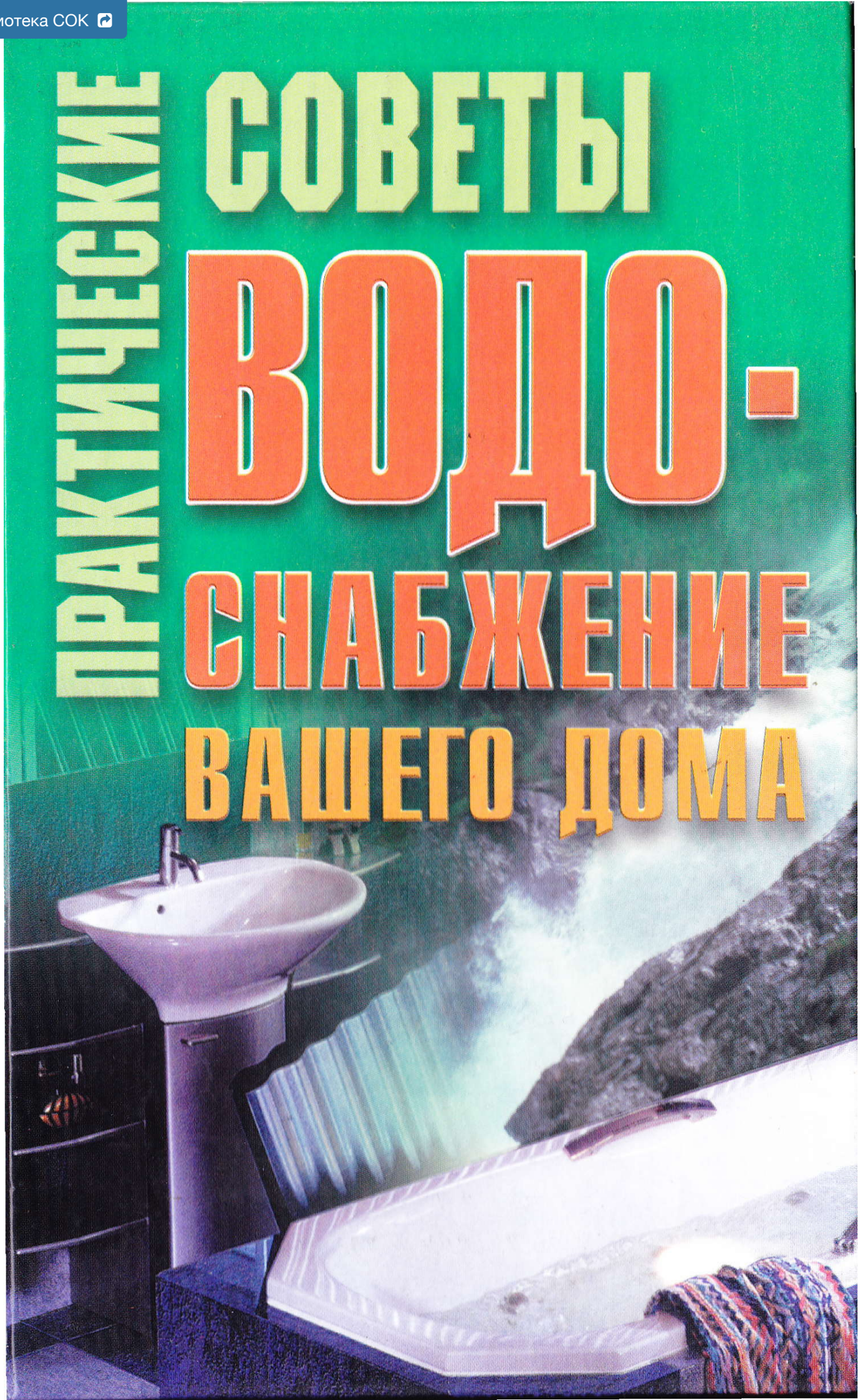
Библиотека СОК

ПРАКТИЧЕСКИЕ

СОВЕТЫ ВОДО-СНАБЖЕНИЕ ВАШЕГО ДОМА



СЕРИЯ «ДОМАШНИЙ МАСТЕР»

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВАШЕГО ДОМА

МИНСК ХАРВЕСТ
МОСКВА АСТ
2000

УДК 644.6
ББК 37.279
П 69

Серия основана в 1999 году

Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всей книги или любой ее части без письменного разрешения издателя будут преследоваться в судебном порядке.

П69 **Практические советы: Водоснабжение вашего дома.**— Мн.: Харвест, М.: ООО «Издательство АСТ», 2000.— 192 с.— (Домашний мастер).

ISBN 985-13-0158-2.

Книга расскажет домашним умельцам все о водоснабжении: что такое вода, какая она бывает, как построить и отремонтировать колодец, как нагреть воду и т. п.

УДК 644.6
ББК 37.279

ISBN 985-13-0158-2 (Харвест)
ISBN 5-17-001662-X (ООО «Издательство АСТ») © Харвест, 2000

СВЕДЕНИЯ О ВОДЕ

Как образуется вода

Вода образуется из осадков, падающих на землю из атмосферы. Они выпадают в виде дождя, града, инея, росы, а возникают в результате испарения влаги из озер, рек, ручейков, болот, из почвы земли — грунта. Поэтому воду, добываемую из глубины земли, называют грунтовой. Активность испарения зависит от температуры воздуха: чем она выше, тем больше испарения, и чем ниже температура воздуха, тем оно меньше. При испарении образуются мельчайшие капельки, которые, проходя через загрязненный воздух, сами загрязняются микроорганизмами, вызывающими заболевания людей и животных. Поэтому утверждение, что атмосферная вода чистая и безопасная, ошибочно. Но зато она мягкая, так как солей в такой воде почти нет, а если они и имеются, то в очень незначительном количестве.

Атмосферная вода через водопроницаемые грунты просачивается на глубину до тех пор, пока не достигнет водоупорного горизонта, состоящего в основном из толстого слоя плотных жирных глинистых отложений. Если эти отложения имеют уклон, то грунтовая вода стекает в более низкие места, образуя ручьи, речки, реки, озера и т. д. В зависимости от формы водоупорного горизонта она накапливается в малом или большом объеме, образуя водоносный горизонт, который может иметь примеси песка, частиц глины, гравия и т. д.

Количество водоносных горизонтов в одном и том же месте зависит от строения грунта. Они находятся на разной глубине от поверхности земли, и чтобы достать из них воду, сооружают колодцы.

Чем глубже проникает атмосферная вода в грунт, тем она чище. Но если грунт местами загрязнен, то и вода, проходя через такие участки, загрязняется. Поэтому колодцы необходимо строить как можно дальше от скотных дворов, хозяйственных построек и т. д.

Вода, которая залегает на небольших глубинах (до 4 м), называется верховодкой; почвенная вода образуется на глубине до 10 м, грунтовая — до 40 м и артезианская — более 40 м. Во многих местах глубина буровых или шахтных колодцев достигает сотен метров (рис. 1).

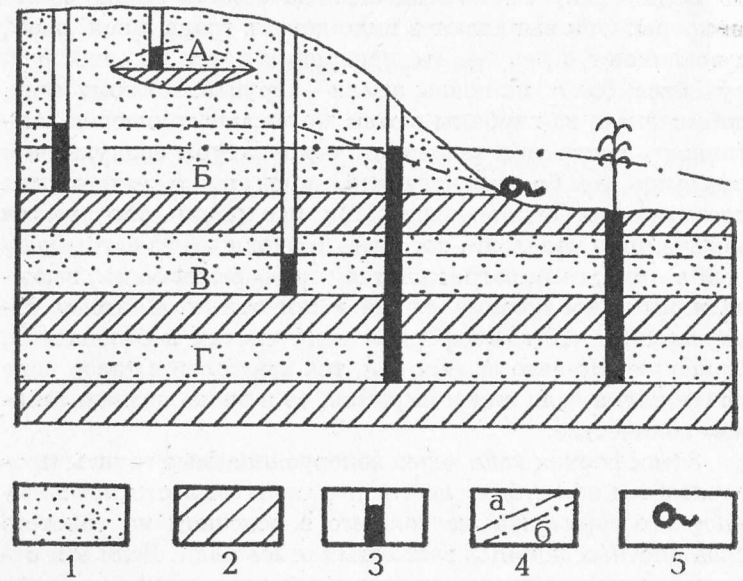


Рис. 1. Схема залегания подземных вод: А — верховодка, Б — грунтовые воды, образующие зону активного водообмена, В — безнапорные межпластовые воды, Г — напорные подземные воды;
1, 2 — проницаемые и непроницаемые породы-водоупоры соответственно, 3 — буровые скважины и уровни воды в них, 4 — уровни воды (а — свободный, б — напорный), 5 — источник (родник)

Качество воды

Атмосферная вода в основном является химически чистой, не содержит минеральных солей, почти не содержит микроорганизмов, насыщена исключительно газами.

При прохождении через грунт состав атмосферной воды сильно изменяется — это зависит от почвенных слоев, которые встречаются на ее пути. Вместе с водой в грунт проникают аммиак, соли калия, фосфорная кислота и т. д. Из грунта вода поглощает углекислоту и тем самым становится способной растворять по пути своего движения минеральные соли.

Проходя через определенные породы, вода приобретает их свойства. Так, при движении через известковые породы она становится известковой, через доломитовые — магниевой. Проходя через каменную соль и гипс, обычная питьевая вода насыщается сернокислыми и хлористыми солями и становится минеральной.

Вода, пригодная к употреблению, должна быть биологически и химически чистой. Биологически чистая вода свободна от возбудителей болезней и ядовитых веществ. Биологическая чистота воды достигается хлорированием. У конечного потребителя она должна содержать около 0,1 мг/л хлора.

Химически чистая вода может содержать до 0,2 мг/л железа, до 0,1 мг/л марганца, до 2,5 мг/л сульфатов, до 15,5 мг/л хлоридов, но в ней не должно быть никаких соединений двуокиси углерода.

Жесткая и мягкая вода

Жесткая вода имеет много минеральных солей, от которых на стенках посуды образуется накипь — каменная соль. В такой воде плохо заваривается чай, плохо растворяется мыло, почти не разваривaются овощи, особенно бобовые. Если в 100 г воды содержится 1 мг извести (1 г = 1000 мг), то эта вода имеет жесткость 1 %, если 2 мг, то — 2 % и т. д. Жесткость хорошей питьевой воды 6—8 %, предельная жесткость 17—20 %. Совершенно не пригодна для питья вода жесткостью более 23—25 %.

Мягкой считается вода, жесткость которой не превышает 10 %. Еще лучше, если вода содержит воздух, неболь-

СТРОИМ КОЛОДЕЦ

Подготовка к строительству колодца

Устройство колодцев состоит из рытья шахты с удалением грунта ручным или механизированным способом и опускания в шахту изготовленного сруба на малую или большую глубину. Значит, и способы сооружения колодца обусловлены его глубиной и состоянием грунта. Одни из них — простые, другие — сложные и трудоемкие. Сложность зависит от непредвиденных условий рытья шахт, грунт которых неоднороден по составу. Часто работу усложняет насыщенность почвы водой.

Легче всего вести работы, когда вода расположена на поверхности земли или в виде ручьев вытекает большой или малой струей. Когда вода находится достаточно глубоко, то сооружение колодцев значительно усложняется, так как приходится рыть и поднимать на поверхность большое количество грунта.

Работу начинают прежде всего с отыскания источника воды под землей и заготовки материалов и инструмента. Если поблизости имеются колодцы или протекают ключи, то глубину залегания воды определить очень просто. Но если колодцев и ключевой воды вблизи нет, следует искать ее источники.

Простейший способ устройства колодцев

Простейший способ устройства колодцев применяется тогда, когда шахта полностью вырыта на всю глубину, но это возможно в плотных грунтах и с большими откосами. Конечно, шахту можно рыть и в рыхлых грунтах, но тогда приходится укреплять ее деревянными стенками или, как их часто называют, опалубкой, а между стенками ставить прочные деревянные рамы, чтобы полностью предупредить осыпание грунта или стенок. По мере выполнения работ рамы и стенки удаляют.

Шахты наиболее удобно рыть с помощью экскаваторов, грейдеров или другой пригодной для таких работ строительной техники. Засыпку можно производить вручную или с помощью бульдозеров. В этом случае приходится только собирать сруб и засыпать грунтом пространство между ним и стенками шахты.

После рытья шахты выравнивают дно, откачивая при этом воду ведрами или насосом, и устанавливают первый венец или раму из самых толстых бревен. Если грунт слабый, то под этот венец подкладывают камни-плитняки больших размеров, чтобы предупредить опускание в дальнейшем сруба. Венец устанавливают строго горизонтально, а чтобы он не всплывал из-за воды, которую не успевают откачивать, сруб пригружают. На первый венец укладывают второй, чтобы он плотнее лег на первый, и припрессовывают ударами деревянного молотка.

На второй венец кладут третий, на него — четвертый и т. д. и припрессовывают каждый венец. Проверяют вертикальность венцов по всем четырем углам, так как сруб на любой глубине должен быть строго вертикальным.

Если вода поступает через дно колодца, то швы между венцами промазывают мятой жирной глиной на уровне с бревнами и разравнивают. После возведения 5—6 венцов сруба на дно колодца насыпают чистый мытый крупный речной песок, гравий или щебень слоем 15—20 см. Это необходимо для фильтрования воды и предохранения ее от взмучивания при заборе ведрами, бадьями и т. д.

Когда вода поступает через стенки в нижней части сруба, то в пазах проделывают отверстия на высоте ее поступления. Пазы глиной не промазывают, а пространство между срубом и стенками шахты в этом месте засыпают гравием или щебнем слоем не менее 20 см. Это обеспечивает хорошую фильтрацию воды. Засыпку делают на 10 см выше уровня воды в колодце. В дальнейшем пазы промазывают глиной и засыпают вынутым грунтом, тщательно уплотняя его путем трамбования.

Работу в колодце выполняет один человек или двое, но стоят они с наружной стороны сруба.

