Отопление и водоснабжение вашего дома

Автор:
Владимир Жабцев

Отопление и водоснабжение вашего дома

Владимир Митрофанович Жабцев

Строим дом

Отопление и водоснабжение – важные составляющие для обеспечения комфортного проживания в современном доме.

В настоящем издании содержится информация о том, как смонтировать системы водоснабжения и отопления так, чтобы они работали надежно, были просты в эксплуатации, не требовали больших финансовых затрат как в процессе установки, так и во время работы всех узлов и агрегатов этих систем – насосов, котлов, бойлеров и т. д. Даны рекомендации, какие виды топлива использовать: природный сжиженный газ, жидкое, твердое топливо, электричество. Кроме того, приведены примеры с пошаговыми инструкциями по устройству колодцев и скважин, а также советы по их эксплуатации.

Владимир Жабцев

Отопление и водоснабжение вашего дома

Вода в вашем доме

Водопровод предназначен для питьевого и хозяйственного водоснабжения, а также для полива сельскохозяйственных культур. Он необходим и для

пожаротушения. Водопровод включает источник; откуда забирается вода, насос, водонапорный бак и разводящую сеть, состоящую из труб, вентилей, поливных устройств, водоочистителей. Водопровод должен полностью обеспечивать потребность водопользователей.

Какой же объем воды нужен для одной семьи в сутки? Ориентировочно можно воспользоваться следующими данными. На одного человека следует принимать расход воды 30–50 л/сут. Если в доме есть внутренняя канализация и ванна, то этот объем надо увеличить в 2–3 раза. Для разовой поливки на приусадебных участках овощных культур необходимо в среднем 5 л/ м

, а плодовых деревьев – 12 л/ м

. Для поливки в теплицах и парниках требуется 6—10 л м

в сутки. Водопровод может быть централизованным и децентрализованным. При централизованном водоснабжении напор в системе обеспечивается постоянно от магистрального трубопровода. В первом случае он подсоединяется к водоводу, питающему поселок или крупное хозяйство. Во втором случае используется самостоятельный источник питания – скважина или колодец и потребный объем воды обеспечивается насосом типа «Малыш», работающим в общей сложности 1–2 ч. Кроме того, сегодня рынок предлагает широкий ассортимент глубинных насосов и дополнительного оборудования, которые вполне удовлетворяют потребности водоснабжения современного дома. Схема устройства водопровода при этом может быть самой различной. Вода должна поступать по трубам не только в требуемом количестве, но и с определенным напором. Поскольку она поднимается из-под земли, а расходуется и на участке, и на всех этажах коттеджа, нужно обеспечить такое давление в трубах, чтобы из крана на самом верхнем этаже вытекала не тоненькая ниточка, а струя с достаточным для пользования напором. Минимальную высоту, на которую необходимо поднять воду над уровнем земли при ее движении к точке водоразбора (с учетом преодоления сопротивления труб), называют свободным напором. Согласно СНиП 2.04.02–84*, для первого этажа его принимают равным 10 м, а для каждого следующего увеличивают на 4 м. Но выполнения этого требования еще недостаточно для нормальной работы всего водопровода. Чтобы создать необходимый напор из крана, давление должно быть не менее 2 бар

(атм.), для посудомоечной машины и газового нагревателя – 1,5 бара, для стиральной машины – 2 бара, для системы полива – 3–4 бара, а для гидромассажных приборов (душа или ванны джакузи) – целых 4 бара. И это еще не все. Одновременно могут включаться несколько потребителей, в том числе значительно удаленные от источника (в гараже, в бане, в системе полива). И напор воды для каждого из них должен иметь вышеприведенное значение. Поэтому давление, создаваемое в водопроводе, призвано поддерживать все показатели напора для отдельных потребителей.

Дебит артезианской скважины не ограничивает суточный расход воды для всех членов семьи, сдерживать потребление способна лишь производительность насоса. Если же насос очень производителен, а потребителей (кранов) включено мало, может возникнуть настолько высокое давление в трубах, что наиболее узкие места соединений станут пропускать воду – подтекать. По этой причине максимально допустимый напор в водопроводе, согласно все тем же СНиПам, – 60 м, а давление, соответственно, 6 баров.

Дебит шахтного колодца или скважины в песчаной породе меньше, чем в артезианской, и иногда может быть ниже фактического суточного расхода воды. Это приводит к периодическому понижению ее уровня в источнике в течение суток. В таком случае производительность насоса и периодичность его включения необходимо согласовывать как с расходом воды, так и с дебитом скважины. Однако расход воды в течение суток – показатель случайный, зависящий не только от присутствующих в доме людей и их намерений, но и от времени года: летом он всегда выше. При выборе производительности насоса и давления в трубах учитывают дебит скважины и необходимый напор воды, а также предполагаемый суточный ее расход в самый напряженный летний период.

