глубины промерзания грунта в данной местности, а так же она должна быть на уровне отверстия, оставленного в кольце для ввода трубы. После того, как траншея готова, выравнивают ее дно и укладывают трубу (желательно металлопластиковую диаметром 32 мм). Металлопластиковая труба легко принимает нужную форму. Трубу вставляют в отверстие в кольце, и постепенно заводят в колодец, аккуратно подгибая ее.

Труба не должна доходить до дна колодца — расстояние между трубой и поверхностью дна должно быть не менее 25 — 30 см. Это расстояние гарантирует, что во время

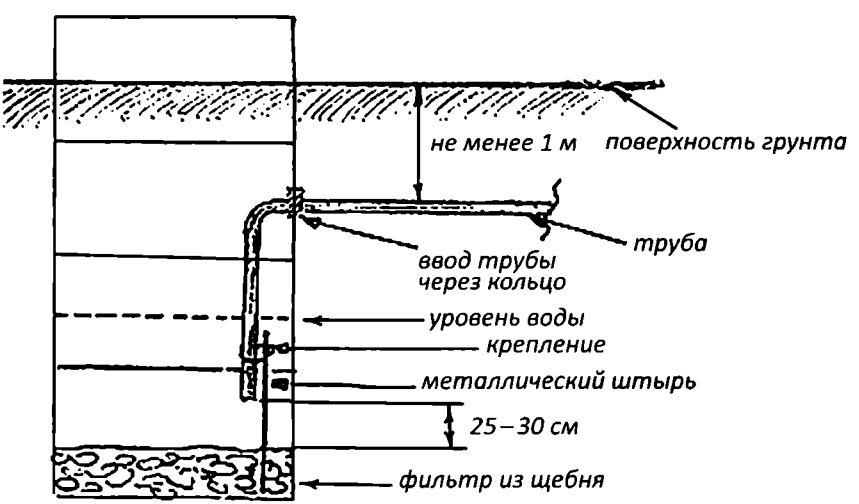


Рисунок 15

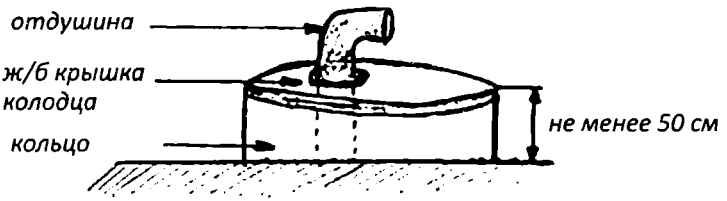


Рисунок 16

забора воды в водопровод не попадет песок со дна колодца, и не повредит водозаборную станцию. Водопроводную трубу крепят к забитому в дно колодца металлическому штырю.

После того как водопроводная труба уложена, вокруг колодца необходимо сделать замок из глины толщиной не менее 50 см, расстояние от кольца — не менее 1,5 м.

Колодец можно накрыть железобетонной съемной крышкой, в которой обязательно нужно сделать отдушину, через которую колодец будет «дышать» (рисунок 16).

Если колодец находится на территории вашего земельного участка, то он должен быть закрыт, так как в открытый колодец могут попасть домашние животные, грызуны, пыль и прочие посторонние предметы, которые могут привести к загрязнению колодца.

Если колодец находится за границей вашего земельного участка, то следует сделать ограждение вокруг колодца в радиусе не менее 3 м.

Если вода в колодце непроточная или мало расходуется, то она застаивается. В этом случае воду необходимо откачивать. Кроме того, от застоявшейся воды может пахнуть сыростью, а это неприятно. В этом случае рекомендуем устроить вентиляционную трубу диаметром от 8 до 20 см такой длины, чтобы она не доходила до уровня зеркала воды на 15 — 20 см.

Над оголовком она должна возвышаться примерно на 1 м и закрываться флюгаркой и сеткой с мелкими ячейками, предохраняющей от попадания в нее насекомых и т. п.

Зимой на стенках некоторых колодцев образуется и нарастает лед. Он может повредить водопроводную сеть и оборудование.

Чтобы этого не происходило, оголовок и крышку колодца необходимо утеплить любым экологически чистым материалом и обсыпать снегом, тогда в колодце будет постоянная температура +6... +8 °С.

Если уровень воды в колодце высокий и все равно образуется корка льда, то необходимо прогреть колодец. Например, электрической лампочкой повешенной чуть выше корки льда или любым отопительным прибором.

Трубчатые буровые колодцы

Трубчатые буровые колодцы устраивают путем бурения в земле вертикальных цилиндрических каналов — скважин. Характерной особенностью трубчатых буровых колодцев является относительно малый диаметр и относительно большая длина водосборной части.

Трубчатые колодцы могут использоваться для приема как безнапорных, так и напорных подземных вод. И в том и в другом случае они могут быть доведены до подстилающего водоупорного пласта — «совершенные колодцы» или заканчиваться в толще водоносного пласта — «несовершенные колодцы».

Буровые (скважинные) колодцы или так называемые «*скважины на песок*» практически можно сооружать повсюду, однако преимущественно в том случае, когда уровень

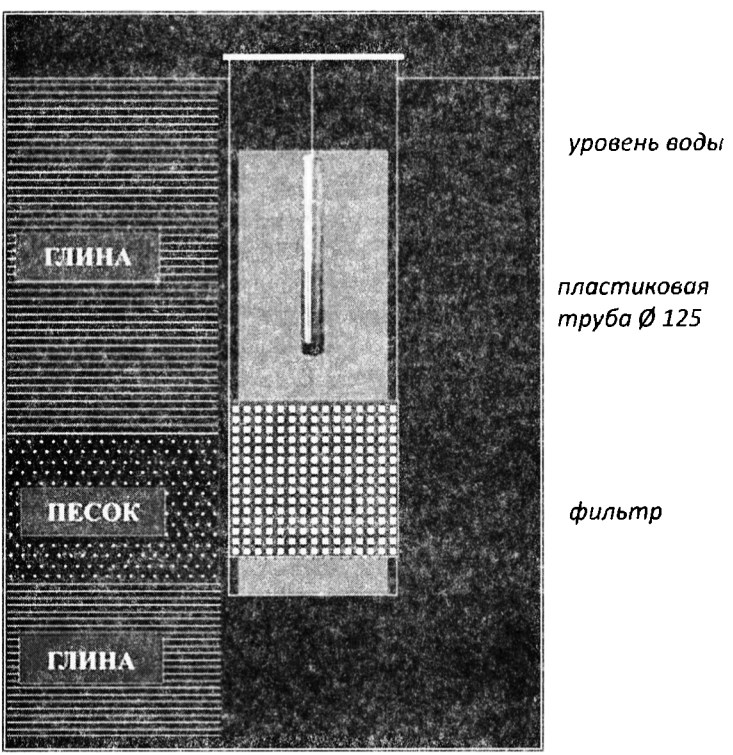


Рисунок 17. Схема песчаной скважины

воды располагается не слишком глубоко. Колодец состоит из трубы, установленной в пробуренном отверстии, и трубчатого фильтра (рисунок 17).

Скважинный (буровой) колодец используется при небольших расходах воды. Приемная труба насоса или сам насос опускается непосредственно в трубчатый фильтр. Глубина таких скважин редко превышает 30 м. Воду из буровых колодцев подают насосами, что более гигиенично по сравнению с подъемом воды бадьей или ведром.

Верхняя часть скважины, называемая устьем колодца, должна быть защищена от загрязнений устройством оголовка, который одновременно служит и для монтажа водоподъемного оборудования. Оголовок трубчатого колодца должен быть выше поверхности земли на 0,8 — 1,0 м, герметично закрыт крышкой, которую в любой нужный момент можно открыть. Шахту колодца оборудуют вентиляционной трубой высотой не менее 2 м от поверхности земли. Вокруг оголовка выполняют отмостку из камня, кирпича, бетона или асфальта радиусом не менее двух метров с уклоном в сторону водоотводного лотка.

Строят буровые колодцы гораздо быстрее шахтных. Кроме этого, по стоимости они в 4 — 5 раз дешевле шахтных.

Скважину для трубчатого (бурового) колодца выполняют путем вращательного или ударного бурения, что зависит от породы (грунта). Специализированные организации для бурения скважин используют легкие буровые установки типа УГБ-1 ВС и ПБУ-1 (2), оснащенные шнеками, которые имеют вид рабочей части штопора.

Суть ударно-канатного бурения заключается в том, что горные породы в забое скважины разрушают ударным воздействием сбрасываемого сверху рабочего бурового инструмента. По форме он напоминает обычное плотничье долото. Плоская болванка, имеющая заостренную нижнюю кромку, вместе с надетой на нее сверху тяжелой ударной штангой опускается в скважину на канате (отсюда название) и совершает удары по забою, каждый раз поворачиваясь вокруг своей оси на некоторый угол. Это последнее и обеспечивает круглую форму выработки. Рабочий буровой инструмент испытывает большую нагрузку и сильно изнашивается. Его часто приходится ремонтировать или заменять новым. В процессе ударно-канатного бурения в скважину периодически подливают воду, она охлаждает долото и, смешиваясь с частицами разрушенной породы, образует шлам, который в дальнейшем извлекается с помощью желонки — специального подъемного металлического стакана. Если проходка скважины ведется в рыхлом песчаном или гравелистом грунте, который неустойчив и осыпается, то бурение осуществляется через колонну обсадных труб.

Основным элементом станка ударно-канатного бурения является *балансир* — стальная или деревянная балка, к одному концу которой прикреплен бурильный канат, а другой подсоединен к шатуну и кривошипу вала двигателя. Посредине своей длины балансир с помощью шарнира закрепляется на опорной стойке, и, когда шатунно-кривошипный механизм приводится в действие, он начинает качаться, а ударная штанга

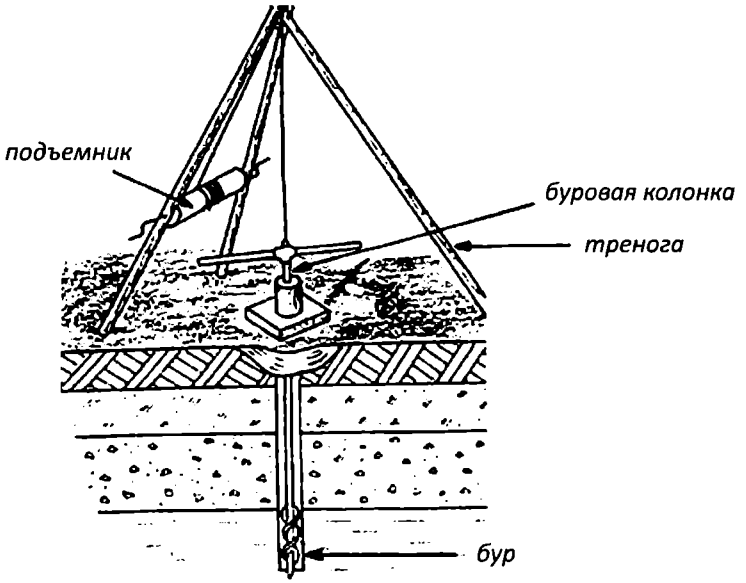


Рисунок 18

с долотом — «клевать» забой скважины (все та же насосная качалка, или колодезный журавель). Вместо каната для подвески ударного инструмента иногда используются буровые штанги — тогда бурение называют ударно-штанговым.

Бурение скважины трубчатого колодца вручную выполняют с помощью *бура* и специального бурового оборудования и инструмента.

Для устройства трубчатых колодцев необходимы *копер* (тренога или вышка), инструменты, трубы, фильтры и т. д.

Копры, треноги (рисунок 18) или вышки состоят из трех бревен диаметром от 13 до 18 см в тонком конце (в отрезе), длиной 8 — 9 м. Бревна должны быть прямыми и без сучков. Для скважин большого диаметра копер можно изготовить из четырех ног. Расстояние между ногами берут не менее 2 м. Концы ног заглубляют в землю.

Высота копра в основном зависит от длины обсадных труб, глубины бурения и т. д. Вверху тонкие концы копра скрепляют шкворнем с головкой и гайкой диаметром не менее 35 мм. К шкворню крепят серьгу для канатного одноролико́вого блока.

На высоте 2,5 — 3 м от земли на поперечинах треноги делают настил из 50 — 60-миллиметровых досок, на которых во время бурения будут находиться рабочие. Вместо настила можно крепить длинными гвоздями или скобами перекладины для подъема рабочих к верху треноги. Между двумя ногами копра крепят ворот, который необходим для подъема и опускания труб и штанг.

Для подъема труб, сильно удерживаемых породой, применяют балансиры, т. е. рычаги с прикрепленным к ним через блок буровым канатом. Балансир можно также использовать при ударном бурении.

Поднимать или просто отрывать от породы трубы рекомендуется двумя или тремя рычагами, подставляя под них козелки. На трубе для упора рычагов крепят хомут. Переставляя хомут, поднимают трубу.

Для свинчивания и развинчивания труб (т. е. колонны из труб) применяют цепные ключи разных размеров.

Буровой инструмент имеет разные названия, диаметр, длину и массу, применяют его для бурения различных пород. Весь буровой инструмент имеет верхнюю головку с конусной резьбой, которую легко завертывать.