При сооружении колодцев этим способом можно легко

сделать залоги (рис. 3). Залоги — это когда концы некоторых венцов делают длиннее остальных на 30—50 см. В одном венце таких концов получается восемь. Иногда залоги делают в двух венцах, расположенных рядом. В таком случае они намного прочнее. Кроме того, залоги можно делать через 4—6 венцов. Благодаря им очень удобно производить ремонт или замену разрушенных венцов на новые. Залоги удерживают сруб строго на одном уровне и не дают ему возможности самопроизвольно опускаться.

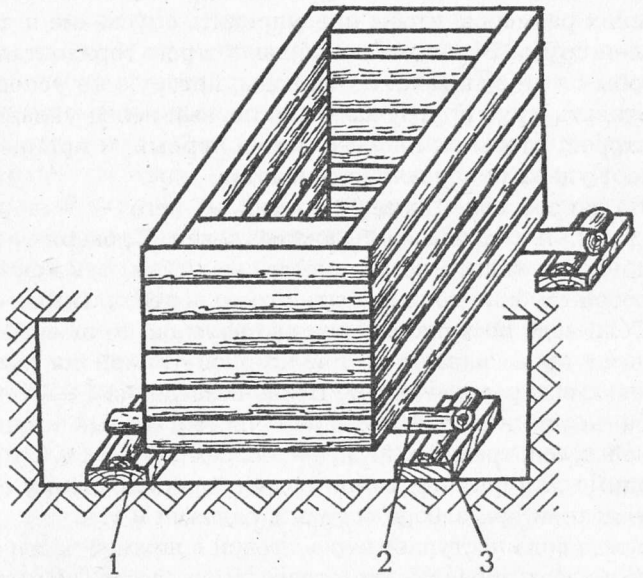


Рис. 3. Устройство залог:
1 — камень или доска, 2 — бревно, 3 — клин

Если грунт рыхлый и даже при тщательной трамбовке не уплотняется, под концы залог подкладывают большие плоские камни, бетонные плиты или длинные и широкие куски древесины твердых пород. При необходимости в залогах между камнями или кусками древесины забивают дубовые клинья. Вообще грунт под залоги необходимо уплотнять особенно тщательно.

При этом способе возведения сруба венцы опускают отдельными деталями или полностью. Каждый уложенный венец во избежание образования неплотностей обязательно припрессовывают ударами деревянного молота. Чтобы кромки бревен или пластин, по которым наносят удары, не сминались, на них рекомендуется класть деревянные прокладки из досок или пластин. После укладки очередного венца обязательно проверяют его вертикальность.

Чтобы сруб не имел перекосов, с его внутренней стороны в углах или с боковых сторон ставят по две толстые доски и прибивают их длинными гвоздями к уложенным и припрессованным венцам. После окончательного возведения сруба эти доски или оставляют, или убирают.

Как уже было сказано, работу ведут с наружной стороны сруба. После укладки 3—5 венцов пазы промазывают жирной мятой глиной (иногда сплошным слоем толщиной 5—10 см), а затем насыпают и уплотняют грунт.

В случае отклонения сруба от вертикали его исправляют с помощью барсика или укладывают поверх венца толстые доски под какой-либо тяжестью. Часто от нагрузки сруб выравнивается (выпрямляется) через небольшой промежуток времени.

Иногда под отклонившийся участок с одной, а то и с двух сторон подсыпают грунт и сильно его уплотняют или ставят залоги с одной или двух сторон сруба. Однако при выравнивании сруба часто нарушается его вертикальность. Чтобы этого избежать, рекомендуется закреплять сруб распорками из бревен, пластин, жердей, упирая их концы в стенки грунта.

Некоторые мастера рекомендуют полностью изолировать стенки сруба снаружи слоем жирной мятой глины в 15—20 см. И делают они это до выхода сруба на 1—2 венца выше уровня земли. А после уже возводят оголовок.

Другие же специалисты советуют, не доходя 2—2,5 м до уровня земли, соорудить до самого верха колодца глиняный замок из мятой глины слоем в 25—50 см с тщательным ее уплотнением. Это весьма надежная изоляция, препятствующая попаданию загрязненной воды через стенки сруба в колодец.

При описанном способе между срубом шахтного колодца и грунтом (котлованом) остается вверху большое пространство. Его обязательно накрывают бревнами, по которым из толстых досок делают настил и прочно прибивают его к бревнам длинными гвоздями. Только после возведения сруба насыпают грунт, тщательно его трамбуют и выравнивают поверхность земли с таким расчетом, чтобы во все стороны сруба был уклон, т. е. вокруг колодца на расстоянии не менее 2 м планируют территорию.

Спланированную поверхность засыпают мятой жирной глиной, затем покрывают бетонными плитами, монолитным бетоном, кирпичом, железняком или камнем-плитняком. Последний необходимо уложить очень ровно, чтобы по настилу можно было свободно ходить, не спотыкаясь о выступы камней. Швы между плитняком желательно заполнить цементным раствором и разровнять его. Монолитному бетону или цементному раствору надо дать возможность схватиться — хотя бы трое-четверо суток.

Как уже говорилось, вокруг колодца на расстоянии не менее 3 м необходимо соорудить надежное ограждение. Категорически запрещается стирать белье у колодца. Здесь должны неукоснительно соблюдаться правила санитарии и гигиены.

От застоявшегося в колодце воздуха вода может приобретать неприятный запах, поэтому туда обязательно вставляют деревянную вентиляционную трубу с выводом наружу, выше верха оголовка на 1—1,5 м. Верхнюю часть трубы накрывают от попадания в колодец дождя, снега, пыли, а открытые с боковых сторон части предохраняют от этого частой сеткой. Низ трубы не доводят до воды на 15—20 см. Кроме того, желательно через каждый метр проделывать в трубе небольшие отверстия, через которые будут удаляться неприятные запахи из воды.

При строительстве колодца каждое утро и после обеда необходимо проверять его загазованность. Поэтому перед началом работ в него сначала опускают на проволоке или прочном шнуре зажженную свечу. Если свеча при опускании гаснет или изменяется степень пламени, это означает, что в колодце есть газ, который немедленно следует удалить. Для этого берут большой пук соломы или травы, связывают его веревкой, опускают в колодец и тут же вынимают. Это так называемое вымахивание газа повторяют много раз.

После этого повторно опускают в колодец зажженную свечу. Если она не гаснет, значит газа нет и можно выполнять работы. Если же свеча все еще гаснет, вымахивания повторяют до полного удаления газа. После этого рекомендуется опустить в колодец горящий пук соломы, чтобы избавиться и от остатков газа.

Удалять газ можно пустой бадьей, накрытой рогожей. Бадью опускают на веревке до самого дна колодца и вынимают, открывают рогожу, как бы выпуская газ, снова накрывают ею бадью и опять опускают в колодец. Это повторяют несколько раз в течение примерно 5—10 мин. Газ можно выкачивать из колодца вентилятором, но если загазованность большая, то лучше использовать обычную металлическую печь. От дна колодца в поддувало к этой печи подводят трубу из кровельной стали. Во время топки печи по трубе из колодца постепенно вытягивается скопившийся там газ.

Особенно внимательно следует проверять загазованность при ремонте старых колодцев или их очистке от загрязнения. И делать это надо до того, как рабочий спустится в колодец. При наличии газа его удаляют, а работу выполняют при постоянно работающей печи.

Если во время работы внезапно появился газ, следует немедленно подняться наружу по канату с узлами или по веревочной лестнице, которые обязательно прочно закрепляют наверху до начала работ. Канат с узлами или веревочную лестницу не убирают до окончания работ в колодце.

Опускной способ устройства колодцев с наращиванием сруба сверху

Этот способ рекомендуется при сооружении колодцев глубиной около 40 м и более. Сруб наращивают сверху по мере удаления из-под него грунта, и он под своей тяжестью

опускается вниз. Нижний венец или опускную раму (рис. 4) делают несколько большего размера, чем остальные венцы. Опускная рама имеет режущие заостренные кромки. Вместо кромок ее часто снабжают режущим ножом из толстой листовой, полосовой или уголковой стали. Нож облегчает срезание грунта, и сруб легче опускается вниз.

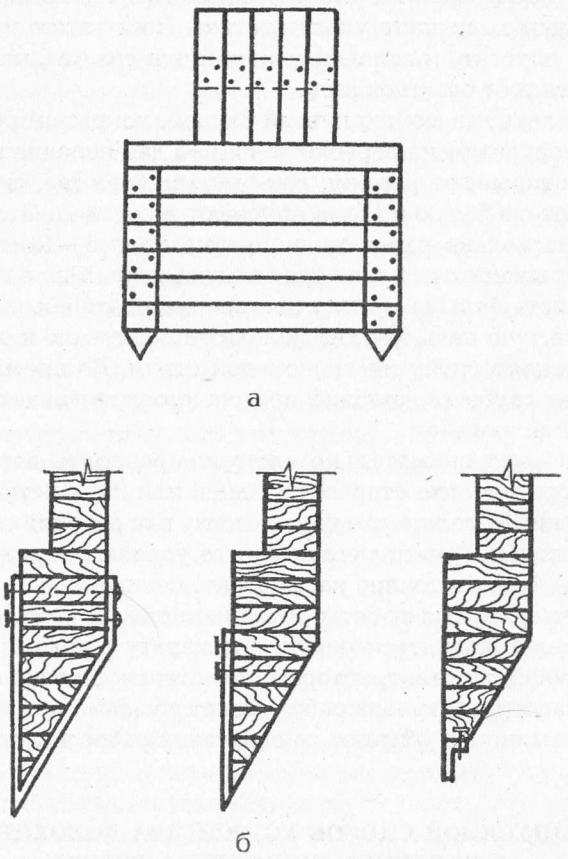


Рис. 4. Опускная рама сруба: *а* — рама, *б* — режущий нож

При опускании сруба постоянно проверяют отвесом вертикальность стенок по всем углам. Перекос стенок сруба не

допускается. Между наружными сторонами сруба и грунтом должно быть небольшое пространство. Подрывать грунт в этом случае рекомендуется одновременно на 3—4 венца.

Для удобства в работе сначала следует вырыть внутри колодца яму глубиной 50—60 см, а затем подкапывать грунт под срубом, который собирают в вырытой яме, и удалять его. Кроме того, если яму роют постепенно от середины колодца к стенкам сруба, то часто под тяжестью сруба срезается и выдавливается из-под стенок ссыпающийся в яму грунт, который затем удаляют.

Опускной способ устройства колодца заключается в следующем. Роют котлован глубиной 3—6 м или более. Грунт вынимают лопатами и удаляют от колодца на расстояние более 10 м, чтобы в дальнейшем он не оказывал давления на почву. Чем глубже котлован, тем удобнее в нем работать. Дно котлована тщательно выравнивают, чтобы оно было горизонтальным. Строго горизонтально устанавливают первый венец сруба или опускную раму. На нее последовательно кладут остальные венцы сруба согласно проставленным номерам, тщательно припрессовывают барсиком каждое укладываемое бревно и проверяют его вертикальность.

Так возводят сруб до уровня земли. После этого все пазы между венцами заполняют жирной мятой глиной, тщательно уплотняя ее. Слой глины укладывают заподлицо с бревнами или пластинами или делают немного тоньше. Глину разравнивают. Один, два или больше нижних венцов делают более толстыми, чтобы уширение приходилось на наружную сторону, которая на 5 см или более выступает от остальных венцов. Это предохраняет глиняную смазку от вытирания грунтом во время прохождения по нему сруба.

Затем сруб укрепляют с внутренней стороны толстыми досками, прибивая их в углах к каждому бревну длинными гвоздями. Это не просто укрепляет сруб, но и не позволяет разорваться во время опускания. Если верхняя часть сруба сильно зажмется осыпающимся грунтом, а нижняя произвольно опустится на несколько венцов, нижние венцы придется укрепить стойками с подклиниванием, чтобы они не опускались (рис. 5), удалить грунт с верхних венцов опущенного сруба и путем нагрузки на верхний сруб опустить его на нижний.

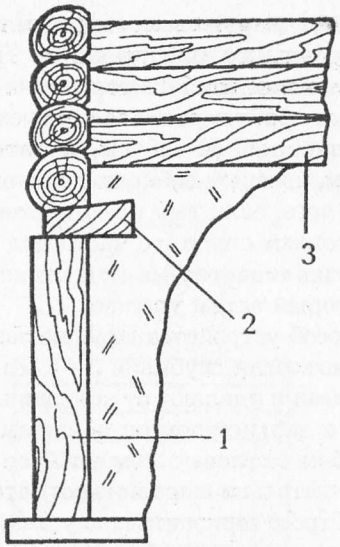


Рис. 5. Установка стоек под сруб:
1 — стойка, 2 — клин, 3 — сруб

В качестве нагрузки можно использовать бревна или толстые доски или и то, и другое, а на них насыпать грунт, кирпич, камни и т. д. После опускания верхней части сруба на нижнюю бревна и доски снимают, закрывают ими пространство котлована между его стенками и срубом и все надежно укрепляют.

Проверка сруба на вертикальность и его исправление требуют много времени. Гораздо удобнее опустить сруб по направляющим. Делают это так. С наружных сторон сруба по его углам крепят толстые доски, забивая гвозди в каждый венец. Для надежности крепления по каждой стороне сруба ставят дополнительно средние направляющие, что делает его конструкцию особенно жесткой. Венцы укладывают между направляющими.

После этого вокруг сруба кладут толстые бревна, которые должны плотно прилегать к направляющим. Затем в углы, образуемые бревнами, забивают длинные прочные колья толщиной не менее 8—10 см. Все дополнительно за-

крепляют скобами. Между этими бревнами и движутся прибитые направляющие. Таким образом сруб опускают вниз строго вертикально (рис. 6). Направляющие остаются в грунте. Единственное здесь неудобство в том, что во время замены сгнивших венцов новыми приходится выпиливать и направляющие, а это требует лишних затрат времени.