Важно определить два наиболее критичных режима работы водопровода: поддержание необходимого напора воды при ее максимальном расходе и ограничение напора при отсутствии расхода. Они и влияют на выбор производительности насоса, максимальное и минимальное давление в трубах, на материал и диаметр труб, на необходимость в дополнительных емкостях и их размер, на возможность усложнения водопровода в дальнейшем – увеличение протяженности труб и числа потребителей.

Колодцы, скважины, водопровод

Шахтные колодцы

Активное развитие строительства индивидуальных жилых домов сделало актуальной проблему снабжения водой осваиваемых участков. И часто наиболее быстрым и доступным решением этой проблемы является сооружение колодца – надежного и испытанного источника чистой и вкусной воды.

В настоящей книге предпринята попытка ознакомить с устройством наиболее распространенных типов колодцев, а также с инструментами, приспособлениями, приемами, которые понадобятся умельцу при сооружении того или иного колодца. Поскольку возможности индивидуального, особенно сельского, строителя часто ограничены в части материалов, техники, инструмента, в этой книге использовался опыт старых мастеров-колодезников, которые часто достигали прямо-таки поразительных результатов относительно простыми средствами. Следует, правда, отметить, что слепое копирований инструмента, который использовали при работе старые мастера, связано с определенными трудностями. Ведь раньше при изготовлении инструмента, например долот, буров, широко применялись ковка и другие специфические способы обработки металла, воспроизвести которые в домашних условиях подчас крайне сложно. Поэтому здесь мы приводим конструкции инструмента, который строитель колодца в основном мог бы сделать сам, хотя в некоторых случаях ему, конечно, придется обратиться за помощью и к токарю, и к сварщику, и к кузнецу.

Перед тем как приступить к строительству колодца, необходимо провести простейшие изыскания, т. е. определить в предполагаемом для колодца месте наличие подземной воды, выяснить глубину залегания и протяженность водоносных пород, количество и качество воды. Когда рядом есть аналогичные сооружения, дело облегчается. Имеющиеся в округе открытые водоемы, действующие колодцы позволяют достаточно точно определить глубину залегания подземной воды. Если они расположены поблизости от выбранной вами площадки, то достаточно показаний ватерпаса, если же растояние

значительное, то понадобится нивелир. Например, цена деления барометра 0,1 мм, что соответствует разнице в высоте 1 м. Стало быть, коль скоро на уровне земли существующего колодца барометр показывает давление 745,8 мм, а в точке, где вы собираетесь рыть колодец, – 745,3 мм, шахту вам придется рыть скорее всего на 5 м глубже (745,8 – 745,3 = 0,5 мм). Сказанное справедливо в тех случаях, когда уровень подземных вод практически горизонтален и воды залегают в виде грунтового бассейна. Если же поверхность грунтовых вод имеет уклон и залегают они в виде грунтового потока, надо при определении глубины залегания учитывать этот уклон, применяя метод интерполирования. Самым же надежным способом поиска воды является разведочное бурение. Место для колодца надо выбирать не ближе чем 20–25 м от источников загрязнения: навозных куч, уборных, помойных ям, кладбищ, бань, скотных дворов. Не следует устраивать колодцы на склонах свалок, оврагов, берегов рек, поскольку тогда они будут дренировать (забирать) грунтовые воды.

Подземные пласты грунтовой воды образуются преимущественно в результате проникновения в землю атмосферных осадков и воды из открытых водоемов – рек, озер, прудов. Образуются подземные воды также и вследствие конденсации водяного пара атмосферы внутри грунта, в его порах. Это – конденсационные воды, правда, существенное значение они имеют только в высокогорных районах. Различные породы в земной коре залегают пластами. Если порода пласта способна отдавать воду при вскрытии ее шахтой, она называется водоносной; порода, не пропускающая воду, не отдающая ее, называется водоупорной или водонепроницаемой. Строго говоря, из-за наличия в каждой породе пустот абсолютно водонепроницаемых пород не существует, и чем этих пустот больше, тем водопроницаемость породы выше. Так, галечники, гравий, крупные и средние пески, трещиноватые скальные породы имеют хорошую водопроницаемость. Напротив, глины, плотные скальные породы водоупорны. Суглинки, лёсс, глинистые пески, мергели относятся к полупроницаемым породам.

Гидравлические свойства водных пластов.

По гидравлическим свойствам подземные воды могут быть безнапорными (грунтовыми) (А) и напорными (артезианскими) (Б).