Буровые ложки используют для бурения скважин преимущественно в устойчивых легких породах: чистых влажных песках, глинистых песках, песках с мелким гравием, суглинках и песчанистых глинах. Ложку изготовляют из листовой стали или стальных труб и обязательно закаливают. Чаще всего применяют ложки с лезвием и змеевиком.

Змеевик (спиральный бур) применяют для бурения скважин в глинах и суглинках с содержанием некоторого количества гравия. Состоит из головки с конусообразной резьбой и нескольких спиральных витков, оканчивающихся в нижней части лезвием. Шаг спирали равен диаметру змеевика. Закаливают змеевик на высоту спирали. При бурении сухих пород ложками или змеевиками перед спуском инструмента в скважину вливают по 1 л воды на каждый прием. Вода как бы смазывает и облегчает вращение инструмента в скважине.

Долота применяют для ударного бурения в твердых породах. Бывают разного вида и названий — зубильные, пирамидальные, плоские, крестовые и др. Они состоят из лопасти, шейки, конусной резьбы. Нижнюю кромку называют лезвием. Выковывают из цельного куска крепкой стали и закаливают. Во время работы для округления ствола скважины долота необходимо поворачивать на угол 15 — 20° после каждого удара. Долото над забоем поднимают а зависимости от породы в среднем на 300 — 500 мм. Масса инструмента должна быть равной 1—2 кг на 1 линейный миллиметр лезвия плоского долота.

Желонки бывают простые и поршневые. Служат главным образом для извлечения из скважины ударным способом пробуренной породы, а также для бурения сыпучих и рыхлых пород. Корпус желонок изготовляют из обсадной или газовой трубы длиной 2—3 м. Вверху имеется резьба и вилка для крепления к канату, внизу — стальной башмак с клапаном. Нижнюю часть башмака делают острой, диаметром на 4 — 6 мм больше наружного диаметра корпуса желонки.

Штанги — стальные трубы особого проката с утолщенными стенками вообще и особенно на концах. Соединяют между собой стальными муфтами. К штангам крепят инструмент для выполнения вращательного или ударного бурения. Трубы должны быть очень прочными на сжатие, растяжение, скручивание. Нормальная длина штанг — 3 м,

но бывают короткие штанги длиной 1, 1,5, 2 м. Штанти, соединенные вместе, называются колонной.

При забуривании труб в породу применяют *башмаки*, выполненные в виде муфт с нижней зубчатой или гладкой режущей кромкой.

Зубчатый башмак применяют для вращательного бурения твердых пород.

Буровые ложки, змеевики и желонки необходимо изготовлять определенной длины. Это объясняется тем, что в процессе бурения операции чередуются: опускают инструмент, бурят и извлекают его из скважины, очищают от породы, обратно вставляют, бурят, извлекают, очищают и т. д. Это отнимает много времени. При коротких инструментах время, затрачиваемое на выполнение операции, увеличивается в 2—3 раза.

Для бурения небольших по диаметру скважин глубиной до 30 м можно применять обычные стальные газовые трубы или водопроводные, которые скрепляют между собой в колонны стальными муфтами. Длина муфт должна равняться двойному диаметру трубы.

Обсадные трубы для среднего и глубокого бурения изготовляют из различной по качеству стали, они должны быть совершенно ровными и без вмятин. Служат для предотвращения обвалов стенок скважины при проходе в неустойчивых породах, а также для изоляции водоносных горизонтов с непригодной для употребления водой. Применяют для ударного и вращательного бурения. Соединяют между собой стальными муфтами.

Фильтры применяют для фильтрования воды, поступающей к насосу. Они бывают разных конструкций и длины. Изготовляют из меди или нержавеющих материалов, гравия и т. д. Основой большинства типов фильтров является каркас. Это может быть либо фильтровая труба с щелями или круглыми отверстиями, либо цилиндрический стержневой корпус, изготовленный из металлических прутков или толстой проволоки. Каркас — это скелет, на него надевается «платье» из фильтрующего материала, который и служит для процеживания воды

Дырчатый фильтр без сетки — стальная перфорированная труба с круглыми отверстиями диаметром 10 — 20 мм, просверленными в шахматном порядке, общая площадь фильтра должна составлять примерно 20 — 25 % от общей поверхности трубы. Устанавливают в неустойчивых скальных или крупноблочных рыхлых породах. Трубы берут диаметром 76, 102, 152 мм, соответственно с отверстиями диаметром 12, 16, 18 мм, с расстоянием между ними 30, 35, 40 мм.

Стальной щелевой фильтр — стальная труба, на которой прорезают в шахматном порядке прямоугольные отверстия (щели) шириной от 1,5 до 3 мм, длиной от 26 до 100 мм.

Фильтр с проволочной обмоткой — перфорированная труба с приваренной по длине опорной проволокой диаметром 3 — 4 мм, на которую навивают стальную проволоку толщиной от 1,5 до 2 мм так, чтобы между витками не было просветов. Все крепят сваркой. Таким образом между трубой и обмоткой остается пространство, равное толщине опорной проволоки.

Сетчатый фильтр — перфорированная труба с опорной латунной проволокой диаметром 2,5 — 3 мм, поверх которой закрепляют сетку. Опорную проволоку навивают на трубку по спирали через 15 — 30 мм виток от витка. Все крепят отдельными точками чеканкой. Сетка из красной меди бывает с отверстиями от 0,10 до 0,50 мм, ходовой размер — 0,25 мм. Отверстия должны быть в 2 раза меньше диаметра песчинок.

Гравийные фильтры различают двух типов. Первый применяют в скважинах без обсадных труб — просто засыпают гравий в скважину после ее устройства.

Второй тип гравийного засыпного фильтра более трудоемок по устройству. Для его образования необходимо, чтобы диаметр каркаса фильтра был меньше диаметра обсадной трубы. Это позволяет в затрубное пространство между ними засыпать сверху гравий и песок, которые и составляют тело фильтра. После засыпки фильтрового материала обсадная труба поднимается вверх, и окружающий скважину естественный грунт водоносного пласта прижимает гравийный фильтр к каркасу. Зерно гравия берут в 10 — 12 раз крупнее диаметра водоносного песка. Вместо засыпки нередко применяют кожуховые или корзинчатые гравийные фильтры, которые представляют собой кольцевые сетки-корзины с заранее насыпанным в них гравием. Кроме этого, для фильтров скважин все больше применяют новые фильтрующие материалы: полимерные, стекловолокнистые, из пористой керамики, пористого бетона и т. д.

Диаметр фильтров берут таким, чтобы они могли свободно опускаться в обсадную трубу или пробуренную скважину без обсадной трубы.

Бурение скважины

При штанговом ударно-вращательном ручном бурении скважины глубиной до 20 м и диаметром до 76 мм ведут работу с треногой. Работу могут выполнять три-четыре человека.

Техника бурения состоит в том, что прежде всего роют шурф, опускают в него инструмент, бурят, вынимают или извлекают колонну с инструментом при помощи лебедки или ворота. Очередную штангу наращивают тогда, когда конец предыдущей находится выше уровня земли не более 1 м. В процессе бурения через каждые 500 — 700 мм углубления инструмента в породу его извлекают для очистки. Таким образом бурят скважину до конца и, если требуется, ставят обсадные трубы.

При бурении штангу с инструментом или обсадную трубу направляют в скважину строго вертикально. Первую стадию бурения называют забуриванием. При этом обычно двое вращают бур, а третий проверяет веском его вертикальность.

В устойчивой породе скважину можно пробурить на всю глубину без обсадки или на всю длину обсадной трубы.

В неустойчивых породах сначала пробуривают начальную скважину глубиной 1 м или больше (это лучше), опускают туда обсадную трубу с башмаком, завертывая или

забивая ее. Для завертывания на трубе крепят хомут на высоте 1 — 1,5 м от поверхности земли. Бурение выполняют небольшими толчками, вращая трубу или бур по ходу часовой стрелки. Башмак обрезает скважину, что способствует опусканию трубы. Если от обычных толчков обсадная труба не опускается, то ее сначала вращают против часовой стрелки, затем по ее ходу. По мере заполнения скважины породой прекращается осадка трубы. Скважину приходится очищать от породы желонкой.

В дальнейшем буровым инструментом работают внутри обсадных труб, чередуя операции; сначала бурят, затем извлекают инструмент, очищают его от породы, потом вставляют в трубу, бурят, извлекают, очищают от породы и т. д.

До забуривания на штанге делают отметку мелом на высоте 500 — 700 мм от настила. Бурение прекращают, когда отметка вплотную приблизится к настилу. Затем инструмент вынимают со штангой из скважины, очищают от породы, вставляют обратно в скважину, делают отметку мелом, и процесс повторяют. По мере углубления инструмента в породу хомут переставляют так, чтобы он был от настила на высоте 1 — 1,5 м. Наращивают штанги по мере необходимости.

Работу в обсадных трубах ведут, пока они не войдут в нижележащие водоупорные породы.

В зависимости от породы приходится частично или полностью извлекать из скважины стальные обсадные трубы, особенно после установки фильтра и его обнажения. До установки фильтра забой хорошо очищают желонкой. Измеряют глубину скважины от настила до забоя. Фильтр опускают на колонне штанг или водоподъемных труб. Обнажают его на общую высоту отстойника фильтра, поднимая обсадные трубы. Фильтр должен опускаться свободно, без вращения. Поскольку фильтр, и особенно башмак обсадной колонны, уже трубы, то между фильтром и башмаком остается пространство, которое рекомендуется заполнять однородным чистым крупным песком или мелким гравием. По ходу засыпки обсадные трубы поднимают на высоту фильтра. Засыпка дополнительно фильтрует воду.

Абиссинкий колодец

В местах, где водоносный пласт состоит из рыхлых зернистых пород (песок, мелкий гравий) (рисунок 19 а, 6), а вышележащие породы тоже не слишком тверды и не содержат большого количества валунов (рисунок 19 а, 5) можно устроить забивной колодец или так называемый «Абиссинский колодец» (рисунок 19 а).

Главная часть колодца — наконечник из газовой трубы с фильтром (2), снабженный на конце копьевидным утолщением (1). Еще для устройства колодца необходимы копер (легкий треножник) и баба. В месте устройства трубного колодца устанавливают треножник, навинчивают наконечник на газовую трубу (3), на которую надевают бабу, и бабой заколачивают трубу в землю. Затем навинчивают ручной насос (4). Можно даже обой-

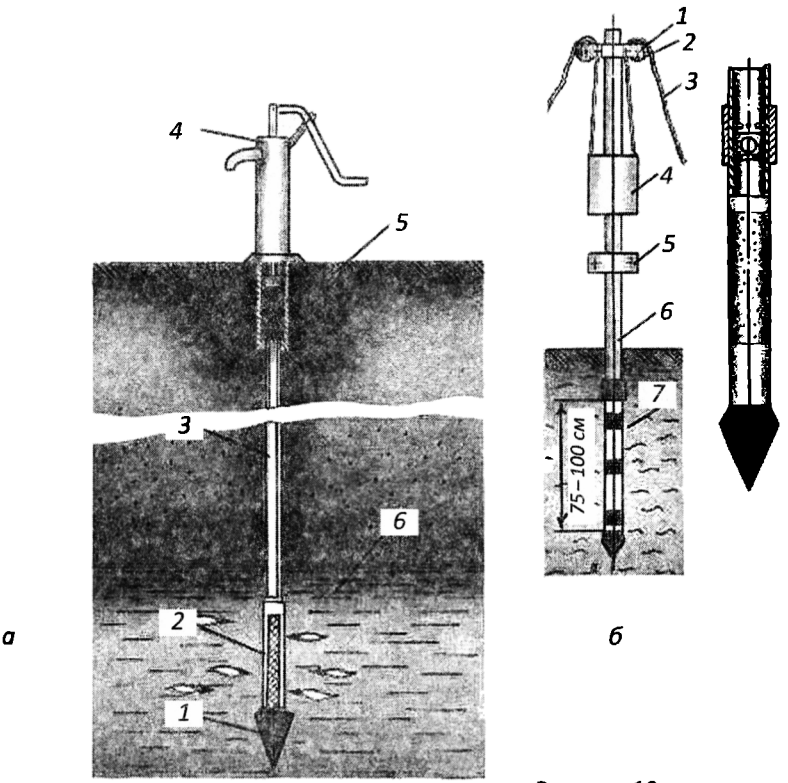


Рисунок 19

тись без копра (рисунок 19 б). В открытую яму глубиной около 1 м закапывают трубу (6) с фильтром (7), по которой на веревках (3), перекинутых через блоки (1, 2), может двигаться баба (4) массой 25 — 30 кг. Она ударяет по укрепленному ниже стальному хомуту-подбабку (3) и загоняет трубу в грунт.

По мере заглубления колодца бабу и подбабок передвигают вверх по трубе, а на нее навинчивают следующую и т. д. Время от времени проверяют, не появилась ли вода в трубе, опуская в нее на шнуре небольшую тонкую трубку, которая при соприкосновении с водой издает характерный хлопок.