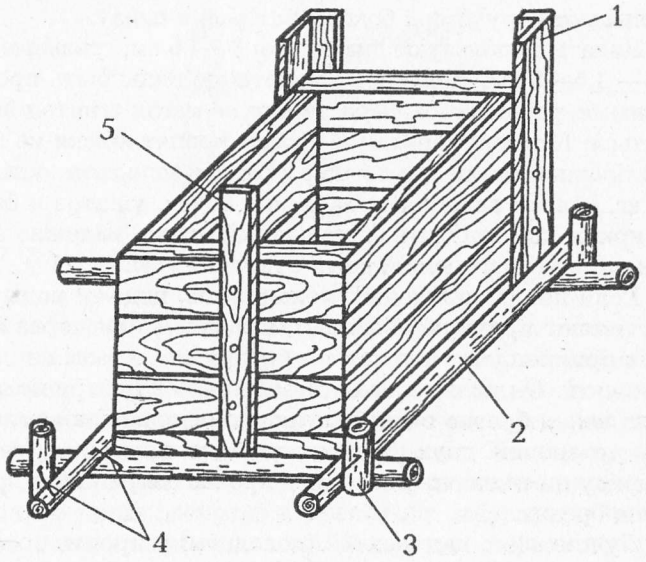


Рис. 6. Устройство направляющих для сруба:
1 — угловые направляющие, 2 — бревно, 3 — кол, 4 — скобы, 5 — средняя направляющая

Может возникнуть вопрос: а не лучше ли засыпать грунтом это пространство? Нет, делать этого не надо, чтобы не создавать дополнительного трения сруба о грунт.

После подготовительных мероприятий приступают к выборке грунта из-под стенок сруба и его удалению. При этом способе, в отличие от первого, приходится рыть под срубом грунт и удалять его с помощью ручных и механизированных устройств с применением прочных канатов

или тросов, а также с помощью бочек, ушатов и др. Эта посуда должна выдерживать троекратную нагрузку, поэтому ежедневно перед началом работ и после обеденного перерыва надо проверять ее надежность. Для этого бочки, ушаты, бадьи нагружают камнями и не менее трех раз опускают в котлован и поднимают.

Не только сама посуда, но и ее ручки должны выдерживать большую нагрузку. Для этого деревянную посуду оковывают обручами с боковых сторон и снизу.

Канаты используют диаметром 3—4,5 см, стальные тросы — 1,5—2 см. Пеньковые канаты должны быть просмоленными, чтобы из-за сырости они не могли сгнить или порваться. К таким канатам и тросам крепят крюки из круглой прочной стали диаметром 2 см, грузоподъемностью до 500 кг. Крюки зацепляют за ручки бочек, ушатов и бадей. На крюке должен быть специальный хомут, надежно запираемый и исключающий срыв с него посуды.

Если нет специальных механизмов, подъем воды осуществляют вручную обычным журавлем или через блок. Блок прикрепляют к толстому бревну так, чтобы он не мог соскочить. Он должен находиться точно в центре колодца. Один конец бревна очень прочно закрепляют на земле путем установки двух бревен, глубоко врытых в землю, и между ними опять-таки очень прочно закрепляют другой конец бревна.

Лучше всего над шахтой (колодцем) устроить простейшее приспособление, состоящее из трех высоких прочных стоек, вкопанных в землю и прочно связанных вверху, — треногу.

Конструкций подобного типа много, но все они независимо от своих особенностей должны быть очень прочными.

Самым простым приспособлением по подъему грунта вручную является горизонтальный ворот или вертикальный — кобестан.

Горизонтальный ворот (рис. 7) сооружают так. Около сруба укрепляют две прочные стойки из брусков или бревен, а чтобы они не расшатывались при подъеме грунта, к стойкам ставят подкосы, глубоко зарывая их концы в грунт и прочно скрепляя со стойками длинными гвоздями, скобами, хомутами, болтами. В верхней части стоек прорезают пазы глубиной не менее 15 см, в которые вставляют оси ворота. Ворот состоит из оструганного куска толстого бревна, внутри которого по длине пропущен стальной стержень (ось) квадратного сечения с двумя шайбами, с помощью которых бревно прочно закрепляется на этой оси длинными коваными гвоздями.

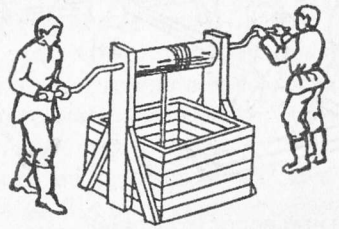


Рис. 7. Горизонтальный ворот

Около шайб выточены круглые шейки, а за ними остаются два квадратных куска оси, на которые надевают стальные рукояти, закрепляемые шпильками, чтобы они не могли соскочить во время подъема посуды или ее опускания. Канат прочно прикрепляют к бревну. Поскольку древесина стоек в пазах от постоянного вращения ворота истирается, то предусмотрено закрепление стальных подшипников, заполняемых смазкой. Во время работы следует иметь запасную посуду (бочку, ушат, бадью).

Кобестан (вертикальный ворот) устроен несколько по-другому (рис. 8). Около сруба ставят две прочные стойки и надежно закапывают их концы. Со стороны ворота к стойкам крепят подкосы, также заглубляя их концы в грунт. Стойки прочно скрепляют с подкосами. На верху стоек ставят устойчивую балку, к которой подвешивают блок. Против стоек на расстоянии 5—6 м устраивают ворот. Для этого сначала изготавливают прочную раму с подкосами, на ней крепят бревно вертикально с осью, на которой прочно укрепляют четыре водила или шеста: с их помощью четыре человека, вращая бревно, поднимают посуду с грузом или опускают ее в колодец.

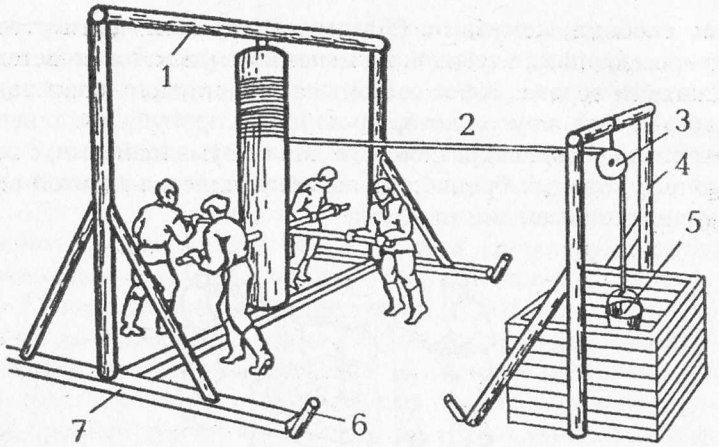


Рис. 8. Вертикальный ворот (кобестан):
1 — перекладина, 2 — канат, 3 — блок, 4 — стойки, 5 — бадья, 6 — упор, 7 — лага

Посуду с грунтом поднимают немного выше уровня сруба и затем один из работающих подкладывает под нее одну или две толстые доски или пластины, которые после снятия груза отодвигаются в сторону. Поднятый грунт отвозят на тачках или относят на носилках подальше от сруба, чтобы он не давил на грунт шахты и не способствовал его осыпанию.

Следует напомнить, что раму не закапывают в грунт, а крепят к грунту длинными прочными кольями, или, как их называют, упорками. Все должно быть рассчитано так, чтобы рама не падала при подъеме груженной посуды.

Необходимо также знать, что при работе в сыпучих грунтах опускную раму можно заменить плотным и прочным ящиком без дна высотой до 1 м. Ящик изготовляют из досок толщиной 5 см при нормальной глубине колодца, а при большей глубине — из досок толщиной 7,5—8 см. Угловые соединения стенок ящика выполняют на шипах. С боковых сторон стенки ящика скрепляют полосовой сталью по 3—4 полосы с каждой стороны. После заготовки полосы рекомендуется 2—3 раза покрыть масляной краской. Размеры ящика соответствуют размерам рамы, так как он должен проходить по грунту, оставляя небольшое свободное пространство для более легкого опускания или подъема.

В дальнейшем ящик может оставаться в воде, т. е. на дне колодца, но его можно и убрать, заменив бревенчатым или пластиночным срубом.

Работать в колодце могут один или два человека. Опускают их (одного или сразу двоих) в той же посуде, в которой поднимают грунт. В колодце рабочие выполняют две операции: роют грунт под стенками сруба и нагружают им посуду, которая поднимается вверх, а потом снова опускается в колодец за новой порцией.

Посуду с грунтом можно поднимать по центру колодца, но лучше сместить ее ближе к одной стороне. В это время рабочие, находящиеся в колодце, должны стоять с противоположной стороны. Категорически запрещается находиться под посудой во время ее подъема или опускания.

Иногда сруб вдруг перестает опускаться. Может быть, он заклинивается грунтом или попадает на большой камень. Если возможно, то камень или полностью убирают, или скалывают какую-то его часть. Если и после этого сруб не опускается, то работающих в колодце поднимают наверх, делают на срубе настил из толстых досок или сначала кладут бревна и по ним настилают доски. На настил насыпают грунт, кладут камни или кирпичи, притом кладут их столько, пока сруб не сдвинется с места и не станет опускаться.

Устройство колодцев способом подведения венцов снизу сруба

Это самый тяжелый и малопроизводительный способ. Здесь приходится не только подрывать грунт, но и выполнять много операций. Кроме выемки грунта и погрузки его в посуду, необходимо подкладывать под низ сруба бревна или пластины, а чтобы они не падали, укреплять их стойками с подклиниванием и прижатием к ранее уложенным

венцам с помощью рычагов или так называемых лаг (рис. 9). По мере удаления грунта стойки снимают, укладывают следующий венец с поджатием и креплением стойками и т. д. Несмотря на то, что этот способ очень сложный, трудоемкий и малопроизводительный, некоторые знатоки рекомендуют его как основной при возведении срубов и утверждают, что он находит широкое распространение.

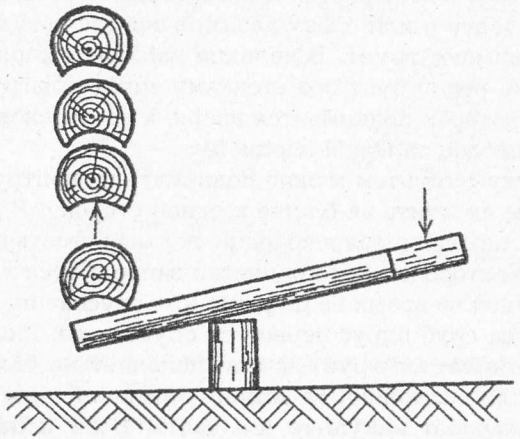


Рис. 9. Способ подведения венцов снизу сруба с помощью лаг

Если несмотря на все принятые меры сруб не опускается, поступают так. С него снимают один или два нижних венца, затем закрепляют сруб при помощи залог по высоте из двух бревен с концами длиной не менее 1 м. Сруб для залог выполняют «в угол». Эти залоги прочно подклинивают, чтобы они надежно удерживали сруб от внезапного опускания, и после установки залог проверяют их вертикальность.

Далее через каждые 3—6 венцов устраивают залоги и ставят на них метки. В дальнейшем венцы, находящиеся между залогами и требующие ремонта, легко удаляют и заменяют новыми. При этом сруб надежно удерживается и не опускается. Вновь вставляемые венцы должны быть из сухой древесины и таких размеров, как и сгнившие,

чтобы венцы плотно встали между залогами. Пространство между новыми венцами надо заполнить мятой мягкой глиной, т. е. сделать гидроизоляцию.

Рассмотрим порядок возведения венцов снизу сруба. Работать должны два человека. Сначала по порядку укладывают два бревна или пластины на противоположных сторонах шахты. Под них ставят стойки, а между стойками и бревнами или пластинами вбивают клинья, прочно прижимая их к вышележащим венцам. Далее приступают к установке вторых двух бревен точно в таком же порядке, как и первых двух. Проверив вертикальность первого венца, точно так же укладывают второй, третий и другие венцы до постановки под них залог. Уложенные венцы по всем четырем сторонам как можно сильнее прижимают рычагами к верхним венцам сруба, ставят стойки и все еще раз прижимают клиньями. Затем по углам ставят доски и длинными гвоздями прикрепляют венцы к ранее поставленным залогам. После этого приступают к установке новых залог, которые и удерживают венцы.

После этого доски отрывают, укладывают следующие три или пять венцов и под ними также ставят залоги. Закрепление венцов досками более удобно при постановке залог, чем применение стоек.

Когда таким образом постановка венцов дойдет до воды, необходимо выкопать ямку, куда будет стекать эта вода и удаляться любой посудой или насосом. Следует заметить, что приемную часть насоса необходимо обернуть марлей или капроновым чулком, чтобы в него не попадала вода с песком или глиной, что может привести к поломке.

При установке нижних венцов необходимо постоянно выкачивать воду, чтобы она не мешала производству работ. Здесь венцы устанавливают без залог. Последние залоги ставят, не доходя до воды примерно на 10—15 см.

Если вода поступает со стен водоносного слоя, а не с его нижней части или со дна, между пазами венцов надо сделать щели для ее прохода. И здесь необходима фильтрация воды. Весьма желательно подрывать грунт так, чтобы в подрытый участок можно было насыпать мытый гравий или щебень. В каменных, кирпичных и бетонных колодцах

специально оставляют окна с фильтрами (об этом будет сказано далее). Конечно, не исключаются такие фильтры и в деревянных срубах.

Самый последний венец или раму устанавливают на длинные бревна, большие камни-плитняки или бетонные плиты, т. е. подкладки. Между подкладками и венцом сруба забивают клинья из древесины дуба. Это необходимо, во-первых, для того, чтобы сруб не мог опуститься вниз, а во-вторых, чтобы прижать венцы, находящиеся в воде, как можно плотнее к верхней части сруба.

После этого на дно колодца насыпают слой мытого песка, гравия или щебня, благодаря которым вода будет фильтроваться, а при забирании посудой не будет взмучиваться.

Устройство колодцев в маловодоносных слоях

В слоях, где мало воды, для ее сбора нижнюю часть сруба сооружают в виде шатра или зумпфа. Шатер, или колпак, шире верхней части сруба на 50—80 см. Таким образом, верхняя часть сруба не соприкасается с грунтом, и сруб опускается легко, почти не требуя нагрузки. Высота шатра чаще всего составляет 2—2,5 м, чтобы там можно было находиться во время ремонтных работ.