Безнапорные воды залегают на первом от поверхности водонепроницаемом или слабопроницаемом слое. Поверхность их свободная, т. е. давление на ней равно атмосферному. В этом случае в скважинах и колодцах, вскрывающих воду; ее уровень обычно устанавливается на глубине, соответствующей уровню воды в водоносном слое.

Напорные воды залегают в водоносном пласте, зажатом между двумя водонепроницаемыми пластами, подстилающем и кровлей. Вода в этом случае полностью заполняет все пустоты в водоносном пласте и при вскрытии его шахтой поднимается в ней выше отметки вскрытия. Такой установившийся в шахте уровень воды называется пьезометрическим. Иногда вода напором выбрасывается из шахты в виде фонтана. Именно такой фонтанирующий колодец впервые был обнаружен во французской провинции Артуа (латинское название – Artesium). Отсюда и название напорных вод – артезианские.

Каждый вышележащий пласт породы, независимо от его водопроницаемости, является кровлей для пласта нижележащего.

При строительстве колодца можно довольно часто столкнуться с так называемой верховодкой – подземной водой, находящейся на относительно небольшой глубине над водоупорным пластом. Для водоснабжения верховодку обычно не используют и изолируют при проходке шахты, так как она не успевает, просачиваясь через грунт, очиститься от загрязнений. Запасы воды у верховодки невелики, не постоянны и зависят от количества выпадающих осадков. В местах, где водоупорный слой кончается, верховодка исчезает, стекая в нижележащий горизонт. В засушливые периоды и зимой она также обычно исчезает. Количество воды, притекающей в колодец из водоносного слоя в единицу времени (минуту, час, сутки), называется дебитом колодца.

Определившись с местом расположения колодца, далее необходимо выбрать тип конструкции (шахтный или трубчатый). Шахтный колодец обычно имеет наибольший размер в свету 0,8–1,2 м, что позволяет при его строительстве углублять шахту обычной лопатой. Важно, однако, заметить, что приток воды к колодец (дебит) в подавляющем большинстве случаев мало зависит от размеров поперечного сечения колодца. Поэтому заманчиво сделать вместо шахты скважину диаметром 500 мм и сократить при этом количество извлекаемого грунта во много раз. Укрепив стенки скважины трубой (эта труба называется обсадной), получим трубчатый колодец. В него, конечно, уже нельзя опуститься

с лопатой, и для его устройства потребуются специальный инструмент и оборудование. Сделанные правильно, оба типа колодцев имеют примерно одинаковый срок службы, оба требуют подготовительных работ, изготовления подъемных механизмов, приспособлений, инструмента. Окончательный выбор необходимо сделать, сообразуясь со своими возможностями. Посоветовать можно одно: чем глубже расположен водоносный слой, тем больше доводов в пользу скважины, но при условии, что вышележащие породы не содержат много камней. Пробивать скважину самодельным инструментом через глубоко залегающий мощный каменный пласт – дело исключительно тяжелое. В этом случае шахтный колодец даже глубиной 20 м предпочтительнее. Надо также подумать и о способе подъема воды из готового колодца. Если из шахтного колодца воду можно поднимать не только насосом, но и ведром при помощи простого ворота, то из трубчатого колодца это возможно только с использованием насоса.

Конструкция шахтного колодца.

В конструкции шахтного колодца различают следующие элементы: оголовок; ствол – участок от низа оголовка до статического уровня воды (т. е. уровня при отсутствии откачки воды); водоприемную часть. Существуют три вида шахтных колодцев: несовершенный, или неполный (А); совершенный, или полный (Б); совершенный с подствольником (зумпфом) (В). В несовершенном колодце крепление шахты не достигает подстилающего пласта, лежащего ниже водоносного; приток воды здесь возможен через дно и боковые стенки. В совершенном колодце крепление достигает водоупорного пласта и опирается на него; приток воды – только через боковые стенки. Зумпф в совершенном колодце – это дополнительный резервуар, выполняемый в подстилающей водоупорной породе для увеличения запаса воды.

Существуют три вида шахтных колодцев: несовершенный, или неполный; совершенный, или полный; совершенный с подствольником (зумпфом).

Выбирая устройство водоприемной части, необходимо учесть, что запас воды в колодце и суточная потребность в ней должны быть по возможности

согласованы, иначе вода будет застаиваться и загнивать. Поэтому для индивидуального водозабора следует рекомендовать несовершенный колодец с притоком воды через донный гравийный фильтр; боковые фильтры не дают значительного увеличения дебита и в то же время сложны в изготовлении. Безнапорный водоносный пласт шахтой несовершенного колодца не следует проходить более чем на 0,7 его высоты, поскольку доказано, что нижележащая вода, как правило, не питает колодец и не увеличивает дебита. Сообразуясь с суточной потребностью в воде, закладывают колодец и на меньшую глубину. Поперечные размеры шахты целесообразно принимать минимальными с целью экономии материалов и трудозатрат. Руководствоваться при этом следует только удобством работы в шахте, тем более что увеличение размеров поперечного сечения колодца, как уже было отмечено выше, обычно мало сказывается на повышении дебита. Так, увеличение радиуса колодца в 10 раз дает возрастание дебита лишь в 1,5 раза. Исключение составляет только тот крайне редкий случай, когда колодец питают восходящие ключи, расчистка которых на большей площади дна колодца увеличивает дебит уже значительно.