Колодец заглубляют до тех пор, пока уровень воды в трубе не установится на 0,5 — 1 м выше верхнего края фильтра.

Наиболее важной, фактически решающей частью водозаборной скважины является ее фильтр. От времени фильтр может засориться, и его приходится промывать, извлекая из скважины или обсадных труб. Сетчатый фильтр способен прослужить от 3 до 10 лет,

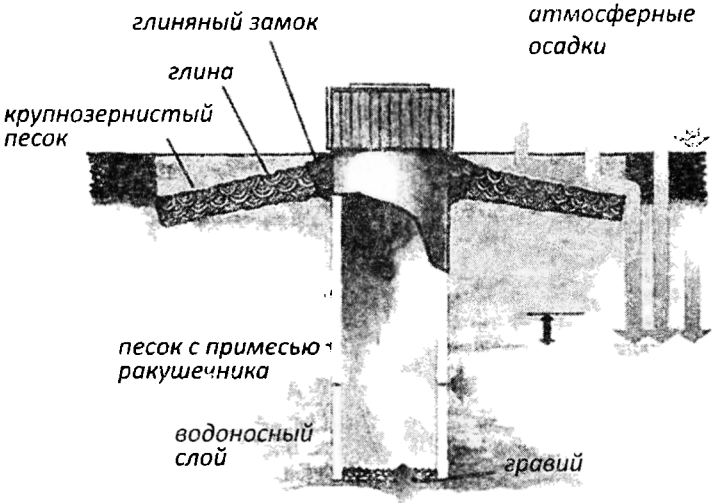


Рисунок 20

после чего он засоряется (дебит скважины при этом резко уменьшается) и нуждается в чистке. Такой фильтр можно очистить при помощи насоса, который, создавая в скважине давление, проталкивает воду обратным током через фильтр, таким образом удаляя с него грязь. После очистки фильтр может прослужить еще несколько лет, после чего процедуру чистки придется повторить.

Однако, если в воде содержатся агрессивные соединения, фильтр может полностью выйти из строя лет через пять, скважина заилится и придется бурить новую.

Но закупорка фильтров происходит не только песком и илом. В воде всегда, в большем или меньшем количестве, содержится растворенный кислород. Из-за него (а также азота, хлора, калия, магния и прочих элементов и их соединений) фильтры скважин часто не выдерживают и двух-трех лет эксплуатации — проволока и стержни ржавеют, становятся тонкими и прорываются.

Окислительно-восстановительные реакции, с одной стороны, разрушают фильтры, а с другой — приводят к закупориванию его водоприемных отверстий. Продукты распада — окиси, соли постоянно откладываются на поверхности фильтров. К ним неизбежно присоединяются глинистые частицы, выпадающие из воды, обволакивающие малейшие неровности.

Не отстают от них и различные водные бактерии, которые тоже стараются зацепиться за проволоку фильтров и разрастаются в целые колонии.

Все это вместе часто образует плотную и толстую пленку, иногда почти полностью закупоривающую водоприемную поверхность скважин.

С закупоркой фильтров ведут борьбу *химическими*, *механическими* и *физическими методами*. Например, промывают их 10—15%-ным раствором соляной кислоты, которую под давлением закачивают в скважину. Раствор соляной кислоты растворяет соли, наросшие на фильтре, и вымывает их на поверхность.

Механический способ предусматривает очистку фильтров различными проволочными щетками, «ершами», скребками, которыми обычно чистят трубы вообще. Сюда же следует отнести и гидродинамический способ: на поверхность воды в скважине сбрасывают тяжелую цилиндрическую болванку, ударная волна через воду передается на поверхность фильтра и сотрясает слои засорения, который откалывается, как штукатурка со стены.

Очень часто для очистки фильтров водяных скважин применяют так называемое *торпедирование*. Роль торпеды играет простой детонирующий шнур или небольшой пороховой заряд-хлопушка. Взрывная волна передается через воду фильтру, и он очищается.

Проник в область очистки скважин и такой универсальный очиститель, как *ультразвук*. Он снимает накипь в паровых котлах и паропроводах, очищает турбины электростанций и даже стирает белье. Сегодня ультразвук начинает успешно применяться и для очистки фильтров водяных скважин.

Вода из песчаной скважины чище, чем колодезная. Тем не менее песчаный водоносный слой имеет связь с поверхностными водами, поэтому в нем может содержаться целый букет разных примесей, способных сделать воду непригодной для питья.

Преимущества «песчаной» скважины (трубчатого колодца):

- нет бумажной волокиты при устройстве колодца;
- быстрое изготовление скважины;
- относительно низкая стоимость бурения.

Недостатки «песчаной» скважины (трубчатого колодца):

- для бурения необходима специальная техника;
- возможность загрязнения поверхностными водами;
- с первого раза вода может быть не найдена;
- зависимость от колебаний уровня грунтовых вод;
- относительно малая долговечность;

Обустройство колодцев

Оголовок колодца, шахтного или трубчатого, необходимо обустроить. Для скважинных колодцев — это установка *кессонов* (*приямков*), для шахтных — устройство *колодезных домиков*. А также, как уже упоминалось выше, вокруг колодца необходимо выполнить *отмостку* и устроить *глиняный замок*.

Глиняный замок

Что такое глиняный замок? Это сооружение вокруг колодца из хорошо промятой и тщательно утрамбованной глины или жирного суглинка глубиной 2 м и шириной 1 м. Из определения понятно, что глину надо не просто уплотнять (ногами или даже трамбовкой из бревна), а именно мять. Только мятая и утрамбованная глина является водоупорной.

Глиняный замок вокруг колодца достаточно надежная изоляция, предотвращающая попадание загрязненной воды (верховодки) через стенки шахты в колодец. Если колодец глубокий, то отсутствие глиняного замка не отразится на качестве воды, если неглубокий, то обязательно рекомендуется сделать замок.

Глиняный замок устраивают следующим образом: вокруг колодца на глубину 2—2,5 м и на ширину 0,5—1 м откапывается земля и образовавшееся пространство максимально плотно засыпается глиной до поверхности земли. Так как в течение первого года вокруг внешних стен колодца происходит обсыпка и уплотнение почвы, то сразу после того как вырыт колодец делать глиняный замок не рекомендуется. В течение полугода-года на поверхности вокруг колец колодца образуется пространство — пустоты, неровности, которые возможно будет заполнить благодаря замку вокруг колодца. Помещаемую глину вокруг колодца требуется тщательно уплотнять.

Отмостка

Отмостка вокруг колодца. Отмостка делается для того, чтобы около колодца скапливалось как можно меньше атмосферной воды.

В первые годы (1—3 года) после постройки колодца почти всегда наблюдается усадка грунта по периметру колодезных колец, а также иногда небольшая подвижка верхних колец в горизонтальном направлении. Рекомендуется в этот период подсыпку выполнять песком. После завершения этих процессов необходимо произвести работы по обустройству отмостки на расстоянии от 1,3 до 2,5 м по периметру колодца и работы по водоотведению поверхностных (дождевых или талых вод) от шахты колодца.

Отмостку можно изготовить из любых штучных элементов (плитка, камень, бетонные плиты и т. д.) или залить бетоном, асфальтом и т. п. Отмостку лучше укладывать на слой 20 — 25 см жирной мятой глины (кроме мест с пученистыми грунтами) с уклоном в сторону от колодца или (что лучше) на гидроизоляционный материал (например, пленку гидроизоляции). Рекомендуется исключить жесткую связь (сцепление) отмостки с верхним кольцом. Это позволит исключить влияние пучения или просадки грунта на отмостку и как следствие уменьшит вероятность ее разрушения или отрыва верхнего кольца от нижнего с образованием щели, через которую в колодец проникают поверх-

ностные воды. (Пучение грунта — это сильное увеличение глинистых грунтов в объеме при промерзании или увлажнении, так называемое зимнее и весеннее пучение).

Бетонная отмостка

Бетонная отмостка выполняется следующим образом. Вокруг колодца выкапывается траншея. Ее дно засыпается слоем глины или песка толщиной 150 мм и качественно утрамбовывается. Сверху укладывается слой щебня толщиной 50 — 100 мм.

На него укладывается несколько слоев рубероида. Сооружается опалубка, выполняется армирование, укладывается слой бетона толщиной 50 — 100 мм, с деформационными швами к границам объекта, и уклоном от колодца на 3 — 5 градусов.

Отмостка из бетонных плит

Поверх глиняного замка размещается влагонепроницаемый материал — рубероид или гравий (с уклоном по направлению от колодца). Далее укладываются плиты на расстояние около 2,5 м по периметру колодца. Швы между плитами заделывают цементом, затем выполняется бетонная стяжка. Спустя трое суток можно спокойно ходить по отмостке.

Бетонные и железобетонные отмостки, несмотря на кажущуюся прочность и твердость, как правило, быстро стареют, на них образуются трещины и сколы, через которые поверхностные воды могут проникать в колодец.

В большинстве случаев через несколько лет эти отмостки приобретают неряшливый вид и требуют ремонта. Следует упомянуть, что железобетонная отмостка является более прочной, чем просто бетонная.

Мягкая отмостка

В настоящее время все чаще применяется мягкая отмостка для обустройства колодцев. Мягкая отмостка — это создание вокруг колодца конструкции, состоящей из гидроизолирующей пленки, песка и декоративного покрытия для отвода поверхностной ливневой и талой воды на безопасное расстояние. Ширина мягкой отмостки обычно не менее 1,2 м.

Для строительства мягкой отмостки необходимо снять плодородный слой вокруг колодца на ширину гидроизоляции. Укладывать гидроизоляцию нужно на грунт ненарушенной структуры.

Гидроизоляция заводится на верхнее кольцо и прижимается или фиксируется к нему. Обычно для этого используют ленту из металла, которой и прижимают гидроизоляцию к кольцу. Саму полосу, через гидроизоляцию, крепят к кольцу шурупами/винтами в дюбели.

Так же можно упростить задачу, прикрепив гидроизоляцию к кольцу с помощью двухстороннего скотча под пленку или обычным на пленку с последующим прижатием ее к кольцу декоративным слоем (плиткой, отделочным камнем, гравием, газоном и т. д.).

Крайне важно сделать нахлест или складку полотна гидроизоляции в месте перехода ее из вертикального направления в горизонтальное. Это позволит гидроизоляции компенсировать просадку и смещение грунта в основании без разрушений и повреждений. Гидроизолирующая пленка надежно и гарантированно препятствует проникновению поверхностных вод к стенкам колодца. Поверх мягкой отмостки можно сделать любое декоративное покрытие: уложить гравий, щебень, морской камень, плитку и т. п., а можно разбить газон или сделать настил из досок.

Стоимость мягкой отмостки невысокая, а срок службы качественной гидроизолирующей пленки соответствует сроку службы каменных домов, а это не менее 80 — 100 лет.

Благодаря наклону и искусственному покрову территории вокруг колодца вода отводится от колодца. Водоотведение поверхностных (дождевых, талых) вод можно выполнить обыкновенными канавками или красиво обыгранными, организованными водотоками с прудиками и фонтанами.

Надколодезный домик

Колодец необходимо защищать от попадания в него атмосферных осадков, пыли, листьев и веток, насекомых, млекопитающих, животных и т. п., то есть колодец должен быть закрыт крышкой. Для содержания колодца в хорошем состоянии рекомендуется брать воду постоянным ведром, так называемым общественным ведром.Ведро прикрепляют веревкой, канатом, тросом, цепью. Ведро должно быть изолировано от попадания пыли и грязи и подвешено на крюк.

Чтобы было куда поставить пустое ведро или ведро с водой, по верху оголовка желательно укрепить одну-две широкие доски или сделать скамью, на которую можно поставить ведро.

Чтобы ведро, попадая в воду, не плавало, а опускалось вниз и набирало воду, рекомендуется к ручке ведра прикрепить цепь длиной 150 — 250 мм. Цепь опрокидывает ведро и ведро опускается в воду.

Чтобы достать воду из неглубокого колодца можно устроить водоподъемник «журавль» (рисунок 21). Колодец-журавль устроен очень просто. Надевают на крючок ведро и, перебирая руками шест, вытягивают воду из колодца.

Чтобы соблюсти все санитарно-гигиенические требования ухода за колодцем оптимальным решением является установка надколодезного домика. Надземная конструкция колодца сегодня может быть выполнена на любой вкус и цвет — от классического домика до домика в виде экзотичной постройки.

При желании надколодезный домик можно изготовить самостоятельно:

Основание из бруса 100х100—1 шт.
Левая боковина — 1 шт.
Правая боковина — 1 шт.
Связь — 1 шт.
Ворот — 1 шт.
Верхняя часть
правой боковины — 1 шт.
Задний скат крыши — 1 шт.
Передний скат крыши — 1 шт.
Гвозди, комплект — 1 шт.
Инструкция — 1 шт.