Сначала изготовляют все венцы шатра. Затем роют котлован глубиной 2—3 м (чем глубже котлован, тем легче в нем в дальнейшем работать). Выравнивают дно, укладывают первый венец, а затем остальные, осаживая отдельные бревна барсиком. Все венцы должны быть уложены так, чтобы верхний был строго горизонтальным. Затем возводят венцы сруба точно так же, как было рассмотрено.

Пространство между шатром и стенками котлована можно засыпать грунтом, предварительно промазав стенки жирной мятой глиной (рис. 10). Лучше же положить бревна и настелить толстые доски, прочно прибив их гвоздями. Это необходимо согласно правилам техники безопасности, так как, при опускании шатра в глубь шахты остается большое пространство между стенками сруба и грунтом.

Если грунт начинает осыпаться, то лучше всего укрепить его деревянными стенками с распорками.

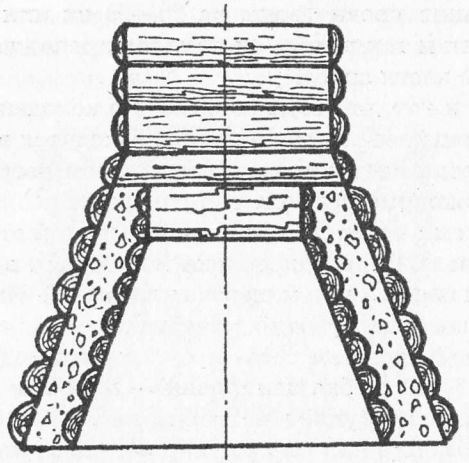


Рис. 10. Устройство шатра с засыпкой пространства

После установки сруба его стенки покрывают толстым слоем жирной мятой глины (20—25 см), а затем пространство между срубом и шахтой засыпают грунтом. Конечно, можно по мере возведения сруба его стенки промазывать толстым слоем глины, но лучше все пространство засыпать глиной с тщательным трамбованием. Такая засыпка хорошо давит на шатер, и сруб опускается легче.

Для очистки воды от примесей частиц грунта, песка дно колодца засыпают крупным песком, гравием, щебнем, а иногда и мелким булыжником.

Если вода поступает из стен нижней части грунтовой шахты или водоносного слоя, то в шатре устраивают еще и малый шатер, который должен отстоять от стенок основного по всем его сторонам на 20—30 см. Детали малого шатра изготовляют на поверхности, опускают вниз и там собирают. Нижние венцы малого шатра устанавливают в первую очередь.

Пространство между шатрами по мере возведения ма-

лого засыпают щебнем, гравием или крупным песком на высоту поступающей в колодец воды — до 1—1,5 м. Все эти материалы предварительно промывают. Малый шатер выводят выше уровня воды на 20—30 см или до уровня прямых стен и так, чтобы он являлся продолжением прямолинейной части сруба.

Бывает и так, что вода поступает в колодец через дно, а сам колодец своей нижней частью находится в плывунах. При этом вода идет с некоторым напором вверх. В таком случае необходимо установить прочный деревянный ящик высотой 40 см с отверстиями в днище, через которые будет проходить вода. Ящик закрепляют и насыпают в него сначала крупный песок, а потом щебень или гравий. Именно такое расположение фильтрующих материалов способствует тому, что струи не поднимают песок и не засоряют воду. Толщина слоя песка 5—10, щебня или гравия — 20—30 см.

Если вода поступает не через дно, а через боковые стенки сруба, то в них или расширяют пазы, или прорубают отверстия.

Устройство колодцев в плывунах

Плывуны — это мелкопесчаные грунты, сильно насыщенные водой. Они находятся на различной глубине, и строительство колодцев в таких грунтах считается самым трудоемким.

Делается это так. Рубят сруб обычным способом из бревен или пластин и опускают его в глубь грунта до самых плывунов. Затем кладут залоги из двух бревен, а для ограждения колодца от плывунов с внутренней его стороны сбивают стены из шпунтованных досок длиной 1,5—2 м, толщиной 5—6 см. На одной кромке таких досок имеется паз, а на другой — гребень. Гребень, вставленный в паз, образует так называемый шпунт. Доски должны быть сухие. Намокая, они разбухают, особенно гребни в пазах, и становятся водонепроницаемыми. Концы шпунтованных досок заостряют, чтобы они легче входили в грунт. При забивании шпунтов необходимо следить, чтобы они плотно

примыкали один к другому и к стенкам сруба. Для прочности держания шпунта с внутренней стороны и плотности примыкания к стенкам сруба шпунтованные стенки крепко прижимают распорными деревянными рамами. Шпунтованные стенки (рис. 11) предохраняют от проникновения в колодец воды и песка.

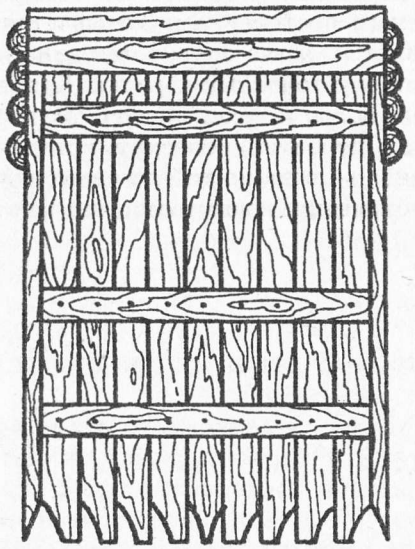


Рис. 11. Шпунтованная стенка

Грунт из колодца вынимают обычным способом, в прочной посуде, чтобы вода не обливала работающих внизу. Шпунтованные стенки остаются в колодце или внутри них возводят сруб — несколько меньших размеров, но вплотную примыкающий к шпунту. Конечно, можно оставить вместо сруба и одни стенки.

Шпунтованные доски забивают в грунт кувалдой или барсиком. Чтобы их торцевые стороны не разбивались, перед забивкой на них делают прокладки из досок или пластин, по которым и производят удары.

Если вода поступает через дно колодца, то на дне необходимо установить ящик с отверстиями. В ящик насыпают

сначала крупный песок, потом гравий или щебень, которые предохраняют воду от взмучивания.

Если же вода наполняет колодец через боковые стенки, то в них следует просверлить отверстия или прорубить окна и вставить туда гравийные фильтры или фильтры другой конструкции, которые будут рассмотрены далее.

Сруб с шатром можно делать и в плывунах. Он хорош тем, что на него постепенно наматывается слой грунта; сруб утяжеляется, легче опускается вниз и хорошо держится на этих неустойчивых породах. Кроме того, в таких грунтах много воды, притом проточной, поэтому на сруб можно пустить дубовую древесину, которая дольше служит, но главное — вода не теряет своих качеств и не насыщается дубильными веществами, так как постоянно меняется.

КЛЮЧЕВЫЕ КОЛОДЦЫ

Особенности ключевых колодцев

Наиболее просты по устройству ключевые колодцы. Для их сооружения не требуется большого количества строительных материалов, необходимы только глина и камень, желательно плитняк.

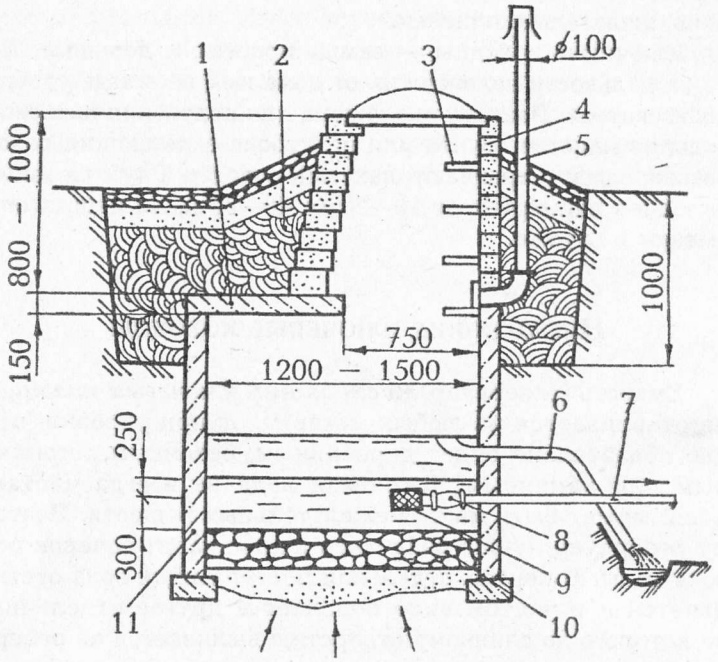
Ключевые колодцы — самые простые и дешевые. Но из-за дальности нахождения от дома ими не всегда удобно пользоваться. Поэтому около дома для получения питьевой воды из пластов грунта или неглубоко залегающих водоносных слоев устраивают шахтный колодец. Глубина таких колодцев варьирует от 10—20 до 40—50 м, но иногда они бывают и глубже.

Нисходящие ключевые колодцы

Емкость (резервуар) *нисходящих ключевых колодцев* изготавливается из любых материалов при условии, что дно обязательно будет деревянным, бетонным, кирпичным или каменным. Ключевая вода не всегда чистая, в ней может быть масса нежелательных веществ. Поэтому резервуар лучше разделить на две части поперек потока воды. В первом отделении поступающая вода отстаивается и в чистом виде попадает в другое отделение, из которого по сливному отверстию выливается из резервуара с отводом по сливной канавке как можно дальше от колодца.

Есть и несколько иной способ строительства нисходящих ключевых колодцев (рис. 12, *а*). В водоносный слой помещают трубу из любого материала, по которой вода будет выходить наружу. Очень хорошо поперек потока установить перегородку со вставленной в нее трубой из любого материала требуемого диаметра. Если нет возможности приобрести трубы необходимого диаметра, то можно поставить рядом несколько. Для изоляции от

потока воды (на входе) трубы желательно обсыпать достаточно толстым слоем (20—30 см) гравия и щебня, проходя через которые, вода освобождается от посторонних примесей и попадает в трубу совершенно чистой, готовой к использованию. Ее можно набирать в любую посуду из сливной трубы или из специального резервуара под трубами.



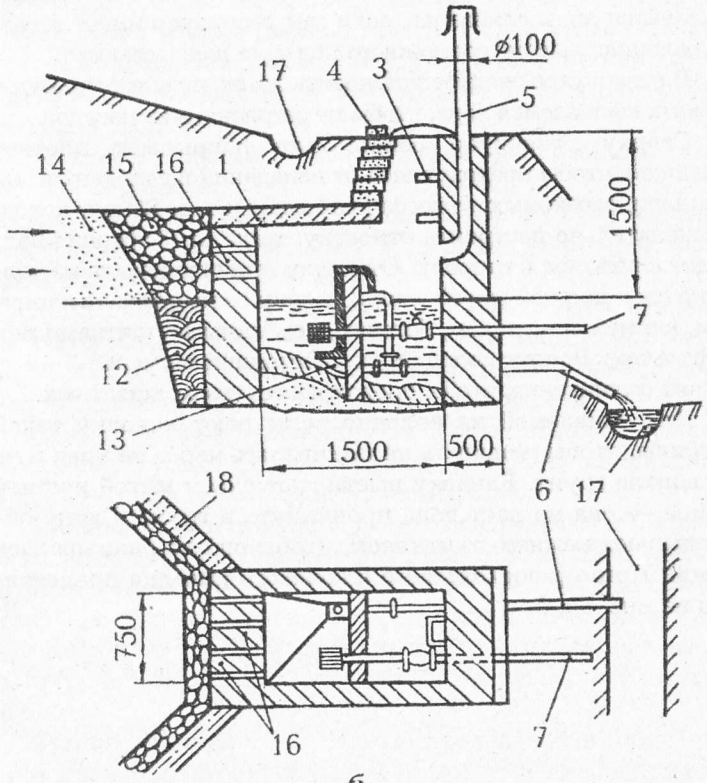
а

Рис. 12. Восходящий (а) и нисходящий (*б*) ключевые колодцы:
1 — плита перекрытия, 2 — гидроизоляция, 3 — ходовые скобы, 4 — кирпичная кладка, 5 — вентиляционный стояк, 6 — переливная труба, 7 — водозаборная труба, 8 — вентиль, 9 — фильтр, 10 — обратный гравийный фильтр, 11 — бетонное кольцо, 12 — глиняный замок, 13 — сливная воронка с пробкой на цепи, 14 — водоносный слой, 15 — гравийный фильтр, 16 — дренажная стенка, 17 — водоотводная канава, 18 — открылки

Восходящие ключевые колодцы

Перед сооружением *восходящих ключевых колодцев* выбирают удобное место, расчищают его и углубляют. В выкопанную яму ставят деревянный сруб, бочку без дна, бетонное кольцо или прочный деревянный ящик либо выкладывают стены ямы камнем или кирпичом.

Щели и дыры между стенками сруба (бетонного кольца, ящика и т. д.) и грунтом обязательно несколько раз



б

Рис. 12. Продолжение

промазывают мятой жирной густой глиной и тщательно ее уплотняют. Толщина замазки не должна быть меньше 20 см. Затем замазку закрывают камнем-плитняком или засыпают гравием (щебнем), чтобы глина не размывалась водой. На дно колодца насыпают слой гравия, крупный мытый речной песок или щебень толщиной 10—15 см.

Край резервуара (бетонного кольца, ящика, бочки) обязательно должен находиться ниже уровня воды, которую может поднять ключ. В резервуаре следует прорезать сливное отверстие такого размера, чтобы ключевая вода не поднималась выше его и сливалась, если сам резервуар имеет гораздо большую высоту возможного подъема воды ключом.

В резервуаре следует установить лоток, по которому будет стекать выливаемая вода, чтобы не загрязнять ее посудой.

Сверху резервуар обязательно накрывают плотной крышкой, чтобы предохранить от попадания в колодец листьев, пыли, насекомых, атмосферной воды и т. д. Вокруг колодца желательно построить отмостку, тогда атмосферная вода будет сливаться в сторону. Отмостку принято делать из толстого слоя жирной мятой глины, сверху ее покрывают кирпичом, камнем-плитняком, бетоном, цементными плитками или асфальтом. Вокруг колодца, на расстоянии не менее 3—4 м, ставят ограждение, чтобы предохранить его от животных.