Конструкция шахтного колодца с шатром. Кроме зумпфа, запас воды в колодце может быть увеличен в результате расширения его подводной части в виде шатра. При высоте водоносного пласта до 2–3 м устраивают зумпфы, а при большей высоте – шатры.

Водоприемную часть несовершенного колодца чаще всего делают с донным фильтром из трех слоев щебня или гравия с зернами различной крупности: толщина нижнего слоя, находящего в контакте с водоносной породой, – 0,1 м, двух остальных – по 0,15 м. Зерна каждого верхнего слоя фильтра должны быть в б—8 раз крупнее зерен нижнего.

Если водоносный пласт сильно разжижен (плывун), а приток воды обильный, устраивают дощатое дно со щелями или оверлейными отверстиями. Фильтр из щебня или грат в этом случае насыпают поверх доски. Оголовок колодца должен возвышаться на 0,6–0,8 м над уровнем земли. Вокруг колодца необходимо сделать глиняный замок шириной 0,5 м и глубиной 1–1,5 м и желательно железобетонную отмостку, что предохранит колодец от стекания в него воды с поверхности земли.

Крепление шахты колодца делают из дерева, бетона, железобетона, кирпича или камня. Выполнить крепление можно тремя способами: возведением крепления со дна готовой шахты (при опасности обвалов грунта эту работу следует производить только с временным раскреплением стенок шахты), наращиванием крепления сверху (опускное крепление), наращиванием снизу.

ЕСЛИ ВЫ ВЗЯЛИСЬ РЫТЬ КОЛОДЕИ, ОТНЕСИТЕСЬ СЕРЬЕЗНО К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

ВОТ ЕЕ ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

? Шахту колодца надо оградить поставленными на ребро досками на расстоянии 0,4–0,7 м от края, а площадку освободить на 2–3 м от устья шахты, чтобы в нее не могло скатиться что-нибудь тяжелое.

? Перед началом работ испытанием на разрыв должна быть проверена прочность каната для подъема бадьи с грунтом.

? Канат следует привязывать наглухо к бадье; при глубине более 6 м к бадье необходимо привязывать второй предохранительный канат (работа с поднимающейся бадьей крайне опасна!).

? Для рытья глубоких колодцев надо использовать вороты с вертикальным валом, для неглубоких (4–6 м) возможно применение горизонтальных воротов. Вороты должны иметь зубчатый стопор и канатный тормоз.

? При использовании механических подъемников с электрическими и другими двигателями в приводе следует применять только червячные редукторы, обладающие эффектом самоторможения (вращение возможно только от червяка к червячному колесу). На первичный вал червячного редуктора, несмотря на его способность к самоторможению, необходимо все же установить тормоз для уменьшения инерционного выбега механизма.

? Производить ежедневный осмотр всех подъемных приспособлений (лебедки, ворота, каната, крюка, бадьи и т. п.) перед началом работы, в обеденный перерыв и вечером.

? Оповещать работающих внизу о подъеме из шахты и об опускании в шахту различных предметов. При интенсивном притоке в шахту вредных для здоровья газов осуществлять постоянное вентилирование с помощью вентилятора. Каждое утро и после перерывов в работе перед спуском человека в шахту проверять в ней качество воздуха с помощью горящей свечи: если свеча гаснет – провентилировать шахту и проверить вторично качество воздуха. При углублении колодца незащищенная креплением часть шахты должны составлять не более 1 м по высоте.

? Не допускать за стенками крепления значительных пустот и каверн, которые могли бы вызвать подвижку и обвал грунта и разрушение крепления.

Деревянные колодцы

Благодаря доступности дерева как конструкционного материала оно широко применяется при строительстве колодцев и в настоящее время. Однако древесина не каждого дерева годится для этой цели. Наиболее подходящим материалом для такого колодца является дуб, затем идут лиственница, вяз, ольха. Для надводной части, кроме дуба и лиственницы, хорошим материалом является сосна. Дуб стоит в надводной части 20–25 лет, в подводной – десятки и даже сотни лет. Береза в подводной части служит 10 лет, в надводной – 5 лет. Ель редко употребляют для сруба, так как она сильно усыхает, дает трещины и быстро гниет. Не следует применять также осину, она придает воде неприятный запах и привкус горечи, быстро загнивает, и вода приобретает гнилостный запах. Совершенно непригоден для сруба сухостойный лес, он хрупок и недолговечен. Независимо от породы лес для сруба должен быть прямым, не трухлявым, не зараженным грибком, без червоточин и плесени.