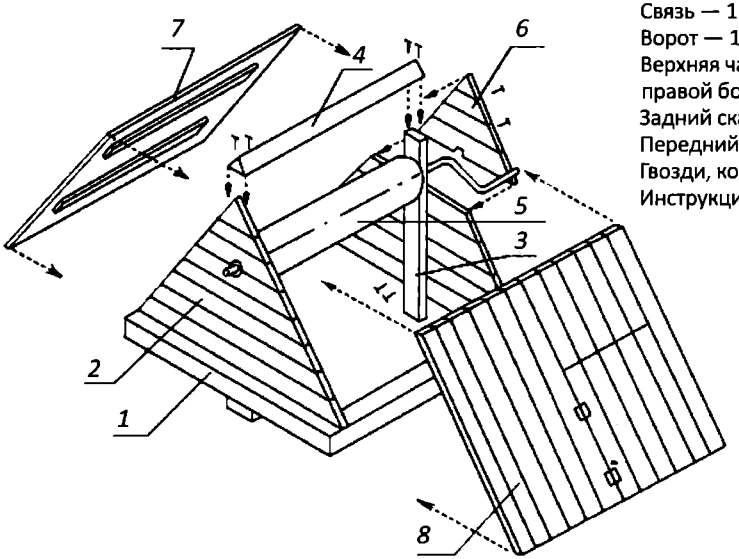


Рисунок 21

Порядок сборки надколодезного домика

Сборку желательно производить вдвоем, установив основание (1) на колодезное кольцо.

Установить на основание (1) левую боковину (2) прибить гвоздями длиной 100 мм, при этом боковина должна быть перпендикулярна плоскости основания.

Установить на основание (1) правую боковину (3) прибить гвоздями длиной 100 мм.

Установить связь (4), прибить гвоздями длиной 50 мм к левой и правой боковине.

Установить ворот (5) в отверстия в боковинах.

Установить верхнюю часть правой боковины (6), прибить гвоздями длиной 50 мм к правой боковине (3).

Установить задний скат крыши (7), прибить гвоздями длиной 50 мм к связи (4), основанию (1) и боковинам (2, 3).

Установить передний скат крыши (8) прибить гвоздями длиной 50 мм к связи (4), основанию (1) и боковинам (2, 3).

Разрезать транспортировочную связь в дверном проеме.

Дезинфекция и очистка колодца

Не реже двух раз в год колодец необходимо осматривать и по необходимости очищать. Для осмотра лучше использовать электролампу в стеклянном колпаке на длинном шнуре, можно использовать и электрический фонарь сильного свечения, а можно использовать и так называемый солнечный зайчик. Последний способ очень прост, для этого рано утром или вечером, когда солнце стоит низко на горизонте надо взять стекло или зеркало размером приблизительно 200 х 300 мм и направлять лучи солнца так, чтобы они отражались от стекла и попадали на дно.

При обнаружении постороннего предмета необходимо сразу его удалить. Для этого в зависимости от глубины колодца можно использовать шест или веревку с крючком или сеткой на конце.

Если в колодец попали мышь, птица, кошка или др., то воду надо полностью откачать или вычерпать, спуститься на дно колодца по веревочной лестнице, очистить дно колодца от посторонних предметов, ила и удалить намытый песок.Так же очистить стенки колец при помощи веника (щетки) от пыли, грязи, слизи и т. д. Весь мусор поднять сеткой из колодца на поверхность и утилизировать его на расстоянии не менее 20 м от колодца (закопать в грунт). Стенки колодца, находящиеся под водой можно обработать веником или метлой прямо в воде, затем удалить эту воду ведрами или насосом (лучше дренажным). Метлу применяют из свежих и чистых березовых веток без листьев. Если налет не удаляется метлой, то его соскабливают стальной щеткой или любой острой железкой. После этого стенки колодца желательно промыть водой два раза.

После выполнения всех операций по очистке колодца его дезинфицируют. Для дезинфекции следует определить объем воды в колодце. Если колодец построен из колодезных колец с внутренним диаметром 1 м и высотой 0,9 м, то в одном кольце содержится 0,7 куб. м или 0,7 т (700 л) воды. Зная количество колец, заполненных водой, можно установить количество воды находящейся в колодце. В общем, для определения количества воды в колодце надо площадь зеркала воды умножить на высоту водяного столба в колодце. Не забывайте все размеры учитывать в общих единицах, например, если это будут метры, тогда количество воды вы определите в тоннах. Напомним, что 1 л воды весит 1 кг.

Перед дезинфекцией, если колодец успел наполниться, желательно откачать воду из колодца и протереть или обильно обрызгать стенки раствором хлорной извести. Делают это с помощью кисти, но можно использовать швабру или тряпку, навернутую на палку. Для приготовления такого раствора 10 — 20 мг сухой хлорной извести разводят в 1 кг (1 л) воды. Расход раствора — 0,5 л на 1 кв. м стен колодца.

Дезинфицирующий раствор готовят так. Берут чистую посуду, вливают в нее нужное количество воды, но обязательно холодной (от теплой воды из извести быстро улетучивается хлор). В воду насыпают хлорную известь в нужном количестве, плотно закрывают посуду

крышкой, чтобы из нее не улетучивался хлор, и перемешивают смесь. Дают возможность извести полностью загаситься и оставляют смесь на некоторое время для отстоя. Затем отстоявшийся, без мути, верхний слой хлорированной воды сливают в другую посуду.

Следует заметить, что в хлорной извести содержится только 20% хлора и поэтому ее требуется в 5 раз больше, чем при использовании чистого хлора.

После того как колодец вновь наполнился водой, в него вносят хлоросодержащий препарат из расчета 100 — 150 г активного хлора на 1 куб. м воды в колодце. Воду в колодце тщательно перемешивают шестом или ведрами, которыми сначала забирают из колодца воду, а затем снова выливают ее в колодец. Ведро с водой следует поднимать до самого оголовка, а затем с силой выливать ее. От сильного вливания воды она хорошо перемешивается. Поступают и так. Забирают ведром воду, поднимают его от уровня воды на 20 — 30 см и тут же свободно опускают ведро в колодец, вода в котором взмучивается и хорошо перемешивается.

После многократного перемешивания воду в колодце оставляют в покое на 10 — 12 часов или на сутки. Оголовок надо накрыть щитом и плотным полотном, чтобы запах хлора не улетучивался. Повторную дезинфекцию рекомендуется выполнить на второй день точно в такой же последовательности, приготовив для этого свежую порцию раствора. Брать в это время воду из колодца и пользоваться ею категорически запрещается. После повторной дезинфекции воду из колодца полностью выкачивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока запах хлора от воды совершенно не исчезнет. При этом стенки колодца надо обмыть чистой водой. Но и после этого воду из колодца желательно первое время (примерно неделю) пить кипяченую.

После дезинфекции рекомендуется сделать анализ воды.

Техника безопасности при устройстве колодца и при проведении его очистки

При выполнении работ, связанных с необходимостью спуска людей в шахту колодца, следует соблюдать правила безопасности проведения глубинных работ.

В зависимости от глубины колодца туда можно спуститься по лестнице, веревке или с помощью простейшего механизма, но обязательно имея страховку и страхующих в количестве не менее двух человек.

До опускания людей в любой колодец всегда проверяйте его загазованность. Для этого опустите туда зажженную свечу. Если свеча горит нормальным пламенем то, скорее всего, газа нет, если же пламя изменяет свою форму (например, в факел), то газ имеется в каком-то количестве, а если гаснет — газа много.

Помните: загазованный колодец — смертельная опасность для людей, находящихся в нем!

Газ из колодца можно удалить следующими способами:

Так называемое «вымахивание» — заключается в многократном опускании и поднимании большого пука соломы, травы или деревца в диаметре, близком к внутреннему диаметру колодца. После этого рекомендуется опустить в колодец горящий пук соломы, чтобы полностью удалить остатки газа.

Пустой бадьей, накрытой плотной тканью (брезентом, рогожей). Бадью многократно (в течение 10 — 15 минут) опускают на веревке до самого дна колодца и вынимают, открывая ткань, как бы выпуская газ.

Выветривание — с помощью вентилятора (пылесоса);

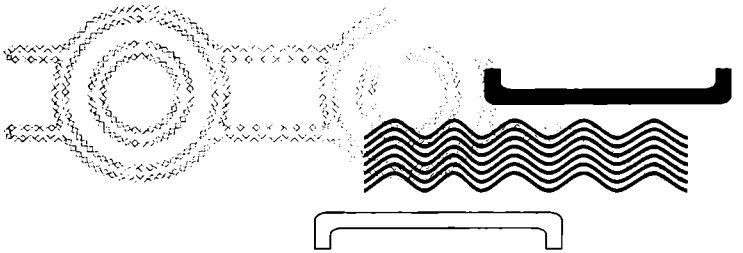
Использование печки-«буржуйки» — со дна шахты колодца выводят трубу из кровельного железа диаметром не менее 100 мм, через колено из такой же стали делают ввод в поддувало печки. Во время топки печи газ из колодца по трубе будет удаляться посредством тяги. Причем это можно делать и во время нахождения людей в колодце.

Во время работы в колодце при любом изменении самочувствия (слезливость глаз, легкий приступ кашля, зевота, головокружение и т. п.) необходимо немедленно покинуть колодец по лестнице или веревке с узлами, которые никогда не должны убираться из него при нахождении в колодце людей. Никогда нельзя снимать страхующий пояс или веревку, с помощью которых человека могут поднять из колодца.

При дезинфекции колодца хлоркой используются средства индивидуальной защиты (*респиратор, защитные очки*) — что предохранит органы дыхания и зрения от воздействия едкого запаха и испарений хлора.

Во время строительства шахтного колодца следует соблюдать такие правила:

- При подъеме ведра с грунтом со дна шахты колодца, старайтесь находиться не по центру колодца — прижмитесь к стенке, так как в случае обрыва ведра находясь по центру колодца, вы можете получить серьезную травму головы.
- Опасно опускаться в шахту колодца, если ж/б кольца не скреплены между собой соединительными скобами, так как при подвижке грунта, кольца могут сместиться и перекрыть выход со дна колодца, что может привести к трагическому исходу.



Устройство автономного водоснабжения

Когда на участке выкопан колодец или пробурена скважина, необходимо подать воду в дом и для других необходимых нужд. Чтобы обеспечить качественное водоснабжение загородного дома необходимо произвести ряд работ:

- установить кессон (металлическая или пластиковая емкость вместимостью около 1500 л, располагается над скважиной под землей);
- смонтировать погружной (скважинный) насос, параметры которого определяются, основываясь на паспорте пробуренной скважины;
- установить накопительную емкость (гидроаккумулятор, гидробак) непосредственно в доме или в приямке (кессоне). Из накопительной емкости вода под давлением подается к точкам водозабора;
- подключить автоматическую систему подачи воды;
- установить фильтр механической очистки, фильтр для удаления железа, фильтр-умягчитель;
- выполнить обустройство внутренней и внешней канализации, которая должна включать в себя ступени механической, биохимической и бактериальной очистки стоков и должна располагаться не ближе чем за 15 м от дома.

Индивидуальное водоснабжение — это небольшая автономная система предназначенная для малого количества потребителей.

Если рассматривать стандартный вариант индивидуального водоснабжения, то все системы состоят из ряда одинаковых элементов: это, прежде всего, водоподъемная установка (насос), желательно — накопительный бак и фильтрационная станция и, конечно, трубопроводы и смесительная, запорная и регулирующая арматура. Принцип действия такой системы прост: когда открывается кран — в системе падает напор. Встроенная в насос автоматика включает его при падении давления в системе ниже обусловленного характеристиками агрегата. Главная часть системы, ее «сердце» — это водоподъемное устройство. Без него вода в дом не попадет. Если воду доставать придется из колодца, то первое, что приходит в голову — ведро на веревке. Как говорится, дешево и сердито. Более цивилизованный вариант — ручной насос. Наиболее современные модели ручных насосов представляют

собой механизм, внешне напоминающий хорошо всем знакомую колонку. К всасывающему патрубку такого насоса присоединяется труба (шланг) с обратным клапаном на конце, которая опускается в колодец. К напорному патрубку также подсоединяется труба (шланг), или же под патрубок, который имеет вид «гуська», просто подставляется емкость для заполнения водой. Обычно такие насосы могут поднять воду с глубины до 8 м, реже — до 15 м.

Брать воду из колодца можно при помощи самовсасывающего поверхностного насоса, что позволяет автоматизировать процесс подачи воды. А также можно использовать небольшую насосную станцию, которая представляет собой смонтированные на одном основании насос и небольшой, литров на 20—50, бак мембранного типа. Такие насосные станции устанавливаются на поверхности (в доме) и соединяются с источником воды трубопроводом (заметим, что длина трубопровода не должна превышать 200—300 м, из-за потерь напора по длине). Они могут доставить воду из источника глубиной не более 8 м. Причем следует иметь в виду, что чем длиннее всасывающий трубопровод, тем меньше возможная глубина всасывания. Для удобства водоснабжения насосные станции могут комплектоваться реле управления и встроенными системами защиты от сухого хода и перегрева. Реле давления срабатывает в случае падения давления в сети и включает насос, напорный бак позволяет исключить частые включения-выключения (перегрузку) электродвигателя и предохраняет систему от гидроударов, которые, во-первых, вызывают шум в трубах, а, во-вторых, в некоторых случаях способны даже повредить элементы системы.