Для сливаемой из колодца воды роют канавку такой глубины, чтобы жидкость не выливалась через ее края и не насыщала грунт. Канавку выстилают слоем мятой жирной глины — она не даст воде проникнуть в грунт. Глину обкладывают камнем-плитняком, чтобы она не размывалась водой. Пример восходящего ключевого колодца представлен на рис. 12, б.

ШАХТНЫЕ КОЛОДЦЫ

Особенности шахтных колодцев

Если для подъема воды из колодцев устраивают шахты (срубы) из дерева, бетона или железобетона, камня, кирпича, чаще всего железняка или очень хорошо обожженного кирпича, то такие колодцы называются шахтными.

Составляющие шахтного колодца: оголовок (верхняя часть); ствол (самая длинная часть); водоприемная часть (которая находится в самой воде); зумпф (нижняя часть ствола, сооружаемая в том случае, если постоянно требуется запас воды).

Шахтные колодцы бывают деревянные, бетонные, кирпичные, каменные.

Наземная часть колодцев защищает воду от попадания пыли, травы, снега, дождя и т. д., а зимой — от промерзания и обледенения колодца.

Шахта на всю глубину колодца называется стволом (открытое, строго вертикальное пространство). Грунт в нем укрепляют деревянными стенками, которые называют срубом, чтобы почва не осыпалась со стенок шахты.

Самая простая — квадратная форма ствола. Лучшей считается круглая форма, но чаще ее делают квадратной и реже — прямоугольной или шестигранной.

Нижнюю часть ствола, в котором собирается и хранится вода, называют водоприемной. Она может быть разной глубины (высоты) — в зависимости от требуемого количества воды в сутки. Стандартная глубина 0,75—1,2 м, но может быть и до 2 м. Эту часть колодца выполняют из самого прочного материала, способного служить как можно дольше.

Зумпф (нижняя часть ствола) предназначен для сбора воды в колодце при небольшом ее поступлении. Для этого колодец обязательно заглубляют ниже водоносного пласта. Иногда можно вместо зумпфа увеличить водоприемную часть сруба, соорудив ее в виде шатра.

Грунты

Шахтные колодцы устраивают в различных грунтах: крепких, средних, слабых, мягких, сыпучих и в плывунах.

Крепкие грунты (породы) обладают большой твердостью. К ним относятся плотные известняки, кварцевые породы, полевые шпаты и др. Работать с ними тяжело, но зато осыпаются они меньше и реже, чем рассмотренные далее породы.

Средние грунты — это плотные известняки, плотные сланцы, песчаник, известковый шпат, т. е. породы средней твердости. Работать с ними тяжелее, чем со слабыми.

К слабым пористым грунтам относятся гипс, глинистые сланцы и др. Разрабатываются они достаточно легко и осыпаются слабо. Это уменьшает трудоемкость рытья шахты.

Мягкие грунты бывают глинистыми и песчано-глинистыми — это в основном землистые породы, которые обычно называют пластичными. Частицы таких грунтов связаны между собой не очень крепко. Разрабатываются они легко и из-за осыпания грунта требуют обустройства стенок.

Скопления зерен разной крупности, слабо сцепленных между собой, называются сыпучими грунтами. Проще говоря, это песок, гравий, щебень, галька. В процессе работы их часто приходится укреплять дощатыми стенками с распорками, потому что такие грунты легко разрабатываются, но и легко осыпаются.

Плывунами называют очень мелкие глинистые или песчаные частицы с крупностью зерен 0,10—0,15 мм, разбавленные водой. По наличию воды в грунте определяют степень плывучести грунта — от малой до большой.

Каждый грунт требует к себе особого внимания и соблюдения правил техники безопасности. Надо знать свойства каждого вида грунта и уметь с ним работать. В противном случае человек, желающий сделать колодец своими руками, может получить травму.

При рытье колодца для разработки грунтов в зависимости от их состава используют различные инструменты. Это могут быть ломы, кирки, скальпели и другие приспособления, в том числе и механизированные. Последние значительно облегчают работы. Иногда грунт удаляют обычной лопатой или ведрами, бадьями, укрепленными на блоках.

Хорошо выполнять земляные работы с помощью технических средств — экскаваторов, грейдеров, бульдозеров и других машин, но не всегда есть возможность и необходимость в этом. Машинами можно вырыть шахту большой глубины, иногда до водоносного слоя. Откосы при этом бывают достаточно пологими и не осыпаются.

Самый легкий, быстрый и наименее трудоемкий способ устройства колодца — это сборка сруба в открытом котловане, начиная снизу и поднимаясь вверх.

Грунт, вынимаемый из шахты, необходимо высыпать во избежание обвала стенок подальше от нее.

Предварительно необходимо иметь данные о составе почвы и свойствах грунта, встречающихся при рытье колодца, которые можно получить при помощи щупа.

Щуп — стальной штырь конусообразной формы толщиной 15—20 мм с отверстиями диаметром 20—25 мм, просверленными через 100 мм одно от другого, или с небольшими перекладинками с обеих сторон, которые, как правило, подняты кверху. Иногда в них делают выемки, которыми перекладинки зацепляют грунт. Рекомендуемая длина щупа — до 3 м. Сверху на нем крепится ворот или просто шест (труба), с помощью которых его вращают. Вынимают щуп с небольшим вращением, что обеспечивает более легкий выход его из грунта.

Состав грунта можно определить путем бурения скважины, но для этого необходимо соответствующее оборудование.

При устройстве колодцев очень важно определить глубину залегания воды. Приведем признаки неглубокого залегания воды.

1. Зеленая и густая трава, появляющаяся на пологих, неглубоких балках во время засухи в июне-августе.

2. Густой туман различной плотности, появляющийся к вечеру над поверхностью земли в местах, где нет рек, озер, болот, прудов. Там, где туман плотный, имеется вода.

3. Высокий уровень ручьев, рек, озер там, где они имеются.

4. Влаголюбивые растения (камыш, осока и т. д.) вне побережья водоемов.

5. Скопление влаголюбивых насекомых в воздухе после заката.

6. Образование проталин и наледи в снежном покрове.

7. Ярко-зеленая растительность в долинах, когда травяной покров уже увял.

Вода может находиться также в речных поймах, в долинах, на участках с оползнями и др.

Шахтные деревянные колодцы

Древесина для сруба. Самое широкое распространение деревянные колодцы (рис. 13) получили потому, что для их строительства всегда имеется материал.

Ствол колодца выполняют из древесины и устанавливают в вырытой в грунте шахте, стенки которой затем укрепляют срубом. Древесина для колодца должна быть водоустойчивой, не придавать воде привкуса и не портить ее вкус. Кроме того, она должна быть прямослойной, удобной для обработки, совершенно сухой, не зараженной жуками-древоедами и грибами — вредителями древесины.

Чем высококачественнее древесина, тем дольше она служит. В противном случае придется производить частый ремонт срубов колодцев. Это нежелательно, так как отнимает много времени и требует постоянного запаса материалов.

Для подводной части сруба рекомендуется применять бруски толщиной 16—18 см, а для надводной — 22 см, так как они разрушаются медленнее, чем тонкие. Кроме бревен и брусков используют деревянные пластины, которые получают распиливанием бревен толщиной не менее 22 см. Бревна, бруски и пластины с внутренней стороны должны быть остроганы, а не отесаны. В неаккуратно отесанные бревна впоследствии, при эксплуатации колодца, попадают и задерживаются нечистоты, способствующие гниению древесины.

Еще раз напоминаем, что древесина должна быть сухой, потому что, намокая в воде или подвергаясь сырости,

она набухает, увеличивается в объеме и уплотняет пазы и угловые соединения. Во время рубки сруба необходимо добиваться плотного примыкания друг к другу всех соединений. Утверждение, что можно применять и сырую древесину, — как «доказательство» того, что сухая древесина не будет долго гнить, находясь выше уровня воды, — совершенно неверно, так как сухая древесина от испарения воды из колодца быстро намокает и загнивает.

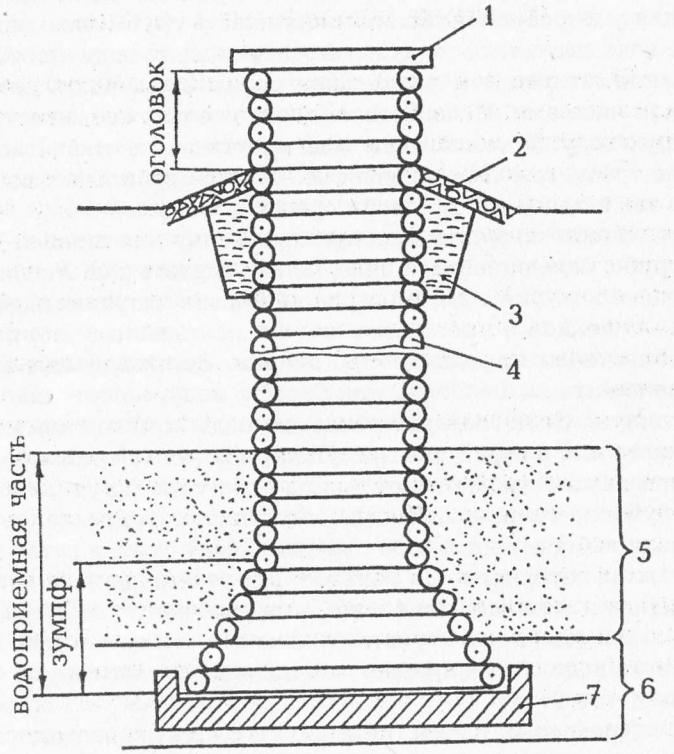


Рис. 13. Деревянный колодец:
1 — крышка оголовка, 2 — отмостка (слой щебня или кирпича), 3 — слой утрамбованной глины, 4 — венцы из бревен и пластин, 5 — водоносный слой, 6 — водоупорный слой, 7 — донный фильтр

Характеристика древесины для сруба. Дуб — самый прочный материал для сруба. В надводной части он служит примерно 20—25 лет, в подводной — еще больше. Правда, в первое время дуб придает воде неприятный привкус, потому что в нем содержатся дубильные вещества (их используют в кожевенной промышленности). Кроме того, дубильные вещества окрашивают воду в коричневый цвет, делая ее непригодной для питья. Сухая дубовая древесина выделяет меньше дубильных веществ, но все равно вода не пригодна для употребления. Если нижняя часть сруба, находящаяся в воде, выполнена из дубовой древесины, то воду приходится систематически и длительное время выкачивать ведрами или насосами. Использовать можно только свежепоступившую воду. Если в колодце вода проточная, то откачивания ее не требуется. Практически не остается дубильных веществ в так называемой дубовой мореной древесине.

Чтобы получить мореную древесину для нижней части сруба, находящегося в воде, можно сделать так. Распилить, расколоть или просто острогать бревна, заготовить из них 4—8 венцов и проставить на них порядковые номера для облегчения их дальнейшей сборки. Заготовленные венцы положить на 1—2 года или более в воду, желательно проточную. Затем вынуть венцы из воды и положить их под навес или в сарай для просушки, при этом не должно быть сквозных ветров, от которых на древесине могут появиться глубокие трещины. Иногда заготовленную древесину сначала вымачивают в воде определенное время, а затем изготавливают венцы. На наш взгляд, лучше сначала сделать венцы и вымочить их в воде, а не наоборот.

Лиственница служит столько же, сколько и дуб. Привкуса воде она не придает, а в надводной части сруба стоит не менее 20 лет.

Древесина *сосны* прямая, качественная, достаточно легкая, хорошо колется, легко обрабатывается и поэтому широко используется для срубов. В надводной и подводной их частях служит до 20 лет. Непросушенная древесина иногда придает воде смолистый привкус, от сухой привкус в воде незначительный и со временем он исчезает.

Вяз и *ольха* подходят для изготовления подводной части сруба, так как сохраняются там до 20 лет, в надводной части — до 5 лет. В сырых местах быстро загнивают. Привкуса воде не придают.

Осина используется так же, как вяз и ольха, придает воде в первое время неприятный горьковатый привкус. В воде сохраняется 15—20 лет, в надводной части — не более 5 лет.

Береза обычно не используется для постройки колодцев, так как срок службы ее в воде составляет 10 лет, в надводной части — 5. В сырых местах быстро загнивает.

Ель прочностью не отличается и практически не используется. В сырых местах она быстро загнивает. Выделяет капли липкой смолы.

Верба — самая малостойкая древесина, абсолютно не подходит для постройки сруба. В воде сохраняется 5—8 лет, в надводной части — до 5 лет.

Липа применяется ограниченно и только в неглубоких колодцах. Объясняется это тем, что она очень мягкая и в воде быстро приходит в негодность. В основном из липы изготовляют посуду, в том числе для хранения меда.

Заменить сгнившие венцы сруба в неглубоких колодцах гораздо легче, чем в глубоких. Нижние венцы в основном выполняют из сосны, ольхи, вяза, осины, лиственницы, а иногда и дуба.

Устройство сруба

Деревянные срубы (рис. 14) сооружают из бревен, брусков или пластин. Форма их бывает разная, но самая распространенная — квадратная. Размер сруба с внутренней стороны 1,5×1,5.

Распиливая бревна диаметром 22—25 см на две части вдоль длины, получают пластины. Толщина пластин 10—12 см. Распиленные стороны строгают. Чем чище и глаже они обработаны, тем меньше на них оседают пыль, слизь и т. д. Бревна рекомендуется отесать на один кант.

Срубы выполняют без остатка «в лапу» (рис. 15), реже — с остатком «в угол» (рис. 16).