При глубине колодца не более 6 м, когда стенки шахты не обрушиваются и не вспучиваются, а приток воды не сильный, сруб может быть возведен непосредственно со дна готовой шахты. В этом случае сначала надо вырыть шахту на полную глубину с временным креплением стенок. Затем на дне шахты устанавливают раму-основание, на которой и производят сборку сруба. Иногда на дно шахты кладут лежни – бревна, распиленные вдоль, на них пришивают пол и уже на этом основании собирают сруб. Наращивание сруба сверху

применяют для колодцев глубиной более 6 м. Работа здесь идет в такой последовательности. Сруб устанавливают на основание после отрыва шахты на глубину 3 м и выводят его из земли на три венца. Потом углубляют шахту, подрывая грунт каждый раз на глубину примерно 25 см, сначала под серединой стенок, не трогая углов. Обходят так все стороны сруба и затем подпирают их клиновыми подкладками. После этого подрывают грунт в углах, выбивают клиновые подкладки и равномерно опускают сруб. В рыхлых и сыпучих грунтах сруб может застревать в шахте, тогда его осаживают по верхнему венцу. Если это не помогает, то из бревен и досок на верхнем венце устраивают настил, на который наваливают груз массой до 30–35 т. Если и такая нагрузка не дает желаемого эффекта, работу заканчивают наращиванием сруба снизу.

Сруб деревянного колодца.

Деревянные колодцы строят обычно квадратного сечения с размерами стороны квадрата в свету от 0,7 до 1,4 м (чаще 1 ? 1 м). Сруб делают из пластин, нарезаемых из бревен диаметром 22 см, или из целиковых бревен диаметром 15–18 см. Когда сруб сделан из бревен, легче добиться высокой плотности стенок колодца.

Сруб собирают на поверхности земли перед рытьем шахты, и каждый венец его размечают для последующей правильной сборки. Сопряжение бревен в углах сруба делают в лапу без остатка с коренным шипом (потемком) или без него. Потемок уплотняет угол. Венцы соединяют между собой нагелями высотой 10 см, которые по вертикали ставят вразбежку.

Внимание! Чтобы исключить возможность отрыва нижних венцов от верхних, соседние венцы соединяют стальными скобами, по углам сшивают с помощью брусков, а последние каждой стороны – досками.

Чтобы облегчить опускание сруба в шахту, основание сруба уширяют, а нижнюю часть его снабжают режущим ножом – башмаком. Башмак нетрудно сделать из стального уголка или железобетона. Или же снизу сруба устанавливают ящик без дна, поперечные размеры которого больше сруба на толщину его стенок. Что

лучше – зависит от возможностей строителя колодца и плотности грунта. При большой глубине колодца (20 м и более) и твердой породе стальной башмак существенно облегчает дело.

Для глубоких колодцев наращивание сруба снизу является предпочтительным. Особенность этого способа заключается в том, что сруб через каждые 4–5 венцов должен иметь венец с «пальцами», т. е. два нижних бревна этого венца делают с концами на 0,4–0,5 м длиннее на каждую сторону. Эти выступающие за габариты сруба концы закладывают в вырытые в стенках шахты горизонтальные углубления (называют их «заклады» или «печуры»), поджимают кверху (желательно домкратами) и подклинивают в печурах. Благодаря «пальцам» сруб надежно закрепляется в шахте и позволяет допускать длительные перерывы в работе, невозможные при других способах крепления. В очень рыхлом грунте и в плывунах сделать печуры надежными не удается и данный способ оказывается непригодным. В этом случае шахту надо проходить наращиванием сруба сверху. Вообще плывуны – весьма неприятная порода для строителя шахтного колодца и требуют часто специфических методов работы, заставляют пошевелить мозгами. Самая ускоренная выемка породы плывуна в шахте не позволяет углублять колодец, так как на место вынутой породы тут же притекают ее новые массы и затапливают дно шахты. Плывуны бывают однородными и неоднородными, крупно- и мелкозернистыми, могут включать обломки твердых пород или сцементировавшиеся массы песка, могут находиться в покое или в движении под напором воды.

Способ установки сруба с подвешиванием.