Для поднятия воды из мелкой скважины также можно использовать ручной насос и насосную станцию, если только позволяет уровень воды в скважине. Если динамический уровеньводы в скважине или колодце чуть больше, чем 8 м, можно использовать насосы с эжекторами — специальними гидравлическими устройствами, благодаря которым подъем воды осуществляется за счет передачи кинетической энергии от одной среды, которая движется с большой скоростью, к другой среде. Эжекторные насосы создают сильный шум, поэтому при использовании их для водоснабжения коттеджа они обычно устанавливаются вне пределов жилого дома (в приямке скважины).

В артезианских скважинах, в основном, используются погружные насосы, хотя они могут применяться и в глубоких колодцах. Самый распространенный и удобный вариант — это полностью автоматизированная система «погружной насос — гидропневматический бак».

В общем, по своим возможностям и областям применения все насосы делятся на две большие группы — погружные (с глубиной подъема воды свыше 8 м) и поверхностные (глубина подъема воды до 8 м).

К погружным насосам применяются очень строгие требования по надежности. Поскольку вода часто содержит взвеси песка, обладающего сильными абразивными свойствами, погружной скважинный насос обязан быть выполненным из высококачественной нержавеющей стали и современных композитных материалов. Кроме того,

скважинные насосы бывают разных размеров (подбор осуществляется по диаметру обсадных труб скважины). В принципе, существуют универсальные трехдюймовые погружные насосы, которые подходят для скважин разного диаметра. Основной проблемой при эксплуатации погружных насосов является их относительная чувствительность к перепадам напряжения, довольно частым в загородных электросетях. Максимальное отклонение от нормы для большинства таких механизмов не должно превышать 5 % порога. Еще одной проблемой является так называемый «сухой ход» — ситуация, когда вода, по какой-то причине не поступает в насос. Это чревато серьезной поломкой — при отсутствии воды могут выйти из строя трущиеся без смазки детали ротора насоса. Поэтому необходимо подбирать насос с защитой от сухого хода, перегрева, обратным клапаном, встроенным стабилизатором напряжения, а также оборудованный системой плавного пуска, исключающей скачок тока в момент пуска, не допуская тем самым перегрева мотора.

Поверхностные насосы также должны быть устойчивы к воздействию песка и прочих взвесей, а значит, корпус и крыльчатка насоса должны быть выполненными из соответствующих материалов. Вообще, все детали подобных механизмов должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов, так как перекачиваемая вода зачастую содержит агрессивные химические вещества. При всей простоте и достоинствах, поверхностные насосы обладают одним явным недостатком — они довольно шумны. Поэтому, подобные станции стоит размещать в специально оборудованных технических или подсобных помещениях, хорошо утепленных, чтобы избежать их замерзания. Все подобные насосы должны обязательно снабжаться обратным клапаном на линии всасывания, во избежание гидроударов.

Перед приобретением насоса надо узнать его производительность, т. е. сколько воды данный насос может перегнать за 1 час. Кроме того, важным показателем насоса является его напор, т. е. на какую высоту он может поднять воду. При этом надо учесть глубину нахождения воды в колодце или в открытом источнике, а также то, на какую именно высоту нужно поднять воду. Ведь вода нужна не только на первом этаже вашего дома, но и на верхних. Кроме того, не забудьте учесть расстояние от источника воды до дома и наклон местности. Электронасос подключается с помощью кабеля. Прокладка кабеля может быть подземная или воздушная. Если прокладка воздушная, то необходимо обеспечить достаточную высоту над землей и удаление от веток деревьев.

Главное в том, чтобы производительность насоса с некоторым запасом перекрывала водопотребление. Если производительность насоса указана в техпаспорте агрегата, то высчитать водопотребление, можно суммируя расход воды в каждой точке водоразбора. Нормальное водоснабжение загородного дома подразумевает наличие кранов в ванной и на кухне, отвод для душа, а так же не забудьте о поливе сада и огорода. Исходя из того, что в среднем при комфортном расходе воды в пиковое время, т. е. когда семья из 4-х человек находится дома, готовится еда, кто-то моется в ванной, из одного

крана в час должно вытекать 0,6 м³, то производительность насоса не должна быть менее 2—4 м³/ч. Эта цифра представлена для водоснабжения коттеджа средних размеров, где помимо прочего есть стиральная и посудомоечная машины.

Пеед установкой насоса следует убедиться, что дебит колодца/скважины не меньше производительности насоса, иначе насосу нечего будет качать. Кроме того, необходимо соблюсти ряд простых условий.

Для скважинного насоса. Опустить насос в скважину при помощи троса. Ослабить трос и закрепить его в верхней части скважины. Запрещается использовать кабель электродвигателя для спуска насоса в скважину, всегда используйте трос. Установить защиту от работы всухую (если она не встроена в насос); опустить насос в скважину так, чтобы он был полностью погружен в воду; установить на оборудовании обратный клапан (если он не встроен в насос); убедиться в том, что давление в напорном баке составляет 0,9 давления включения; открыть вентиль напорного трубопровода; запустить насос и дать ему поработать некоторое время, чтобы удалить из системы воздух.

Для поверхностного насоса или станции. Установить на оборудовании приемный клапан; убедиться в том, что всасывающая линия полностью герметична; перед пуском заполнить водой насос и трубопровод; убедиться в том, что в напорном баке создано соответствующее давление, составляющее 0,9 от давления включения (если установлен напорный бак); с помощью реле давления (если оно есть) отрегулировать давление включения и выключения; запустить насос; следить, чтобы насос не «замораживался», то есть вода в теле насоса не должна замерзать — это чревато поломкой.

Принципиальная схема системы автономного водоснабжения загородного дома от скважины на рисунке 22.

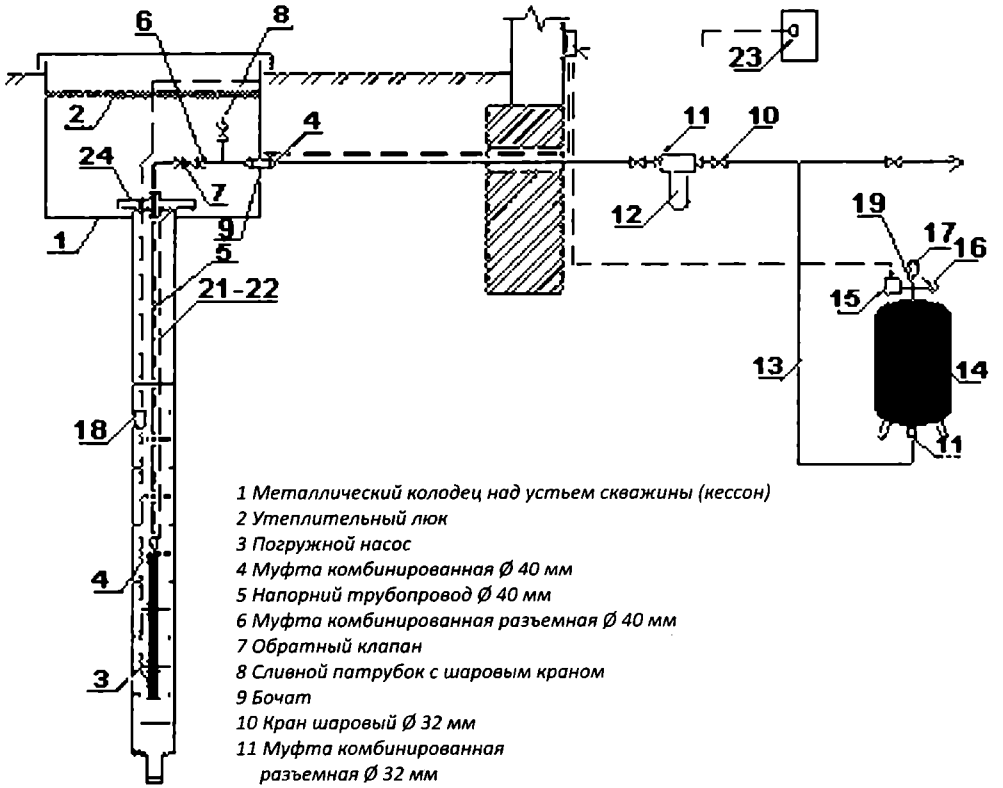
Существует два вида систем, предназначенных для индивидуального водоснабжения:

- система водоснабжения с применением мембранного бака (гидроаккумулятора);
- система водоснабжения с применением накопительного бака.

Система водоснабжения с применением мембранного бака (гидроаккумулятора)

Такие системы (рисунок 23) чаще всего используются при индивидуальном строительстве (дома, дачи, коттеджи).

В скважину или колодец устанавливается насос, к насосу подключается трубопровод который прокладывается к дому, заводится в дом и подсоединяется к фильтрам очистки воды, от них к гидроаккамулятору (мембранному баку) и автоматическому реле поддержания давления, далее трубы разводятся по приборам системы водоснабжения дома, в том числе к водонагревателям.



1 Металлический колодец над устьем скважины (кессон)
2 Утеплительный люк
3 Погружной насос
4 Муфта комбинированная Ø 40 мм
5 Напорний трубопровод Ø 40 мм
6 Муфта комбинированная разъемная Ø 40 мм
7 Обратный клапан
8 Сливной патрубок с шаровым краном
9 Бочат
10 Кран шаровый Ø 32 мм
11 Муфта комбинированная разъемная Ø 32 мм
12 Механический картриджный фильтр
13 Трубопровод к баку
14 Бак гидропневмоаккумулирующий
15 Реле давления
16 Манометр
17 Воздухоудалитель
18 Муфта подводного соединения кабеля
19 Крестовина
20 Пульт управления насосом
21 — 22 Трос из нержавеющей стали, фиксатор троса
23 Автомат защиты
24 Оголовок скважины

Рисунок 22. Принципиальная схема системы автономного водоснабжения загородного дома от скважины

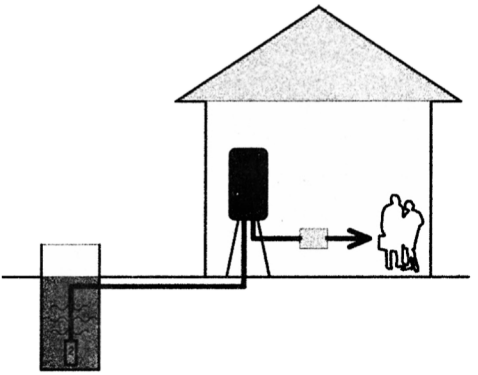


Рисунок 23. Система водоснабжения с применением мембранного бака

Бак представляет собой металлический резервуар емкостью 100 — 500 л, внутри которого находится резиновая мембрана. Мембрана делит объем бака на две камеры — внутреннюю жидкостную и наружную воздушную. Специальное реле фиксирует давление воды в баке: при минимальном значении давления реле дает сигнал на включение насоса, при максимальном — на выключение. Иными словами, когда идет активный разбор воды, насос работает напрямую в систему водоснабжения дома. Когда разбор воды прекращается, насос закачивает воду в бак до максимального давления и выключается. Снова открылся кран — вода подается из бака, насос не работает. Слили всю воду из бака, давление достигло минимального значения — включился насос и т. д. Бак обычно устанавливается в доме на первом этаже или в отапливаемом подвале.

Системы такого рода очень удобны при монтаже, эксплуатации, так как в отличие от систем с накопительным баком они работают с постоянно высоким давлением, врезка гидроаккамулятора возможна в любом месте системы, а также установив гидроаккамулятор большого объема появляется возможность пользоваться системой достаточно длительное время в отсутствии электричества.

Нормальное давление в этой системе от 2,5 до 4 бар (атмосфер).

Такая система водоснабжения, установленная на даче, включает в себя дополнительные устройства препятствующие размораживанию системы в холодное время года.

Система водоснабжения с применением накопительного бака

Такие системы, также как и системы с гидроаккамуляторами в основном, применяются в частном строительстве, но в местах, где возможны перебои с электроэнергией.

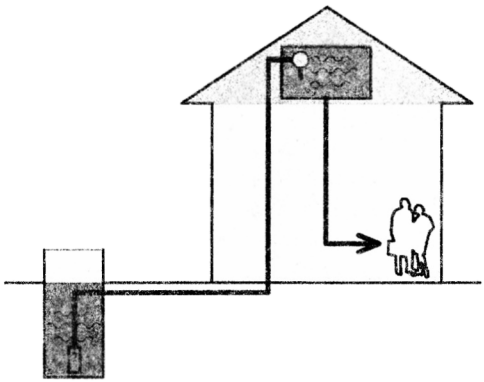


Рисунок 24. Система водоснабжения с применением накопительного бака

За счет большого объема накопительного бака и установке его на высоте, эта система, как и система водоснабжения с водонапорной башней может еще долго работать после отключения электроснабжения. (рисунок 24).

Вдонакапливающее устройство (водонапорный бак) даже можно изготовить самостоятельно. Для этого берут обычную 200-литровую бочку, обжигают ее на огне, моют и покрывают антикоррозийным покрытием. Можно использовать олифу или железный сурик. Водонапорный бак должен устанавливаться на металлический поддон, чтобы не допустить утечки воды или выпадение конденсата на перекрытия дома. Бак устанавливается обычно на самом высоком месте дома, на чердаке.