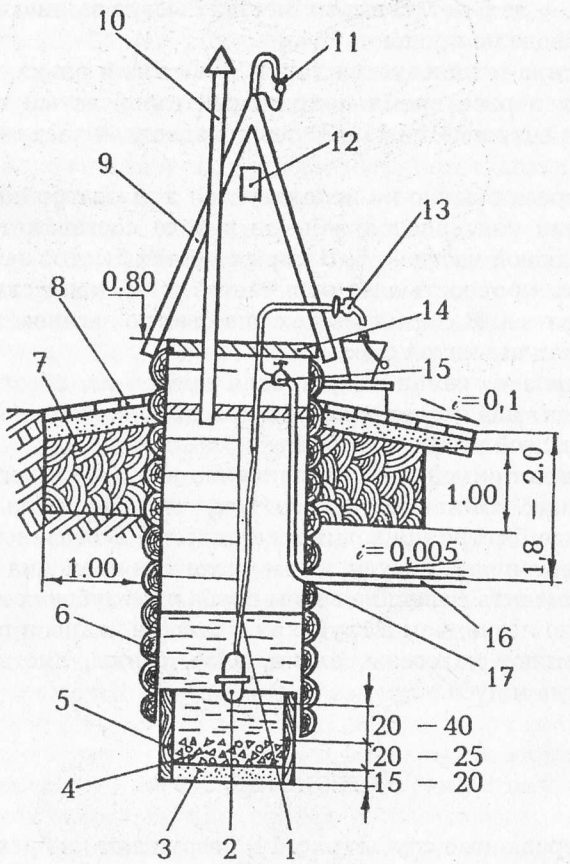


Рис. 14. Шахтный колодец с деревянным срубом, оборудованный вибрационным насосом:

1 — шланг, 2 — вибрационный насос, 3 — песок, 4 — щебенка, 5 — коробка, 6 — сруб деревянный, 7 — глиняный замок, 8 — отмостка, 9 — будка, 10 — вентиляционный стояк, 11 — ввод электросети, 12 — застекленное окно, 13 — излив с краном, 14 — крышка, 15 — запорный вентиль, 16 — подземный трубопровод, 17 — дренажное отверстие

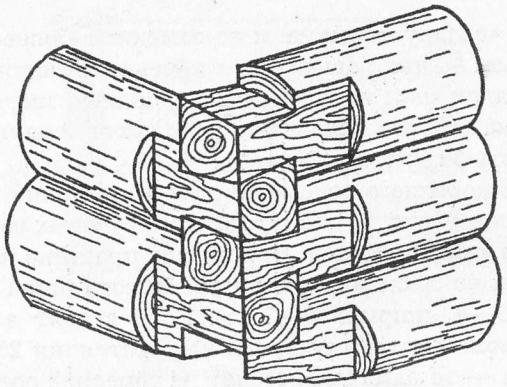


Рис. 15. Рубка «в лапу»

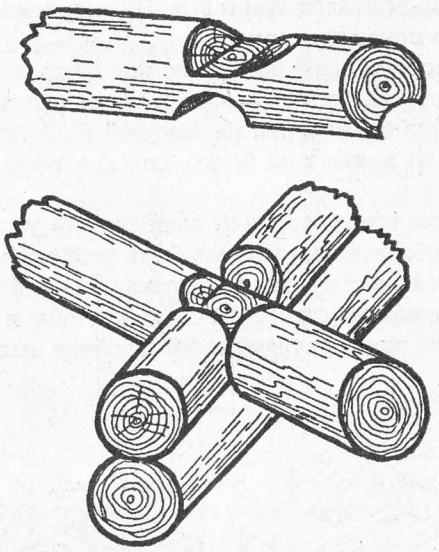


Рис. 16. Рубка «в угол»

При рубке «в лапу» длина пластин или бревен должна быть на 20—25 см, а «в угол» на 40—50 см длиннее, чем требуется по проекту. Эти припуски пойдут на изготовление угловых соединений.

Рубка «в лапу» сложна, и ее заменяют более простым соединением — так называемым коренным шипом прямой формы. Такой шип не практичен и должен иметь форму «ласточкина хвоста». Кроме того, шип высотой не менее 2 см должен быть в середине лапы.

Вместо коренного рекомендуется ставить шип из дубовой древесины (рис. 17). И не только в угловых соединениях, но и на каждом бревне, бруске или пластине по 2—3 на расстоянии до 50 см друг от друга. Высота шипа — 10 см, толщина 3—4, ширина 5—7 см. Если ставят два шипа, то их располагают от середины на расстоянии 25—30 мм, а если три — то один шип ставят на середине соединения, а два по краям. Шипы рекомендуется располагать в шахматном порядке: если на первом бревне или пластине их два, то на втором ставят три и т. д. Пример такого расположения шипов показан на рис. 18.

Срубы часто делают из древесины двух пород. Венцы, которые будут находиться в воде и выше нее на 20—30 см, изготовляют из древесины, не дающей воде привкуса, остальные венцы делают из более стойких пород: дуба, сосны, ольхи и т. д.

Для очистки ствола сруба от выделяемого углекислого газа в колодце обязательно должна быть вентиляционная труба. Ее поднимают над уровнем оголовка на 1—1,5 м. Верхнюю часть трубы закрывают частой сеткой, чтобы в колодец не попадали пыль, дождевая вода и посторонние вещества.

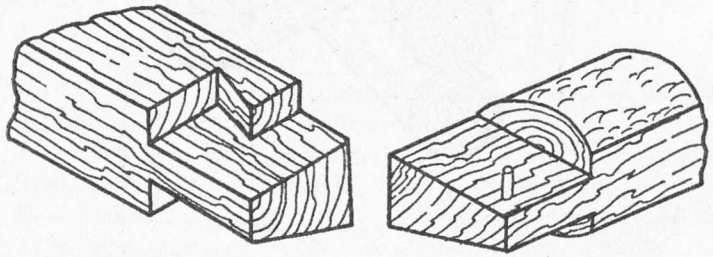


Рис. 17. Шип из дубовой древесины:
а — улучшенный коренной, б — вставной

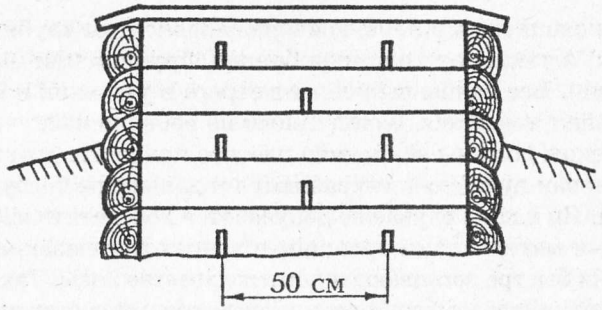


Рис. 18. Расположение шипов в венцах

Во время сборки сруба надо систематически проверять отвесом его вертикальность и при самом незначительном перекосе тут же ликвидировать неровности.

Деревянный сруб состоит из отдельных венцов, каждый венец — из отдельных бревен, брусков или пластин, которые необходимо помечать, чтобы при сборке знать, куда их уложить. Метки бывают самые различные, но чаще всего их делают цифрами, как показано на рис. 19.

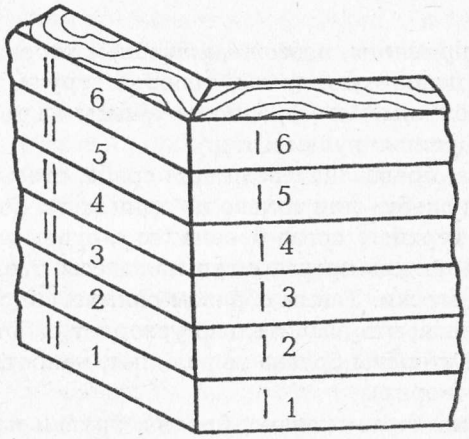


Рис. 19. Разметка венцов

Число венцов в первую очередь зависит от глубины колодца, а также от толщины бревен, брусков или ширины пластин. Все венцы выполняют строго в угольник и припазовывают так, чтобы между ними не было щелей.

Венцы должны как можно плотнее прилегать друг к другу, так они лучше они сохраняются и дольше не требуют ремонта. Ни в коем случае не допускается конопатить изоляционными материалами трещины в венцах или пазах, потому что они быстро загнивают и портят качество воды. Также запрещено обрабатывать противогнилостными составами древесину, используемую при сооружении колодца.

Сборку или постановку сруба выполняют строго по номерам или меткам. Бревна или пластины подбирают такой толщины, чтобы они выдерживали давление грунта на стенки колодца.

При недостаточно крепких стенках сруба возможны аварии и несчастные случаи при сооружении колодца, а также во время его эксплуатации, поэтому следует обязательно соблюдать правила техники безопасности.

Рубка сруба

Инструменты, подготовительные работы. При рубке сруба используют пилы, топоры, струги, долота и др. Топоры должны быть прочно насажены на топорища, пилы — на крепкие ручки и т. д.

Бревна, предназначенные для сруба, отесывают полностью «под скобу» или только на один кант. Отесывать начинают с верхнего среза бревна (со стороны макушки или кроны), выполнив предварительно затесы, т. е. углубления по линии отески. Таким образом снимается (скалывается) толстая щепа, что значительно ускоряет работу. Зачистку отесанной стороны бревна выполняют, напротив, со стороны комля (корня).

Как уже было сказано, бревна, бруски или пластины распиливают на отдельные части требуемого размера, а затем обрабатывают. Но бывает и наоборот: сначала бревна обрабатывают, а потом распиливают на части. Венцы заготавливают полностью на весь сруб и только после этого приступают к рытью котлована глубиной до 4—6 м и более. Если грунт достаточно прочный и не осыпается, его укрепляют деревянными стенками, которые впоследствии убирают.

Нижний венец состоит из толстых бревен или брусков. Часто делают два таких венца. Они должны быть самыми прочными, так как на них укрепляют режущие ножи из угловой стали или придают нижнему венцу скос, который обивают толстой листовой сталью. Эти бревна или бруски должны быть толще остальных на 5 см и более. Благодаря такому приему все составляющие колодца свободно проходят по грунту шахты.

Первый венец делают из наиболее прочной древесины, которая имеется под рукой, желательно не изменяющей вкусовых качеств воды. Следует помнить, что при срубе «в угол» грунта приходится вынимать из колодца гораздо больше, чем при срубе «в лапу».

При опускном способе устройства сруба каждое уложенное бревно обязательно предварительно припрессовывают к нижележащему ударами деревянного молотка.

Рубка сруба «в угол» пазом вниз. Предназначенные для работы бревна отесывают на один кант и выравнивают их верхнюю поверхность. Первый (или так называемый окладной) венец состоит из двух нижних (первых) бревен и двух верхних (вторых) бревен. По размеру сруба сначала укладывают строго горизонтально два первых бревна на противоположных сторонах на расстоянии 1,5 м. Затем на них строго под прямым углом и также на расстоянии 1,5 м одно от другого укладывают два вторых бревна. После этого приступают к выполнению угловых соединений.

Вторые бревна должны накрывать своей чашкой первые. Для этого берут черту, раздвигают ее ножки на половину диаметра верхнего бревна, приставляют концами ножек к нижнему бревну, но так, чтобы черта одной ножкой двигалась по нему, а второй — по верхнему бревну, очерчивая ее или оставляя след или риску на втором бревне (показано пунктиром на рис. 20). Такую операцию выполняют на всех четырех углах.

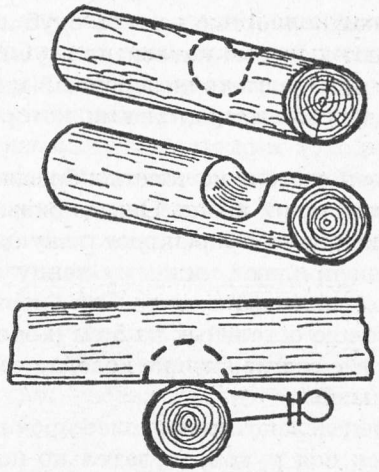


Рис. 20. Очерчивание риски для чашки угла чертой

После разметки чашки на верхних бревнах приступают к их вырубке. Вырубку выполняют так, чтобы была видна риска и верхнее бревно легло на нижнее и плотно охватило его. У нижних бревен на глубину 2—3 см вырубают верх, т. е. делают как бы площадку, и точно такую же выполняют в чашке верхних бревен. Это необходимо, чтобы верхние бревна не сдвигались с нижних. Вторые бревна должны находиться не на одном уровне с первыми, а быть поднятыми над ними на половину их диаметра.

Деревья утончаются от комля к верхушке. Для того чтобы сруб был горизонтальным, при укладке второго ряда венца бревна располагают комлями в сторону верхних отрубов бревен первого венца. Необходимо, чтобы они находились на одной вертикальной линии по высоте с бревнами до первого венца. Правильность положения при необходимости можно проверить отвесом.

По первым бревнам второго (рядового) венца наносят риски для чашек, которые выполняют, как и в первом окладном венце. Делают специальный паз для того, чтобы бревна плотно прилегали одно к другому и между ними не было зазора. Для этого используют черту. Ее ножки раз-

двигают на нужную величину и отмечают паз требуемой ширины. Черту сильно прижимают к бревнам, и она оставляет след, т. е. риску по низу верхнего бревна (рис. 21). Раствором ножек этой же черты увеличивают также глубину чашки (рис. 22). Для того чтобы бревно после выборки паза не висело над первым и не накрывало его, чашку в дальнейшем приходится углублять. Риски следует наносить по двум сторонам бревна.

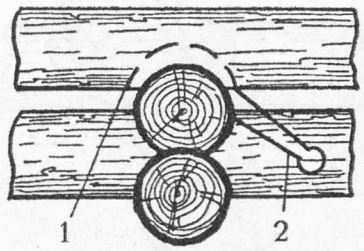


Рис. 21. Разметка чертой:
1 — паз, 2 — черта

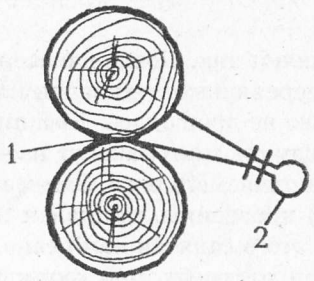


Рис. 22. Увеличение глубины чашки:
1 — паз, 2 — черта

Выполнив паз и чашку, бревно укладывают на место и проверяют плотность его прилегания. Иногда эту операцию повторяют 2—3 раза и более. Чем плотнее паз прилегает к бревну, тем лучше, так как исключаются зазоры и через них в воду не будут поступать загрязняющие вещества.

Необходимо оставить валик по форме паза в вырубленной чашке, на которую ложится пазом бревно. Помните, что паз должен полностью накрывать бревно (рис. 23), а не только касаться кромками, которые могут быстро сгнить, — тогда сруб даст осадку, и его придется менять.