Если грунт плотный и колодец сравнительно неглубокий, сруб, наращиваемый сверху, можно подвесить в шахте на веревках. Этот способ дает значительные удобства в работе потому, что рама сруба практически не мешает углублять шахту, так как основание сруба поддерживают на высоте 0,5–1 м от дна шахты. Веревки подводят под каждый угол сруба серединой, а концы несколькими витками закрепляют на раме из бревен, установленной над шахтой. Веревки удерживают сруб в результате трения между витками и бревнами, причем 2–3 витков для каждого конца веревок вполне достаточно. Сруб опускается в шахту очень легко – идет он с зазором, нужно только немного протравливать концы веревок на витках. Последнее позволяет в пределах размеров шахты наклонять

сруб для выверки вертикальности, перемещать от стенки к стенке и даже поворачивать на некоторый угол вокруг вертикальной оси.

При подвешивании сруба веревки должны пройти испытание для определения наибольшей нагрузки, которую они могут выдержать. Ее легко определить простым расчетом. Для этого прежде всего надо испытать веревку на разрыв, т. е. определить силу [в килограммах, тоннах], вызывающую разрыв веревки. Затем эту разрывающую силу уменьшим в 2 раза [введем, как принято в расчетах, коэффициент запаса прочности 0,5] и умножим на 8, поскольку каждый угол удерживают два конца веревки. Это и будет максимально допустимая масса сруба, т. е. G = 81?P, где G – максимально допустимая масса сруба; к – коэффициент запаса прочности [к = 0,5]; P – усилие разрыва одной веревки. Например, если веревка порвалась при нагрузке 1 т, то G = 8 ? 0,8 ? 1 = 4 т.

Способ прохождения плывуна с помощью шпунта.

При устройстве шахтных колодцев плывун можно пройти только при благоприятных условиях – небольшой мощности, незначительном напоре, очень медленном движении. Проходят плывун, большей частью забивая шпунт. Шпунт – это стенка, переборка из досок или брусьев, соединенных между собой при помощи четвертей или углов. Нижние концы досок шпунтового ряда заостряют. Когда плывун расположен непосредственно над водоносным слоем – источником питания колодца или сам дает воду для колодца, пройти его можно с помощью внутреннего шпунтового ящика. Забивают шпунт строго по отвесу деревянным обухом или ручной бабой на глубину 30–35 см между направляющей и распорной рамами. Затем удаляют породу, не обнажая концы досок шпунта, после чего шпунт опять забивают. При глубине плывуна более 1 м забивать шпунт вручную почти не возможно, и тогда его забивают с помощью копра и чугунной бабы, скользящей по направляющим.

Прохождение мощных слоев плывуна, особенно под напором воды, чрезвычайно затруднительно, требует высокопроизводительной отливной техники и больших затрат.

Способ прохождения плывуна с помощью донного ящика.

В сильноразжиженных плывунах используют донный ящик с крышкой и режущим стальным башмаком. Такой ящик опускают на дно шахты и вдавливают вниз, в плывун, при помощи клиньев или домкратов, которые упирают в брус; прибитый к срубу. Домкраты или клинья устанавливают с двух противоположных сторон ящика. По мере заполнения ящика плывуном крышку открывают, породу вычерпывают и поднимают наверх; одновременно осаживая сруб ударами сверху. Донный ящик позволяет пройти промежуточные плывуны толщиной 0,5–1 м.

Прохождение плывуна косыми шпунтами.

Более мощные плывуны (1–1,4 м) проходят, вбивая у основания сруба ряды косого шпунта длиной 0,7–0,9 м. Нижний ряд такого шпунта закрепляют каждый раз следующим рядом, расположенным выше. Затем косой шпунт укрепляют внутренним срубом или внутренним шпунтом с распорками.

Шатровое устройство водоприемника.

Водоприемную часть колодца в плывунах, особенно когда песок очень мелок и сильно разжижен, выполняют часто в виде двойного шатра. Вскрыв такой пласт, наращивание сруба прекращают и устанавливают второй шатер – водосборный, отступив на 0,35—0,4 м от стенок основного шатра. Сборку водосборного шатра надо производить очень тщательно снизу вверх с проконопачиванием его мхом и расшивкой рейками. Песок из внутреннего шатра при углублении шахты забрасывают между стенками, а воду откачивают.

Иногда возникает необходимость изолировать верхний водоносный пласт с плохой водой, пройти его шахтой. Добиваются этого также с помощью шпунтового ряда досок, которые забивают снаружи сруба. Между шпунтом и срубом в этом случае устраивают глиняный замок.

У читателя может возникнуть справедливый вопрос: нет ли противоречий в приведенных рекомендациях по проходке различных грунтовых пород? Дело в том, что все эти рекомендации достаточно относительны и должны восприниматься не как догмы, а как руководство к действию. Слишком большое многообразие имеют породы и, соответственно, различные условия их проходки. Самодеятельный строитель должен сам найти правильное решение в каждом конкретном случае, применяя описанные способы.