Для удобства бак оборудуют системой автоматического включения-выключения электронасоса, системой трубопроводов. В нижней части поддона делается дренажное отверстие, через которое вода попадает в систему слива. В эту же систему попадает вода из переливной и спускной труб, которые расположены в нижней и верхней частях бака. Переливная труба обеспечивает переполнение бака и контролирует уровень воды в нем. Обычно переполнение бака не допускается системой автоматического включения-выключения электронасоса, Но в случае неисправности этой системы переполнения все равно не произойдет за счет переливной трубы.

Сливная труба используется для периодического осушения бака. Подающая труба используется для заполнения бака водой, а отводящая — для потребления воды. Рекомендуемые диаметры труб (в мм): подающая труба — 32; отводящая труба — 13; переливная труба — 13 — 15; спускная труба — 19; — дренажная труба — 25. Не забудьте утеплить водонапорный бак, а то зимой вода в нем будет ледяная. Кроме того, можно установить внутри бака ТЭН от электрочайника. Вода, конечно, не будет теплой, она просто будет не такой холодной, что зимой все-таки приятно.

Принцип работы

В скважину или колодец устанавливается насос, от него прокладывается трубопровод идущий к дому, заводится в дом и подсоединяется к фильтрам очистки воды, от них к накопительному баку (накопительный бак устанавливается на самое высокое место в доме, обычно это чердак), в накопительный бак устанавливают поплавковый клапан, который при понижении уровня воды включает насос, а по достижении заданного уровня отключает, тем самым не давая воде переливаться. В самую нижнюю точку бака подключается труба для подачи воды в водопроводную систему дома.

Если у вас шахтный колодец, то желательно выводить питающую трубу через чердак и дальше на стойках до колодца обязательно с хорошим уклоном в сторону последнего. Это нужно для тех случаев, если перед наступлением холодов, вы захотите слить воду из системы — из расположенного на крыше накопительного бака. Если вы будете пользоваться водой круглый год, и дом ваш зимой отапливается, то трубу от накопительного бака лучше всего спустить в подвал в том месте, где вам удобно, но обязательно внутри дома, чтобы вода в ней всегда была плюсовой температуры.

Кроме системы для подачи воды в дом, часто устанавливают систему летнего водопровода и водопровода для полива участка. В его состав входит водонакапливающее устройство, которое ставят таким образом, чтобы вода нагревалась от солнца. В качестве такого устройства используют достаточно большую емкость.

Можно использовать ненужную емкость с производства. Можно сварить емкость из металлических листов и покрыть их суриком или олифой для повышения срока годности. Эта емкость должна иметь вентили для слива воды. Особенно важно слить до конца воду перед наступлением холодов, чтобы замерзшая вода не разорвала трубы и саму емкость.

Кроме этой системы, рекомендуется установить водозаборник для сбора дождевой воды. Особенно это актуально в жаркие месяцы, когда требуется много воды для поливки и других целей. Этот водозаборник обычно устанавливается возле дома под трубой водослива.

Монтаж водоснабжения загородного коттеджа

Перед началом монтажа водоснабжения загородного коттеджа необходимо составить схему водопровода, которая должна включать подводку труб к дому и план устройства водопровода внутри дома.

Для начала нужно определить местоположение водонапорной станции. Станцию можно установить в подвале, в ванной комнате или в помещении, где находится отопительный котел.

Это место должно быть привязано к месту ввода труб водоснабжения в фундаменте вашего дома.

Самым оптимальным вариантом является подвал в доме: в помещениях дома будет практически не слышно работы станции, исключается вероятность замерзания воды в водонакопительном резервуаре станции.

Определившись с расположением станции, переходят к рытью траншеи для укладки трубы, по которой из колодца/скважины будет подаваться вода в дом. Прокладка трубопровода производится на глубине не менее 1,5 метров от уровня земли или ниже глубины промерзання грунта на 30 — 50 см. Узнать глубину промерзання в своем регионе можно в местном бюро землеустройства, в водоканале, БТИ или в любом учреждении, которое как-то связано со строительством. При такой глубине прокладки водопровода можно быть уверенным, что водоснабжение дома будет исправно работать даже в сильные морозы.

При монтаже водоснабжения дачи, прокладка трубопровода может производиться на разной глубине, в зависимости от того, в каком исполнении монтируется все дачное водоснабжение — в зимнем или только для использования в теплое время года. Монтаж подземного водоснабжения предназначенного, только для теплого времени года, производится на небольшой глубине, от 0,5 до 1 м. Для возможности использования водоснабжения на даче в течении всего года, подземный водопровод прокладывается ниже глубины промерзания. Это гарантирует надежную работу системы в течении всего года.

Прокопав траншею от дома к колодцу, в нее закладывают оцинкованную, полимерную или металлопластиковую водопроводную трубу нужного диаметра и вводят ее через проем в фундаменте в подвал дома, где будет установлена станция — таким образом обустраивается домовой водопроводный ввод, который и соединит насос, находящийся в колодце, с водопроводной системой внутри дома. Трубу в траншее при входе в дом утепляют — обматывают минеральной ватой или надевают на трубу специальный поролоновый рукав. В месте, где проходит труба через фундамент ее защищают металлической гильзой, а щели между ними забивают мятой глиной. После этого закапывают траншею.

Кстати, дно траншеи должно быть ровным, чтобы закопанная труба не получила повреждений и сильных прогибов, которые могут затруднить подачу воды. Для установки насосной станции требуется жесткая поверхность. Для этого делают бетонную стяжку в том месте, где будет установлена станция. Когда бетон подсохнет, устанавливают станцию на законное место.

На втором этапе формируется домовая разводка системы водоснабжения и разводка по приусадебному участку и вспомогательным строениям. Так, в туалет, ванную, на кухню, в гараж и теплицы подается холодная вода. Специальным отводом холодная вода подается на бойлер или водогрейный котел, от которого горячая вода по трубам поступает в места пользования. Монтаж водоснабжения коттеджа, как и монтаж водоснабжения в любом другом доме, включает в себя, разводку труб.

Выполняться разводка труб может одним из двух способов:

- последовательным;
- коллекторным;

Водоснабжение коттеджа, выполненное с последовательной разводкой, обычно применяется для небольших частных домов с одним санузлом и кухней. За счет минимального колличества соединений, эта система достаточно надежна и неприхотлива, но имеет один существенный недостаток — при необходимости перекрыть воду в одной трубе, необходимо перекрывать все горячее или холодное водоснабжение дома. Это не всегда удобно, тем более в большом доме, где не один санузел и множество подключенной к водопроводу техники.

Для того, чтобы водоснабжение коттеджа было удобным, особенно в домах с несколькими санузлами, прокладку труб выполняют методом коллекторной разводки. Водоснабжение коттеджа выполненное коллекторной разводкой, очень удобное в использовании, т. к. в системе сделанной таким образом, можно перекрыть воду именно в той трубе, в которой это необходимо, а не перекрывать весь водопровод, как в случае с последовательной разводкой труб.

После окончания разводки труб по дому выполняют подключение сантехники: душевых кабин, ванн, бойлеров, унитазов и пр.

Важным моментом в монтаже автономного водоснабжения является выбор труб.

Для автономного водоснабжения можно использовать трубы из четырех основных материалов: сталь, медь, металлопластик и полипропилен.

Стальные трубы в зависимости от покрытия делятся на оцинкованные и без покрытия. Между собой такие трубы соединяют посредством резьбовых соединений с применением сгонов, тройников, муфт, а также сваркой. Достоиствами стальных труб является их длительный срок службы и высокий уровень прочности и жесткости. Недостатки: требуется тщательная герметизация швов, появление наростов и ржавчины, большая трудоемкость монтажа, обусловленная применением сварочных работ или ручной нарезкой резьбы.

Медные трубы широко применяются по всему миру в системах водоснабжения. Они очень долговечны, не подвержены коррозии, устойчивы к температурным перепадам. Недостатки: высокая стоимость медных труб, необходимость использования паяльного аппарата.

Металлопластиковые трубы — это материал, состоящий из трех слоев: тонкая металлическая труба, сверху и снизу покрытая слоями пластика. Эти трубы соединяются посредством фитингов.

Металлопластиковые трубы просты в монтаже, не требуют специальных инструментов. Они имеют высокий уровень гибкости, при эксплуатации водопровода в них не появляются наросты и ржавчина. Недостатки: боязнь гидроударов, высокая стоимость фитингов, необходимость периодической проверки соединений на герметичность.

Полипропиленовые трубы — это трубы из специальной пластмассы. На сегодняшний день самый современный материал для прокладки автономного водоснабжения.

Водопровод, смонтированный из этого материала обсолютно герметичен. Достигается это путем полифузной сварки — одновременно нагревается до 300 градусов поверхность края трубы и внутренняя часть соединительного фитинга, затем одно вставляется в другое. Менее, чем через одну минуту, два абсолютно разных по своему виду изделия превращаются в однородную массу. Таким образом соединяется вся водопроводная система.

Водоснабжение дома полипропиленовыми трубопроводами обойдется дороже, чем стальными. Зато пластик не подвержен коррозии, химически нейтрален, отличается высокой термопрочностью и надежностью, срок службы до 50 лет.

Система водоснабжения частного дома не ограничивается лишь одной скважиной. Это целый комплекс инженерных сооружений, призванный обеспечить не только подачу воды в дом, но и довести ее до необходимого уровня качества, а также сделать работу всей системы бесперебойной и надежной, легкой в обслуживании и ремонте. Обычно уже на входе воды в дом из скважины необходим монтаж современных систем очистки воды, которые обеспечат требуемое качество воды. Необходимо установить фильтры и системы очистки воды: для механической очистки от взвеси, удаления металлов, например, железа и, при необходимости, умягчения воды. Если автономное водоснабжение частного дома осуществляется колодезной водой, то система очистки воды потребует дополнительных затрат на организацию дополнительных фильтров для очистки воды от солей тяжелых металлов, пестицидов, возможного попадания органических загрязнений, например, нефтепродуктов и бактериального обеззараживания.

Несмотря на большие затраты на бурение самой скважины, автономное водоснабжение частного дома из скважины требует менее затратных способов водоподготовки, которые смогут гарантировать качество питьевой воды, чем водоснабжение из колодца.

Фильтры, применяемые для очистки воды в коттедже

Фильтр грубой очистки

Фильтр механической очистки защищает водопроводную систему от попадания песчинок, частиц ржавчины, прядей пеньки и др. подобных частиц. Независимо от того, каким образом производится забор воды — из колодца-скважины или из централизованного водопровода, установка фильтра грубой очистки строго обязательна. Базовая модификация фильтра грубой очистки воды проста: фильтрующий элемент — металлическая сетка — заключен в колбу из прочного материала. Отфильтрованные инородные частицы собираются внутри колбы фильтра и могут быть легко удалены с помощью промывки.

Существуют фильтры грубой очистки с системой автоматической промывки.

В отличие от обычных фильтров, где для промывки сетки необходимо перекрывать воду и раскручивать корпус, при использовании фильтра с системой автоматической промывки, достаточно поворота ручки клапана — и накопившаяся в колбе грязь струей

воды вымывается прямо в подставленную емкость (или в канализацию).

Фильтры грубой очистки достаточно компактны, поэтому их установка возможна в ограниченном пространстве.

Фильтр для обезжелезивания воды

Железо — типичный и широко распространенный тип загрязнений воды. Большое количество растворенного железа делают воду из скважины непригодной для использования в питьевом и техническом водоснабжении загородных домов. Повышенное содержание железа в питьевой воде не только ухудшает ее запах и вкусовые качества, но и влияет на здоровье человека. Избыток железа может привести к заболеваниям печени и почек, вызвать расстройство кишечной деятельности, покраснение и сухость кожи, снижение иммунитета и гормональные расстройства. При повышенном содержании железа в технической воде бытовые приборы значительно быстрее выходят из строя, сантехника ломается чаще, а на поверхности ванны или раковины появляется ржавый налет.

Существуют различные технологии обезжелезивания воды (методы очистки воды от ионов железа и марганца). Безреагентный способ очистки питьевой воды методом ионного обмена является самым удобным и безопасным. Поэтому его все чаще применяется в современных системах фильтрации.

Фильтры на основе технологии ионного обмена полностью автоматизированы и не требуют дополнительного обслуживания при эксплуатации.

Ионный обмен позволяет произвести замену ионов растворенного железа на безопасные для человека иониты натрия или водорода. Очистка воды от железа методом ионного обмена предполагает использование особого рода материалов — ионообменных смол, на поверхности гранул которых закрепляется слой свободных ионитов, подменяющих собой ионы растворенного железа. Этот метод используется не только для обезжелезивания, но и в случаях, когда в воде помимо растворенного железа также содержится большое количество растворенных солей жесткости — фильтры позволяют произвести одновременное обезжелезивание и умягчение.

Фильтры для умягчение воды

Умягчение воды предотвращает образование накипи, вредной для водонагревательных и отопительных приборов, которая приводит к их преждевременному выходу из строя и перерасходу электроэнергии.