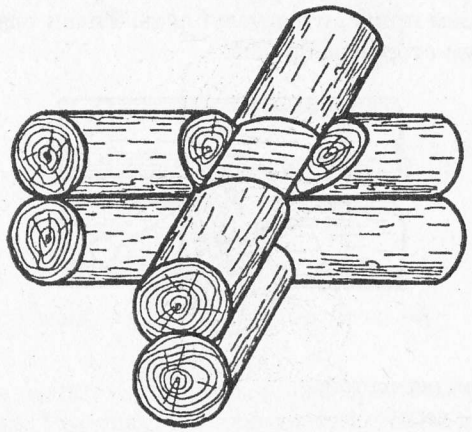


Рис. 23. Бревно с пазом

Паз выполняют так. После нанесения рисок бревно укладывают на деревянные подкладки или козелки и закрепляют, чтобы оно не вращалось. Носком топора по всей ширине паза между рисками наносят насечки через 15—20 см на глубину выполняемого паза. Затем приступают к выборке (удалению) древесины, придавая пазу нужную форму (рис. 24). Для этого садятся на бревно, свесив ноги. Чтобы не отклоняться от требуемой формы паза, изготовляют шаблон из доски или фанеры и им проверяют правильность выборки. Сначала топором скалывают древесину, т. е. ее основную массу, а затем выполняют зачистку, срубая тонкую щепу (рис. 25).

Еще раз напоминаем: чем чище выбран паз, тем он плотнее прилегает к нижележащему бревну.

По мере возведения сруба нижние венцы удаляют, а 2—3 венца, лежащие над ними, оставляют. Они должны быть строго горизонтальными и вертикальными. На них

возводят следующие венцы, и по мере их возведения нижние венцы систематически удаляют (для удобства рубки).

Таким образом ведется рубка сруба «в угол» или «в обло». Высоту сруба выполняют примерно на будущую глубину колодца.

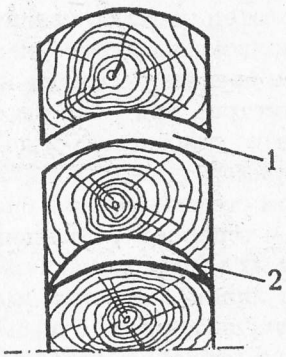


Рис. 24. Пазы разного качества:
1 — хороший, 2 — плохой

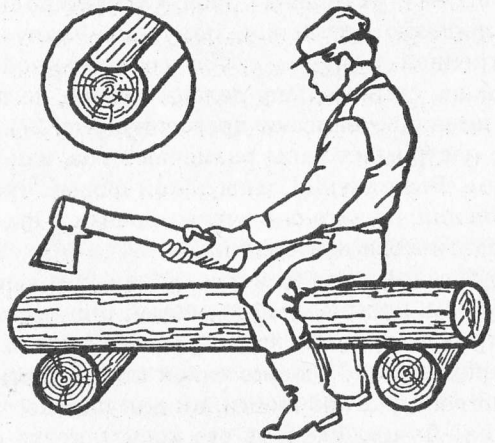


Рис. 25. Вырубка паза

Круглый лес прежде всего сортируют по толщине. На нижние венцы идут самые толстые бревна с постепенным их утончением. Так делают потому, что внизу колодца давление грунта на сруб гораздо больше, чем в верхней части.

Рубка «в лапу». Это более трудоемкое выполнение угловых соединений, чем рубка «в угол». Если углы плохо примыкают один к другому, образуются неплотности, через которые в колодец попадают вещества, ухудшающие качество воды, разжиженный грунт, песок.

Каждый конец бревна отесывают на четыре канта (на длину 1—1,5 диаметра), придавая им форму квадратного бруса, но совершенно одинакового сечения.

Наглядный пример правильной лапы изображен на рис. 26. На каждом стесанном конце бревна отмеряют толщину канта. Затем торец и вертикальные стороны отесанных концов делят на восемь равных частей и через точки деления проводят линии, параллельные отесанным сторонам, и метят полученные ребра буквами АБ, ВГ, ДЕ, ЖЗ. Сверху и снизу на ребре АБ откладывают по $^1/_8$ части, на ребрах ВГ и ДЕ — по $^2/_8$ части, на ребре ЖЗ — по $^3/_8$ части. Затем помеченные точки соединяют прямыми линиями и получают ребра «лапы», по АБ равные $^6/_8$, по ВГ и ДЕ — $^4/_8$ и по ЖЗ — $^2/_8$ стороны бруса. Осторожно и аккуратно срезают лишнюю древесину, получают «лапу». Эта лапа для внутренней стороны сруба со стесанной стороной. Для наружной стороны лапу делают так же, но только в самом углу немного стесывают древесину (рис. 27).

После построения лапы размечают паз, как и при рубке «в обло». Выполнение лапы такой формы требует умения и терпения, но зато она очень прочная и вынуть из нее бревно практически невозможно.

Часто в такой лапе для прочности угловых соединений ставят так называемый коренной шип размером около $^1/_3$ ширины и длины лапы, располагая его вплотную к внутреннему углу. Однако такой шип практически ничего не дает ни для прочности, ни для плотности углового соединения. Лучше сделать его косым, тогда он не даст возможности бревнам сдвигаться в наружную сторону сруба.

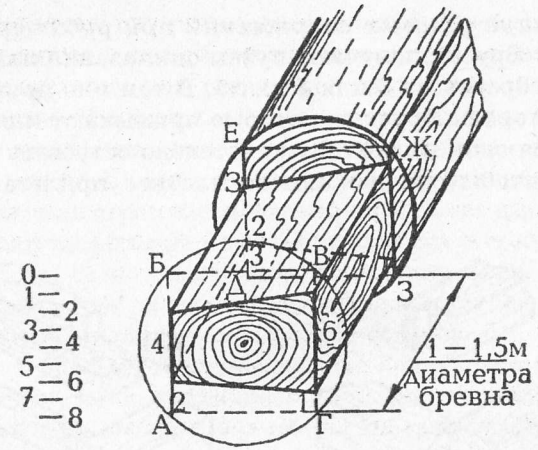


Рис. 26. Построение лапы правильной формы

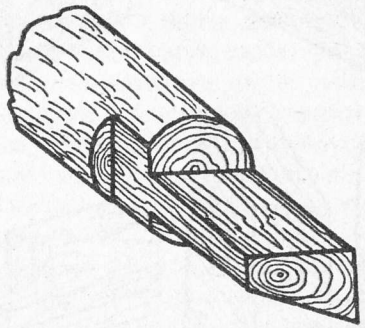


Рис. 27. Вид лапы с наружной стороны

Наилучших результатов поможет достичь шип в форме «ласточкина хвоста»: при нем невозможны сдвиги бревен венца или сруба. Правда, он сложнее в изготовлении по сравнению с коренным и косым шипами.

Кроме рассмотренных способов угловой вязки срубов, имеются более простые, выполняемые из брусков, а также из бревен и из пластин, но с обязательной постановкой стержней, или круглых нагелей, выполняемых из сухой древесины дуба.

Техника угловых сопряжений при рубке срубов из брусков. Бруски получают путем опиливания или отески топором бревен на 3 или 4 канта. В том или другом случае те стороны брусков, которые примыкают или накладываются один на другой, желательно острогать и отфуговать, чтобы они как можно плотнее прилегали друг к другу.

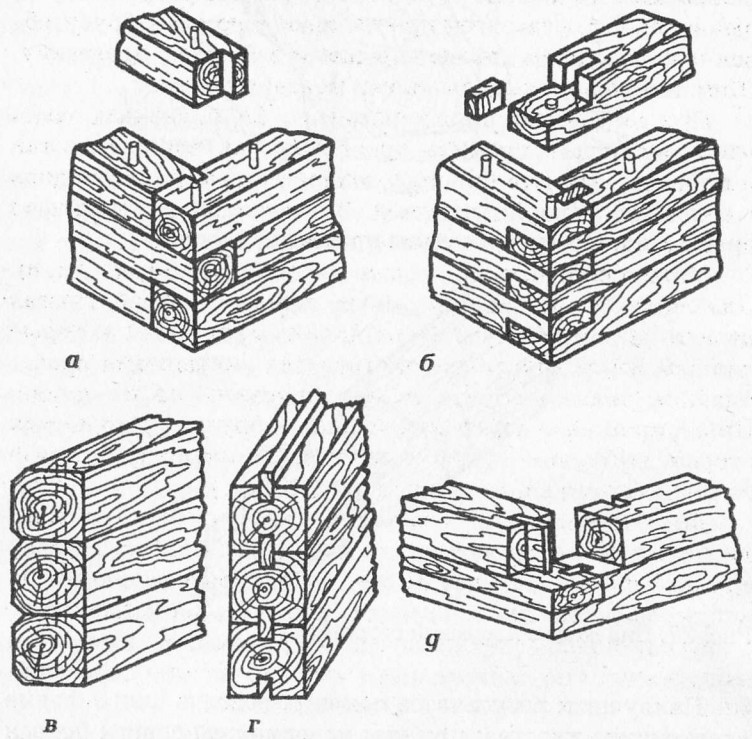


Рис. 28. Рубка угла:
а — с коренным шипом и круглыми нагелями, *б* — без коренного шипа, *в* — соединение стен сруба одним нагелем на три бруса, *г* — постановка в брусья стен реек, *д* — соединение угла шпонками

Рубка угла сруба с коренным шипом производится так, как показано на рис. 28, *а*. Чтобы можно было одним нагелем скрепить несколько рядов брусков, в угловых соединениях заранее просверливают одно под другим отверстия. Круглые деревянные нагели диаметром не менее 30 мм из твердых пород дерева (например, дуба, обязательно сухого) применяют для скрепления брусков (венцов) по высоте. Коренной шип выполняют просто. Сначала его устраивают на одном конце бруса, затем приставляют к другому брусу, обводят карандашом, делают пропил и выбирают древесину. Шип необходимо выполнять как можно плотнее.

При соединении в полдерева (рис. 28, *б*) сначала намечают риски для пропила древесины как вдоль нее, так и поперек, или для пропила поперек и скалывания вдоль с соответствующей подтеской. Вставленный на несколько брусьев нагель также связывает венцы.

Можно скрепить и большее число брусьев (рис. 28, *в*). Для этого надо иметь бур с более длинной ножкой. Иногда делают пазы или шпунты и вставляют туда рейки, которые должны войти как можно плотнее для уменьшения просачивания воды и грунта между брусьями по их длине. При сопряжении углов на шпонках в брусьях с торцевых сторон выбирают пазы и вставляют шпонки, которые должны плотно входить в паз (рис. 28, *г, д*).

Для более надежного закрытия пазов, чтобы не проникли через них вода и грунт, с наружных сторон брусков снимают фаски глубиной по 3—4 см, которые заполняют по ходу возведения сруба в колодце жирной глиной заподлицо с брусьями. Пазы рекомендуется замазывать не заподлицо с брусьями, а немного меньше, чтобы грунт при опускании венцов не выбирал глину из пазов (рис. 29).

Следует отметить, что при таких соединениях углов во время ремонта сруба с большим трудом приходится выбирать сгнившую древесину. Поэтому используемый материал должен быть сухим и достаточно прочным.

Как уже говорилось, красить применяемую древесину или пропитывать (обрабатывать) противогнилостными составами или просто антисептиками категорически запрещается из-за ядовитости последних.

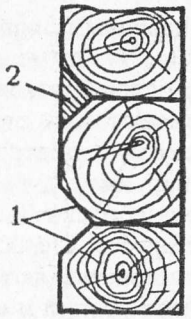


Рис. 29. Заполненные глиной паза в брусках:
1 — паз с фасками; 2 — глина

Совершенно недопустимы рекомендации некоторых «знатоков» конопатить пазы и трещины паклей или пенькой. Во-первых, то и другое быстро разрушается (гниет) в пазах и засоряет воду, и ее приходится процеживать через марлю или частое сито. Во-вторых, просмоленный канатик применяют для уплотнения швов только в сборных железобетонных колодцах, т. е. трубных, но для этого в них необходимо устраивать специальные пазы и обязательно замазывать с внутренней стороны цементным раствором.

Шахтные кирпичные колодцы

Шахтные колодцы можно строить не только из дерева, но и из других материалов. На рис. 30 изображен шахтный колодец из кирпича (камня) или бетона с ручным насосом.

Построение шахтных колодцев из кирпича или железобетона по технологии сходно с сооружением трубных колодцев. При устройстве колодцев иногда используют бетонные кольца, каменную или кирпичную кладку или монолитный железобетон. Эти материалы в стволе колодца также должны быть уложены как можно плотнее, чтобы через них не проникали сухой или разжиженный водой грунт, верховодка и почвенная вода.

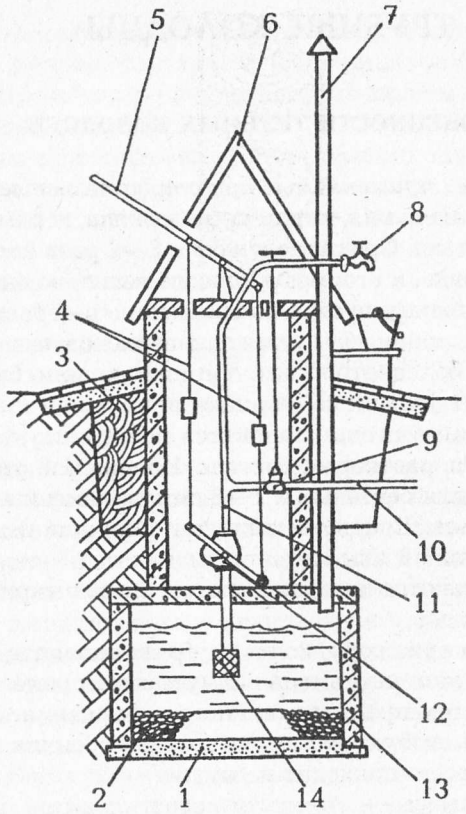


Рис. 30. Шахтный колодец из кирпича (камня) или бетона с ручным насосом:
1 — песок, 2 — шебенка, 3 — глиняный замок, 4 — тяж, 5 — рычаг, 6 — будка, 7 — вентиляционный стояк, 8 — слив с краном, 9 — запорный вентиль, 10 — подземный трубопровод, 11 — сливное отверстие, 12 — насос, 13 — бетон или кирпичная кладка, 14 — водозаборный фильтр

ТРУБНЫЕ КОЛОДЦЫ

Особенности трубных колодцев

Материалы, применяемые при строительстве. Строят такие колодцы из камня, кирпича-железняка, керамических сегментов и бетона. Срок их службы в 2—3 раза больше деревянных. Правда, и стоимость гораздо выше, но они имеют неоспоримые преимущества по сравнению с деревянными: совершенно непроницаемы для воды-верховодки, в которой больше всего болезнетворных организмов или бактерий, а гладкие их стенки легко очищаются от слизи и зеленых налетов. Гладкими стены становятся после оштукатуривания цементным раствором состава 1:3 или 1:2 толщиной слоя 0,5—1 см для бетонных и 1—2 см для каменных и кирпичных колодцев. Кладку выполняют также на цементном растворе состава 1:4 или 1:5.