Бетонные колодцы

Если есть возможность, шахтный колодец лучше всего строить из бетона. Такие колодцы отличаются высокой прочностью и долговечностью, они предпочтительнее других и в санитарно-гигиеническом отношении. Стенки у бетонных колодцев плотные и не пропускают загрязнения с поверхности земли. В практике колодезного строительства существуют три типа бетонных колодцев: колодцы из монолитного бетона; колодцы из бетонных колец; колодцы из бетонных пластин.

Строительство колодца из монолитного бетона ведут обычно в готовой шахте сплошным бетонированием между двумя опалубками, наружной и внутренней, подобно бетонированию обычной стенки. Конечно, строительство колодца из монолитного бетона идет медленнее, чем сооружение колодца из готовых бетонных колец. Однако для самодеятельного строителя этот способ представляет определенную ценность, так как позволяет обойтись без грузоподъемной техники. Крепление шахты колодца можно осуществить как бетоном, так и железобетоном. Поскольку принципиальной разницы в строительстве бетонных и железобетонных колодцев нет, условимся в дальнейшем называть эти колодцы бетонными.

Материалы для изготовления бетонного колодца сравнительно доступны, а работа с бетоном проста и не требует какой-то специальной квалификации. Тем не менее, основы технологии приготовления бетона нужно знать, чтобы избежать ошибок и не затратить впустую время, труд и материалы.

БЕТОН И БЕТОННАЯ СМЕСЬ

Бетон – искусственный [технический] каменный материал, получаемый в результате уплотнения и твердения бетонной смеси, которая состоит ив вяжущего элемента [цемента], воды и заполнителя, мелкого [песка] и крупного [щебня или гравия].

Бетонная смесь – это еще не камень, ее можно формовать в изделие и уплотнять. Когда в бетонной смеси отсутствует крупный заполнитель, она называется раствором. В затвердевшем состоянии прочность раствора может быть равной прочности бетона.

Цементы бывают разные, но для колодца желательно использовать портландцемент марки 400, не ниже. При хранении цемента качество его снижается. Особенно быстро это происходит, если цемент хранился в бумажных мешках, в которых он обычно поступает в продажу. Происходит это потому, что бумажные мешки пропускают влагу из воздуха. Например, если цемент купить осенью или зимой (обычно это легче), а строить колодец летом, то прочность цемента в бумажных мешках снизится настолько, что бетон из него лучше не делать – он начнет сыпаться при замерзании и оттаивании. Выход единственный – после покупки цемента пересыпать его как можно быстрее в плотную, непромокаемую для влаги тару. Хорошо хранится цемент в мешках из синтетической пленки, а также железных бочках с плотными крышками.

Воду для приготовления бетонной смеси надо брать питьевую или любую другую, но не кислую. Кислотность воды определяется показателем pH. Если этот показатель больше 7, вода щелочная, меньше – кислая, и кислотность воды тем выше, чем меньше pH. Для бетона вода должна иметь pH не менее 4. Определить pH воды легко с помощью индикаторной бумажки, которая изменяет цвет в зависимости от значения pH.

Введение в бетон заполнителей позволяет сократить расход цемента и одновременно улучшить технические характеристики бетона. Поэтому к заполнителям предъявляются соответствующие требования. Мелкий заполнитель – обычно природный песок, крупный – гравий или щебень.

Песок чаще всего встречается кварцевый, он является наилучшим для бетона. Другие пески, особенно известняковые и ракушечные, надо проверить на прочность в строительной лаборатории. Песок состоит из смеси зерен различной крупности (0,14—5 мм). Различают пески речные, морские и горные (овражные). Зерна речных и морских песков обычно округлой формы, зерна горных – остроугольной, что улучшает сцепление с цементным камнем. Однако речные и морские пески, как правило, меньше загрязнены глиной и органическими примесями. Помните, глина очень вредна при приготовлении бетонной смеси! Она обволакивает зерна песка и не дает им сцепляться с цементом. Органические, гумусовые примеси, особенно жирные кислоты, также сильно снижают прочность бетона и даже вызывают разрушение цемента. Содержание в песке глинистых, илистых и пылевидных примесей, определяемых отмывкой и отстаиванием, не должно превышать 3 % (по массе). Органические примеси определяют с помощью 3 %-ного водного раствора едкого натра: обрабатывают навеску песка этим раствором в соотношении 1: 1 (по массе) и дают отстояться сутки. При наличии органических примесей раствор окрашивается, и если его цвет становится темно-желтым, красным или коричневым, то песок без промывки непригоден.