Для умягчения воды, также как и для обезжелезивания в качестве фильтрующей среды используются катионообменные смолы. Ионообменные смолы используют для обессоливания воды, извлечения и разделения редких элементов, очистки продуктов органического и неорганического синтеза и др. В процессе умягчения воды происходят два одновременных процесса — очищение воды и очищение самого фильтрующего элемента.

Жесткая вода, поступая в фильтр-умягчитель, проходит через слой ионообменной смолы, засыпанной в фильтрующий резервуар, и освобождается от минеральных солей (кальция и магния). Умягчитель снабжен системой автоматической регенерации. Система умягчения воды полностью автоматизированна и не требует наличия обслуживающего персонала Для восстановления ионообменных свойств смола обрабатывается раствором поваренной соли из реагентного бака. Далее фильтрующая среда отмывается исходной водой от излишков соли, который сбрасывается в канализацию. В реагентный бак, куда засыпается сухая таблетированная или гранулированная соль, поступает вода для приготовления раствора для следующей регенерации.

Очистка воды с помощью ультрофиалета

Вода из любого поверхостного источника может быть бактериологически загрязнена, особенно если источником питьевой воды является колодец. Колодезную воду не рекомендуется употреблять без соответствующей стерилизации.

Обработка воды ультрафиолетовым излучением нейтрализует бактерии, вирусы и другие простейшие микроорганизмы, находящиеся в паводковых, поверхостных водах, а также предотвращает их размножение.

Обеззараживание воды ультрафиолетом относится к экологически чистому методу дезинфекции. Ультрафиолетовое излучение стерилизует воду, не внося дополнительных примесей, в отличие от традиционных методов дезинфекции воды, таких как хлорирование. Хлор, вступая в реакцию с органическими соединениями, придает воде неприятный вкус и запах, а также образует вещества-канцерогены, например, хлороформ.

Прошедшая через ультрафиолетовый стерилизатор вода нисколько не меняет свои вкусовые качества и химико-минералогический состав, но практически все (99,99%) микроорганизмы (в том числе и патогенные) в ней гибнут.

Принцип очистки воды от микроорганизмов основан на способности ультрафиолетовых лучей разрушать бактерии на клеточном уровне.

Источником ультрафиолетового излучения является УФ лампа, защищенная кварцевой трубкой, находящаяся в металлическом корпусе. Вода, омывая кварцевую трубку, обрабатывается ультрафиолетом, тем самым, обеззараживаясь.

Мембранная технология очистки воды — система обратного осмоса

Это методика «проталкивания» воды под давлением сквозь полупроницаемую мембрану, которая пропускает только молекулы водорода и кислорода. В результате удаляется 99% солей, различные органические и химические вещества. Большой размер вирусов и бактерий практически исключает вероятность их проникновения через мембрану. В то же время, мембрана пропускает растворенные в воде кислород и другие газы, определяющие ее вкус. В результате, на выходе системы обратного осмоса получается свежая, вкусная, настолько чистая вода, что даже не требует кипячения. По сво-

им свойствам она близка к талой воде древних ледников, которая признается наиболее экологически чистой и полезной для здоровья человека.

Явление осмоса лежит в основе обмена веществ всех живых организмов. Благодаря ему в каждую живую клетку поступают питательные вещества и, наоборот, выводятся шлаки.

В процессе обратного осмоса вода и растворенные в ней вещества разделяются на молекулярном уровне, при этом с одной стороны мембраны накапливается практически идеально чистая вода, а все загрязнения остаются по другую ее сторону.

Таким образом, обратный осмос обеспечивает гораздо более высокую степень очистки, чем большинство традиционных методов фильтрации, основанных на фильтрации механических частиц и адсорбции ряда веществ с помощью активированного угля. В процессе очищения воды концентрация солей со стороны входа возрастает, из-за чего мембрана может засориться и перестать работать. Для предотвращения этого вдоль мембраны создается принудительный поток воды, смывающий все загрязнения в канализацию.

Также существуют дополнительные способы очистки воды, а именно **очистка воды в переностных фильтрах.**

Наиболее распространенными среди переносных фильтров на сегодняшний день являются **настольные кувшины и насадки для крана**. Оба варианта в процессе фильтрования используют адсорбент — активированный уголь.

Фильтр-кувшин можно поставить в любом уголке комнаты. Основная функция такого фильтра — удаление веществ органического происхождения, неприятного запаха и вкуса.

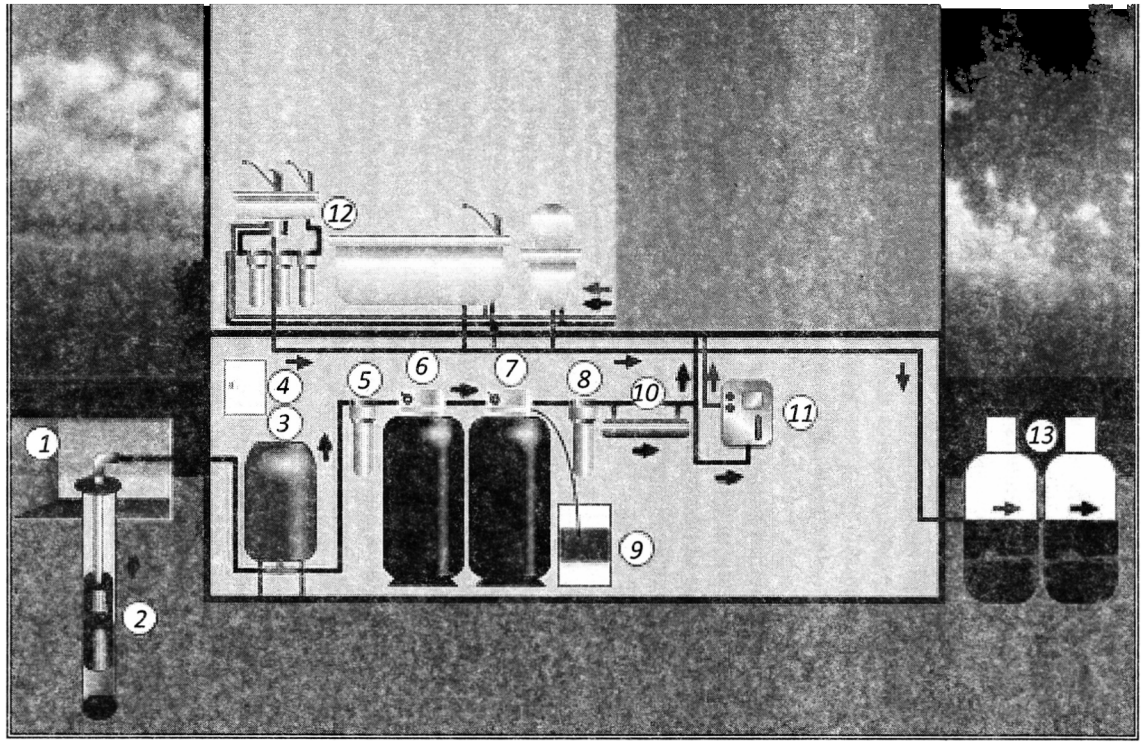
Преимущества: простота и предельно низкая цена.

Среди недостатков такого рода фильтров — небольшой ресурс фильтрующих картриджей (100 — 300 л), низкая скорость фильтрации, неспособность справиться со значительными неорганическими загрязнениями.

Фильтр в виде насадки для крана по принципу действия практически не отличается от фильтра-кувшина, но ресурс их фильтрующего элемента, как правило, значительно выше — от 500 л воды.

Такой фильтр подключается к водопроводному крану, скорость фильтрации несколько выше, но качество фильтрации может уступать фильтру-кувшину.

Такие фильтры могут применяться только в качестве вспомогательных, при условии, что вода проходящая через них не имеет опасных для здоровья человека примесей.



1 Кессон
2 Погружной скважинный насос
3 Гидроаккумулятор с реле давления
4 Блок управления насосом
5 Фильтр механической очистки
6 Фильтр обезжелезиватель
7 Фильтр умягчитель
8 Фильтр механический предохранительный
9 Раствор для регенерации умягчителя
10 Ультрафиолетовый стерилизатор
11 Водонагреватель
12 Система подготовки питьевой воды
13 Локальные очистные сооружения

Рисунок 25.Схема автономного водоснабжения загородного дома

Автономная канализация

Автономная канализация — это система канализационных трубопроводов и сама очистная установка.

Локальная канализация проектируется совместно с внутренней планировкой дома и прилегающего к дому участка. Когда дом уже готов, автономную канализацию сделать сложнее и отчасти дороже, так как при неправильном расположении помещений возможно ухудшение эфективности и тем самым надежности канализационной системы, а непродуманное расположение септика влечет, например, неудобство подъезда машины — асенизатора для откачки накопившегося ила. При начале строительства дома необходимо обратить внимание на расположение ванных комнат и кухни. Санузлы должны располагаться друг над другом (возможно с небольшим смещением), кухня должна быть как можно ближе к ванной комнате.

Автономная канализация частного дома состоит из трех частей:

- внутренняя канализация дома;
- наружная, подземная канализация;
- система очистки канализационных стоков.

Устройство внутренней канализации

Внутренняя канализация состоит из горизонтальных трубопроводов, отводящих сточные воды в пределах одного этажа, и стояков, по которым она сбрасывается с верхних этажей к нижним и к выпуску из дома. Канализация подвальных этажей должна быть отделена от канализации выше расположенных этажей, а также предусмотрены меры по предотвращению возможности поступления сточных вод из наружной канализации во внутреннюю канализацию подвальных помещений.

Правильно смонтированная частная канализация в доме, должна быть похожа на дерево, где ствол — это главный стояк, а ветви — различные отводы к сантехприборам и бытовой технике.

Канализация загородного коттеджа обязательно должна кметь главный стояк с выводом на крышу. Такой канализационный стояк выполняет не только функцию перемещения канализационных стоков, но и работает в качестве вытяжки, убирая все неприятные

запахи из канализационной системы дома.

Сегодня монтаж современной канализации производится с применением пластиковых труб, различной длины, диаметра и толщины стенок: стояки, главные отводные трубы и отводы от унитазов, как правило диаметром 110 мм, для отвода канализационных стоков от раковин, душевых и от различной бытовой техники — диаметром от 40 до 50 мм. Канализационные трубы крепятся с помощью специальных хомутов, расстояние между которыми зависит от диаметра труб, и прокладываются скрытым путем, под полом, между перекрытиями, в стенах, в технических шкафах и пр. Толщина стенок канализационных труб, предназначенных для прокладки внутри помещений, не превышает 2 мм. Этой толщины достаточно для нормальной работы системы внутри дома, так как трубы внутренней канализации не испытывают какой либо нагрузки. Канализационные трубы находящиеся под землей, напротив, подвергаются достаточно сильному давлению, поэтому толщина стенок труб предназначенных для подземной прокладки в два раза больше, чем у труб предназначенных только для внутренней канализации.

Наружная канализация

Прокладка неаружной канализации начинается с подготовки траншеи. Ее дно должно иметь идеально ровную поверхность, без углублений и возвышенностей. Достичь этого можно, делая песчаную подушку. Сами трубы укладываются так, чтобы раструб «смотрел» в сторону выхода из дома. В раструб вставляется следующая труба и так далее. Вставляются трубы друг в друга достаточно тяжело, чтобы процесс был проще, можно использовать для смазывания уплотнительных колец сантехнический силикон или обычное хозяйственное мыло. Ни в коем случае не должно возникнуть перекоса труб. Правильная прокладка канализации предусматривает наклон труб для самотечного движения сливных вод 1,5 — 2 см на метр трубы. Наружная канализация состоит из толстостенных труб диаметром от 110 до 200 мм, в зависимости от длины и производительности канализационной системы. Подземная часть наружной канализационной системы — это трубопровод, который прокладывается с небольшим уклоном от дома к очистной установке, на глубине от 0,6 до 1 м и подключается с одной стороны к канализационной системе дома, с другой стороны к очистной или накопительной системе. После чего все траншеи закапываются.

Самая технологически сложная часть любой индивидуальной канализационной системы — это конечно-же очистная установка.

Для начала определяют оптимальное место для установки ЛОС (септика). При этом необходимо учитывать, что движение сточных вод к септику должно идти самотеком. Когда место найдено, необходимо подготовить котлован- его вполне можно выкопать вручную. Глубина должна быть такой, которая позволит соединить септик с подводящей канализационной трубой. При этом необходимо добиться полной горизонтальности

положения септика. Горизонтальность проверяется строительным уровнем. В зависимости от модели ЛОС может потребоваться подключение компрессорного оборудования. После установки в котлован, ЛОС или септик заполняется водой. Оставшееся пустое пространство между корпусом септика и грунтом заполняют песком или выкопанной землей, постепенно трамбуя. В случаях, если грунтовые воды находятся близко, ЛОС закапывают песко-цементной смесью, которая при естественном увлажнении превращается в монолит, тем самым предохраняет ЛОС или септик от всплытия. При этом нужно следить, чтобы грунт не содержал камни, осколки кирпичей или другие твердые примеси, способные повредить септик.