Гравий состоит из окатанных зерен размерами 3—70 мм. Гравий также может быть речной, морской и горный (овражный). Зерна горного гравия (как и горного песка) более остроугольные, речной и морской гравий более чистые. Для бетона лучше малоокатанная форма, малопригодна яйцевидная, еще хуже – пластинчатая, или лещадная, шириной в 3 раза и более превышающей толщину. При загрязнении гравия глиной его необходимо промывать. Нельзя применять гравий, зерна которого крупнее 1/4 части толщины стенки колодца и больше минимального расстояния между стержнями арматуры в железобетоне. Например, для стенки колодца толщиной 100 мм можно использовать гравий с наибольшим зерном 25 мм.

Щебень – дробленый камень размером до 150 мм. Чаще всего в строительстве применяют известняковый и гранитный щебни, которые являются отличным материалом и для колодца. Кирпичный щебень непригоден.

Состав бетонной смеси определяют соотношением по массе (иногда менее точно по объему) между цементом, песком и гравием (щебнем), принимая количество цемента за 1. Обязательно указывается также водоцементное отношение – В/Ц, т. е. отношение массы воды к массе цемента. Для колодцев бетонная смесь: 1:2:3 или 1: 2,5: 4 и В/Ц = 0,5–0,7.

Смесь можно составить, основываясь на расходе материалов по массе (кг) на 1 м

уложенной и утрамбованной бетонной смеси. Например, цемента – 300 кг, песка – 750, щебня – 1200, воды – 150 кг, а всего – 2400 кг.

Водоцементное отношение (В/Ц) является очень важным показателем: с его увеличением подвижность бетонной смеси возрастает и она легче заполняет форму, по при этом прочность бетона резко снижается. Поэтому для колодцев В/Ц более 0,7 брать нельзя.

Приготовляют бетонную смесь в бетономешалках или ручным способом. При ручном приготовлении сначала смешивают цемент и песок, затем добавляют нужное количество воды по В/Ц и перелопачивают, далее добавляют гравий или щебень, предварительно смоченные водой, и еще раз все перелопачивают до получения однородной смеси.

Бетонную смесь укладывают в форму слоями по 10–15 см и уплотняют трамбовками до появления «цементного молока». Эта операция также имеет очень большое значение: чем лучше произведено уплотнение, тем выше прочность бетона. В строительстве уплотнение бетонной смеси производят вибраторами. Бетонная смесь при вибрировании приобретает свойства тяжелой жидкости, расплывается, заполняет форму и уплотняется. Домашнему мастеру для этой цели можно посоветовать приспособить вибрационный насос, вибрационный активатор стиральной машины или вибрационный распылитель для краски.

После укладки бетонной смеси и ее уплотнения надо позаботиться о том, чтобы процесс твердения, особенно в первые 7—10 дней, проходил без подсыхания и подмерзания. И то и другое очень вредно. В жаркую и ветреную погоду бетон надо закрыть влажными опилками ила другими подходящими материалами и в течение дня несколько раз смачивать водой. Если возможны заморозки, битон утепляют, закрывая теми же опилками, но только сухими. Теплопроводность

сухих опилок очень низкая, и слой в 5 см надежно предохранит свежеуложенный бетон от любого осеннего мороза.

Бетон хорошо сопротивляется сжатию и плохо – растяжению, поэтому в тех случаях, когда в работе конструкции ожидаются деформации растяжения, бетон армируют железом, которое и берет на себя растягивающие нагрузки. Такой материал называется железобетоном. Для армирования бетона лучше всего применять специальную арматурную сталь с рифленой поверхностью – арматуру периодического профиля (периодичку, как ее называют), подойдет также любая прутковая или полосовая сталь, а также проволока, даже колючая. Надо только, чтобы ржавчины на металле было как можно меньше, самое лучшее, если она отсутствует вовсе. Концы гладких стальных прутков нужно загнуть или приварить к ним стальные зацепы. Это необходимо для того, чтобы при растягивающих нагрузках арматура не сдвигалась относительно бетона, а работала с ним как одно целое. Благодаря щелочной среде, которую создает бетон, арматура в бетоне не корродирует, но для этого арматура должна быть не ближе 15 мм к поверхности бетонного изделия. Если глубина колодца значительна, рытье и временное крепление шахты становятся очень дорогими. В этом случае шахту отрывают сначала на некоторую глубину и бетонируют, стараясь вывести крепление над землей как можно выше. Далее работу ведут опускным методом, подрывая грунт под стенками колодца и постепенно его осаживая. Для облегчения работы в нижней части бетонного крепления надо предусмотреть устройство режущего башмака. Грунт вынимают до тех пор, пока колодец не опустится на 2 м ниже поверхности земли. Затем рытье прекращают, устанавливают опалубку

Конец ознакомительного фрагмента.

Купить: https://tellnovel.com/zhabcev_vladimir/otoplenie-i-vodosnabzhenie-vashego-doma

надано
Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: Купити