Системы очистки канализационных стоков

Сегодня локальная канализация, по сути, представляет собой полнофункциональный очистной комплекс, называемый ЛОС — локальные очистительные системы. Самыми современными и экологически чистыми являются два варианта: в первом случае используют септик с полем или траншеями фильтрации, во втором — установку глубокой биологической очистки. Но кроме этого существуют и другие варианты очистки канализационных стоков в загородных домах и на дачах. Рассмотрим некоторые из них.

Выгребная яма

Выгребная яма — это наиболее простое технологическое решение, которое позволяет с минимальными затратами организовать отвод загрязненной воды. По сути, выгребная яма представляет собой специально укрепленный колодец, выполненный из различных стойких материалов (например, железобетонных колец или выложен из кирпича). Принцип устройства достаточно прост: загрязненная вода попадает по трубам из дома в яму, где остаются только загрязняющие примеси. Вода же, проходя через слой грунта, равномерно распределяется под землей. Таким образом, заполнение выгребной ямы может длиться достаточно долго. При достаточном уровне заполнения вызывается специальная ассенизаторская машина, которая проводит опустошение емкости и тем самым готовит яму к новому циклу работы. Объем ямы обычно рассчитывается из показателя 0,5—1,5 кубометра на человека. Выгребная яма требует очень экономного расхода воды.

Такая технология имеет несколько важных недостатков: неприятный запах от ямы; биохимическое загрязнение участка; высокая аварийность; практическая невозможность использовать выгребную яму на одном участке с колодцем или скважиной для питьевой воды; низкая производительность системы, которая может оказаться под угрозой при пиковой нагрузке (особенно это проявляется на участках с плотным грунтом); требуется предусмотреть подъезд для спецтехники.

Таким образом, выгребную яму можно использовать как канализацию для дачи, но никак не для загородного дома.

Накопительные емкости

Накопительные емкости — это один из вариантов организации простейшей канализации в загородном секторе. Обычно используются на дачах.

Технологически подобная система представляет герметичную емкость, в которую поступают сточные воды из дома. Отметим, что в отличие от выгребной ямы, вода из емкости не имеет возможности уходить через грунт, что определяет ее свойства.

Недостатки: очень быстрое наполнение; необходимость экономии воды и необходимость вызова машины коммунальных службы примерно раз в месяц или два.

Достоинства: отсутствие биохимического загрязнения участка, повышенная экологическая безопасность; большой выбор объема: от 2 до 50 тыс. л; возможность скрытого размещения (подземный вариант).

Современные накопительные емкости выполняются из материалов на основе полимолекул (например, стеклопластика), что обеспечивает им ряд повышенных эксплуатационных свойств по сравнению с традиционными металлическими:

- малая масса накопительных емкостей позволяет выполнять опорожнение не опустошением емкости, а ее демонтажем и заменой на пустую;
- легкость транспортировки дает возможность существенно удешевить этот процесс;
- внутренняя поверхность емкости отличается пониженными гидравлическими потерями, так как на ней не происходит отложение солей или другие нарастания, характерные для металла или бетона;
- полиматериалы не гниют и не подвержены действию электрических разрядов;
- отличаются высокой стойкостью к статическим и динамическим нагрузкам;
- практически полная защита от резких перепадов температур, выдерживание любых морозов;
- устойчивость к воздействию химических агентов, в том числе регулярно поступающих через канализацию;
- срок службы более 50 лет, что намного превышает стандартные сроки служб металлических емкостей.

По сути, накопительную емкость следует рассматривать как чистую и защищенную выгребную яму с коротким циклом работы между очистками.

Система естественной очистки: механический септик

Основной принцип **систем естественной очистки (септиков)** состоит в способности фильтрации сточных вод. При использования метода подземной фильтрации сточные

воды сначала направляются в септик, т. е. в емкость практически без доступа воздуха, где происходит отделение взвешенных частиц и разложение части органических загрязнений анаэробными бактериями. Объем септика должен быть в 3 раза больше суточного объема поступающих в него сточных вод. Например, если в доме проживает 4 человека и каждый в среднем потребляет 250 л воды в сутки, то общий объем септика должен быть 3 м^3.

Системы очистки сточных вод путем подземной фильтрации могут устраиваться как в водопроницаемых (песок, супеси), так и в водонепроницаемых (глина, суглинки) грунтах, при глубине грунтовых вод не менее 2 м, так как после прохождения через септик сточные воды очищаются приблизительно на 40 — 60%, а доочистку проходят в сооружениях подземной фильтрации, таких как фильтрующие колодцы, поля, траншеи подземной фильтрации.

Если фильтрационный колодец устанавливается в песчанных грунтах, вода, попадая в него, впитывается и одновременно очищается, проходя через песок, не угрожая грунтовым водам.

После очистки в траншеях или полях фильтрации, очищенная вода самотеком отводится в придорожную канаву (кувет) или в овраг. Если поблизости нет оврага или какой-то глубокой траншеи или ямы, то в таком случае для принятия очищенной воды необходимо строить дренажный колодец, вода из которого откачивается обычным электрическим поплавковым насосом.

Чтобы такая канализация в частном доме или на даче работала эффективно, требуется в среднем каждые 5 лет менять засыпку фильтрующих траншей. Основное преимущество очистной системы на основе септика в том, что получается полностью автономная загородная канализация, обладающая длительным сроком службы.

Септики отличаются достаточно простым устройством, возможностью скрытого монтажа, практическим отсутствием загрязнения участка или появления запахов, но обладают и рядом недостатков: проходимость септика определяет максимальный уровень использования воды (зачастую септик может быть перегружен после праздников, что может вызвать появление запаха и ухудшение работы), плюс отходы из системы не выводятся, что требует ежегодного осмотра и очистки раз в несколько лет, которая включает частичную замену грунта там, где вода поступает в почву.

Система биологической очистки: использование микроорганизмов

Установка глубокой **биологической очистки** также содержит в себе септик, но используется он совместно с аэротенком — установкой, в которой органические загрязнения окисляются. Аэротенк оснащается собственным биофильтром, который установлен в его корпусе. Для ускорения реакции разложения в таких системах очистки, для обогащения

воды кислородом применяют воздушные компрессоры. Для борьбы с вредными химическими соединениями в установку можно добавить специальные вещества, нейтрализующие фосфаты, нитраты и т. д. Биофильтры служат для очистки последних следов загрязнения. В системе могут использоваться катализаторы процессов (биоферментные добавки), различные химические вещества для доочистки (например, хлорирования), а также ультрафиолетовые излучатели для подготовки воды к сбросу в системы полива или водоемы. Сточная вода в такой системе очищается непосредственно внутри установки.

Такая автономная загородная канализация оставляет после очистки только небольшой илистый осадок, который можно успешно применять как удобрение. Таким образом, канализация на даче будет еще и способствовать высоким урожаям. Автономная канализация, реализованная на основе установки глубокой биологической очистки, позволяет достичь степени очистки 98% — вода вполне пригодна для полива, ее можно использовать, как техническую. Также, очищенная вода может самотеком или принудительно отводиться в кувет, овраг или просто на поверхность. Если поблизости от участка нет оврага, речки или глубокой придорожной траншеи, то самотечный слив воды сделать не получится.

В таких случаях прибегают к принудительной откачке очищенной воды. Для этого устанавливается обычный поплавковый насос, который включается при повышении и выключается при понижении заданного уровня.

Установка такой очистной системы возможна практически в любой грунт, даже при высоком уровне грунтовых вод.

Системы биологической очистки обладают следующими преимуществами:

- возможность монтажа вблизи строений;
- отсутствие неприятного запаха;
- высочайший уровень очистки воды — до 98%;
- крайне малый уровень отложения неразлагаемых стоков;
- они достаточно экономичны, компактны и экологически безопасны, долговечны за счет использования современных материалов и стабильности работы системы;
- неприхотливы в обслуживании, очищенные ими сточные воды не требуют последующей доочистки и строительства траншей или полей фильтрации.

Системы биологической очистки применяются для организации канализации загородных коттеджей. На текущий момент подобная схема устройства канализации является одной из наиболее эффективных и действенных за городской чертой. Биологическая очистка позволяет получить стабильно работающую канализацию, не требующую частых технических осмотров и позволяющую избежать загрязнения участка.



Использованные ресурсы

http://aquafreshsystems.ru
http://teploivoda.com
http://www.voda-st.ru
http://www.agrovodcom.ru
http://www.vasilekstroy.ru
http://burenie-piter.ru
http://www.builderclub.com
http://www.diy.ru
http://sait-pro-dachu.ru
http://www.bibliotekar.ru
http://vangel2004.narod.ru
http://www.burovik.ru
http://www.sk-komfort.ru
http://www.vashdom.ru
http://ru.wikipedia.org/wiki
http://skvagina.dp.ua
http://www.bsv.kiev.ua
http://trikirpicha.com
http://www.e-reading.org.ua

Содержание

Вступление ... 3

Способы водоснабжения загородного дома ... 4
Источники водоснабжения и требования к качеству питьевой воды 4
Централизованное водоснабжение дома ... 5
Автономное (индивидуальное) водоснабжение ... 7

Артезианская скважина ... 10
Устройство артезианской скважины ... 12

Колодцы ... 19
Выбор места для колодца ... 21
Строительство колодца ... 22
Шахтный колодец ... 22
Деревянные колодцы ... 25
Каменные и кирпичные колодцы ... 28
Бетонные колодцы ... 29
Колодцы из монолитного бетона ... 29
Колодцы из бетонных пластин ... 30
Колодцы из бетонных колец ... 30
Трубчатые буровые колодцы ... 39
Абиссинкий колодец ... 45
Обустройство колодцев ... 48
Глиняный замок ... 49
Отмостка ... 49
Отмостка из бетонных плит ... 50
Мягкая отмостка ... 50
Надколодезный домик ... 51
Дезинфекция и очистка колодца ... 53
Техника безопасности при устройстве колодца и при проведении его очистки ... 54

Устройство автономного водоснабжения ... 56
Система водоснабжения с применением мембранного бака ... 59

Система водоснабжения с применением накопительного бака ... 61
Монтаж водоснабжения загородного коттеджа ... 63

Автономная канализация ... 71
Устройство внутренней канализации ... 71
Наружная канализация ... 72
Системы очистки канализационных стоков ... 73
Выгребная яма ... 73
Накопительные емкости ... 74
Система естественной очистки: механический септик ... 74
Система биологической очистки:
использование микроорганизмов ... 75

Использованные ресурсы ... 77



Практичне видання
Серія «ДомоБуд»
РОМАНЧЕНКО Катерина

Водопостачання заміського будинку: трубні та бурові колодязі, свердловини
(Російською мовою)

Випускаючий редактор *Л. О. Кратенко*
Художній редактор *О. С. Кандиба*
Дизайн і верстка *Л. Г. Рогольова-Ашур*
Коректор *О. А. Альхабаш*
Дизайн обкладинки *О. В. Шевченко*

Підписано до друку 02.01.2013 р. Формат 70x100/16. Гарнітура «Calibri». Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 6,5. Наклад 5000 прим. Зам. № 67/01.

Видано за ліцензією ТОВ «Видавництво "Аргумент Принт"»
Свідоцтво ДК 4066 від 17.05.2011 р.

**Придбати книжки за видавничими цінами
та подивитися детальну інформацію про інші видання
можна на сайтах www.knigap.com, www.argprint.com.ua.
Замовити книгу можна листом:
поштова адреса: 61005, м. Харків, пл. Повстання 7/8, e-mail: knigap@ukr.net**

**З питань оптових поставок звертатися: тел: 057-7-149-173, 7-149-358,
7-149-386. Поштова адреса: 61005, м. Харків, пл. Повстання 7/8.
e-mail: zakaz@argprint.com.ua**

Віддруковано з готових діапозитивів на ПП «Юнісофт».
61036, м. Харків, вул. Морозова, 13-Б.
Свідоцтво ДК 3416 від 14.04.2009.

Романченко Катерина

Р 58 Водопостачання заміського будинку: трубні та бурові колодязі, свердловини.— Х.: Аргумент Принт, 2013.— 80 с.— (ДомоБуд).

ISBN 978-617-594-594-0
ISBN 978-617-594-639-8 (серія)

Якщо ви хочете встановити у вашому заміському будинку надійне, якісне та високоефективне водопровідне обладнання, вам просто не обійтися без цієї книги. Вона допоможе вам уникнути зайвих витрат часу і коштів при виборі видів водопостачання. Ви дізнаєтеся про системи холодного і гарячого водопостачання, про поліпшення якості питної води, про те, як зробити колодязі і свердловини, а також про багато іншого.

Вдавшись до наших рекомендацій, ви зможете зробити водопостачання вашого будинку зручним і економним.

УДК 628
ББК 38.7



ISBN 978-617-594-594-0

9 786175 945940

Серия «ДомоСтрой»

При строительстве загородного дома, а также при обустройстве приусадебного участка остро встает вопрос о водоснабжении. Эта книга расскажет вам о том, какие бывают системы водоснабжения, как правильно построить колодец и собственными силами пробурить скважину на своем участке, спланировать и самостоятельно провести монтаж и наладку систем водоснабжения. В ней также приведены практические советы, касающиеся современных систем водоснабжения.

http://www.argprint.com.ua

Интернет-магазин
www.knigap.com