Эти колодцы отвечают самым строгим санитарным требованиям.

Чаще всего при сооружении трубных колодцев используют бутовый камень-плитняк. Ему также придают нужную форму путем предварительного отесывания. Камням можно придать любую форму, но для внутренних поверхностей лучше всего подходит вогнутая.

Бутовый камень — это куски известняка или песчаника. Для кладки стен используется только чистый камень, без трещин, расслоений и других дефектов. Для удобства в работе масса одного камня не должна превышать 50 кг. Качество его определяют, нанося удары молотком. Если камень издает чистый звук и не рассыпается, он годен для строительства.

Булыги-валуны бывают разных размеров и форм. Для удобства большие камни колют на более мелкие. Перед укладкой их очищают от пыли и грязи.

Кирпич применяют очень прочный и водонепроницаемый красный, хорошо или чрезмерно обожженный и покрытый местами как бы глазурью. Белый силикатный кирпич не используют.

Песок для приготовления растворов и бетонов берется чистый речной, так как загрязненный снижает их прочность. По величине зерен песок бывает мелкий, средний и крупный размером 0,15—0,5 мм. Обычно песок называют тяжелым заполнителем. При дроблении шлака, пемзы получается легкий песок.

Гравий и щебень применяют в качестве заполнителя в бетонах. Они должны быть чистыми; при загрязнении их тщательно промывают.

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

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

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

Стальные стержни различного диаметра, применяемые при изготовлении колодцев, называются арматурой. При большом диаметре изготовляют отдельные стержни. Более тонкие свертывают в круги-бухты. В последнее время арматуру производят не с гладкой поверхностью, а с рифленой, что обеспечивает более прочное ее сцепление с бетоном. Когда в бетон для прочности вставляют арматуру в виде отдельных прутков или специально изготовленных каркасов, получается железобетон.

Анкеры — стальные стержни необходимой длины с резьбой на концах, с шайбами и гайками.

Рамы изготовляют в виде круглых колец из дерева, стали, железобетона. Они должны быть очень прочными. Форма рам круглая, как кольцо, ширина — не менее 25 см, т. е. по толщине кирпичной или каменной кладки. В рамах сверлят отверстия для вставки в них анкеров.

Скобы стальные толщиной 1,5—2 см применяют в трубных колодцах для подъема или опускания в шахту во время ремонта, очистки и т. д. Предварительно их рекомендуется очистить от ржавчины, покрыть 2—3 раза масляной краской для наружных работ. Краску кладут тонким слоем, и каж-

дый слой до нанесения последующего должен быть высушен.

Кроме перечисленных, применяют и другие материалы, о которых мы скажем по ходу выполнения работ.

Приготовление цементного раствора. Из цемента и песка предварительно готовят сухую смесь, тщательно перемешивая цемент с песком до однородного состава. Смесь затворяют водой, хорошо перемешивают, чтобы раствор был одинаковой густоты, и употребляют не позже 45 минут (или в крайнем случае через 1 час) после приготовления. Чем больше цемента в растворе, тем он пластичнее и менее водопроницаем. Но при этом его больше расходуется и, следовательно, удорожается стоимость работ.

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

Для оштукатуривания применяют раствор состава 1:1 — 1:2 с толщиной слоя для бетонных поверхностей от 0,5 до 1 см, для каменных и кирпичных — от 1 до 2 см.

Для кладки используют раствор состава 1:5. Марка раствора зависит от марки цемента.

Марка раствора для кладки может быть 100 или 50.

Цемент должен быть свежим, так как от длительного хранения марка его сильно снижается. Хранить цемент необходимо в полиэтиленовых или других плотно завязанных пластмассовых мешках, в сухом месте и поднятым от уровня земли не менее чем на 50 см.

Потребность цемента определяют в зависимости от его марки и марки приготовляемого раствора.

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

Колодцы из кирпича

Толщина стенок кирпичных колодцев бывает от одного кирпича (25 см) и более (до 37 см) — это зависит от глуби-

ны. Кладку ведут так. Прежде всего роют котлован под колодец, диаметр которого может быть 1 м и более. Дно вырытого котлована должно быть строго горизонтальным. Заблаговременно изготовляют три круглые рамы необходимого диаметра — обычно от 1 м и более. Одна рама основная, или нижняя, остальные — промежуточные и верхняя.

Основная рама изготовляется из металла, железобетона или дерева, желательно из выдержанного дуба. По наружному диаметру она на 5—6 см больше промежуточных и обязательно по всей окружности должна иметь стальной нож по форме рамы, укрепленный с наружной стороны. Это самая тяжелая и прочная рама толщиной 8—10 см, шириной по толщине кладки: например, в один кирпич (25 см), в полтора кирпича (37 см) и т. д.

Верхняя рама, а также и все промежуточные изготовляются в основном из дерева толщиной до 8 см, шириной, равной толщине кладки или несколько уже. Это делают для того, чтобы оставался углубленный шов (канавка), который затем заполняют (замазывают) цементным раствором.

Деревянные рамы изготовляют из нескольких досок, скрепленных гвоздями, концы которых обязательно загибают.

Для увеличения прочности кладки применяют стержни из арматурной стали диаметром от 15 мм и более с резьбой на концах длиной по 15 см с гайками и шайбами — это так называемые анкеры.

В рамах по диаметру анкеров просверливают отверстия: в основной и верхней рамах по 6 отверстий и в промежуточных — по 12. Для этого рамы следует разделить на требуемое количество равных частей: в первом случае — на 6, во втором — на 12, но так, чтобы отверстия были строго одно над другим. Можно изготовить одновременно нужное количество промежуточных рам и просверлить в них по 12 отверстий.

Когда все части будущего колодца имеются в наличии, их располагают близ выкопанной ямы на земле. В основную раму вставляют 6 анкеров в такой последовательности. Сначала до отказа завертывают гайки, надевают шайбы и вставляют концы анкеров в отверстия. Затем на выпущенный конец каждого анкера надевают вторую шайбу

и завертывают очень туго вторую гайку. Таким образом анкеры жестко вставляют в основную раму. Гайки должны полностью навертываться на концы анкеров.

Вставив все анкеры в раму, конструкцию опускают в котлован с тщательно выровненным дном. Чтобы рама встала строго горизонтально, ее многократно проверяют уровнем, накладывая доску в разных направлениях. Установив жестко основную раму, сверху на нее надевают промежуточную раму с предварительно навернутыми гайками с шайбами. В данном случае сначала навертывают гайки, а затем надевают шайбы. После этого раму закрепляют гайками с шайбами и проверяют, чтобы анкеры были строго вертикальными (рис. 31). Только после тщательной установки анкеров приступают к кирпичной кладке колодца толщиной в один кирпич. Чтобы конструкция надежно держалась и не сдвигалась в сторону, ее закрепляют досками, бревнами, жердями.

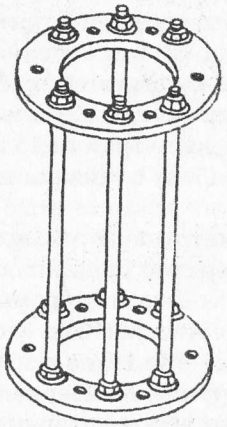


Рис. 31. Конструкция из рам и анкеров

Кирпичную кладку выполняют обычным способом. Сначала на основную раму кладут слой цементного раствора состава 1:2—1:3, разравнивают его до толщины 1 см и на него укладывают первый ряд кирпича, смоченного водой.

Кладка ведется круглая, поэтому с наружной стороны

между кирпичами остается большой зазор, который заполняют дроблеными кусочками кирпича с раствором. Возможна также кладка тычковыми или ложковыми рядами — между двумя кирпичами, уложенными тычками. При любом виде кладки следует обращать особое внимание на швы. Варианты кирпичной кладки представлены на рис. 32.

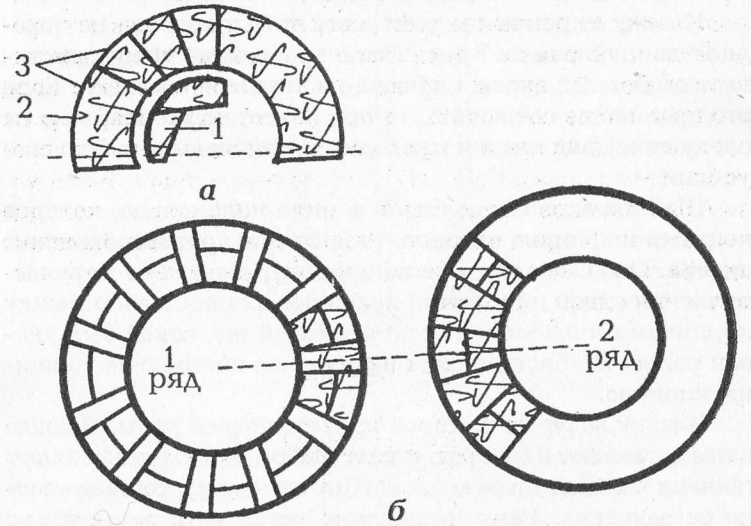


Рис. 32. Кирпичная кладка из тычков (а) и из тычков и ложков (б):
1 — шаблон, 2 — рама, 3 — шов из цементного раствора

Если необходимо, чтобы кладка была абсолютно круглой, рекомендуется сделать шаблон в виде кольца, состоящего из двух половинок, скрепленных между собой одним или несколькими клиньями. Клинья вставляют в специальные хомуты из полосовой или кровельной стали, прибитые к шаблонам. Чтобы кольцо не падало и находилось в середине толщины укладываемого кирпича, его удерживают на кладке с помощью простейших крючков.

Такой нехитрый прием помогает выполнить кладку колодца даже тем, кто никогда не занимался этой работой. Выложив первый ряд, приступают ко второму, постепенно под-

нимая шаблон и закрепляя его против кладки будущего ряда.

Во время кладки кирпичей для анкеров путем вырубания делают отверстия, или выемки. Пространство между кирпичами и анкером обязательно заполняют раствором.

Для прочности через каждые 3—5 рядов можно прокладывать два ряда тонкой (2—5 мм) проволоки, располагая ее на 3—5 см от краев кладки.

Кладку кирпича следует вести так, чтобы она не доходила до шаблона на 5 мм. Такое требование предусматривает свободный выход шаблона из кирпичной кладки. Если это правило не соблюдать, то при перестановке шаблона на следующий ряд кладки приходится прикладывать большие усилия.

Шаблон можно сделать и в виде полукольца, которое концами шарнирно закрепляется за два противоположных анкера. Оно свободно и легко перевертывается по мере выполнения одной или другой половины кладки. Зазор между кирпичами и шаблоном остается такой же, какой был указан ранее. Шаблон должен находиться посередине толщины кирпича.

Кладку ведут не до самой промежуточной рамы. Прежде в нее вставляют 6 анкеров, ставят шайбы, жестко закрепляют гайками и ставят вторую промежуточную раму, соответственно ее закрепив. Раму необходимо установить вертикально и горизонтально. Вертикальность достигается правильной постановкой анкеров. Конструкцию прочно закрепляют, а затем продолжают кладку из кирпича (рис. 33). Не доходя до первой промежуточной рамы на 5 см или менее, кладку из кирпича прекращают, а пространство между рамой и кладкой заполняют цементным раствором состава 1:3 с добавлением в него гравия или щебня. Раствор проталкивают неширокой доской такой же толщины, как и пространство, тщательно его уплотняя, чтобы внутри не было пустот.

На свежеуложенный раствор надо поджать раму, чтобы она как можно плотнее к нему прилегала и сжимала кладку. Конечно, раму можно немного и приподнять, отвернув для этого верхние гайки до самого конца анкера, уложить и разровнять раствор, опустить на него раму и туго завернуть гайки.

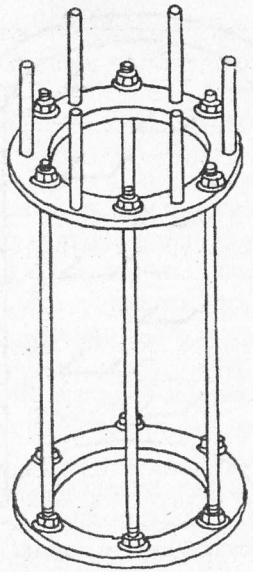


Рис. 33. Постановка анкеров в промежуточной раме

В кладке под концы анкеров с гайками необходимо вырубить в кирпиче гнезда. Только тогда концы анкеров в следующей раме не мешают последней плотно лечь (сесть) на слой раствора.

При выполнении первого ряда кирпичной кладки необходимо предусмотреть несколько отверстий или окон размером 20×50 см и более для установки фильтров из пористого бетона (см. «колодцы из бетона»), если вода будет поступать с боковых сторон колодца.

Чтобы проверить состояние колодца и очистить его от зелени и слизи, в него надо опускаться. Использование лестниц удобно для неглубоких колодцев, для глубоких трубных колодцев рекомендуются стальные скобы, которые надежно закрепляют в кладке на глубину не менее 12 см. Располагают скобы вразбежку на расстоянии 20 см одна от другой (рис. 34). Их рекомендуется заранее покрыть два раза масляной или другой водостойкой краской.

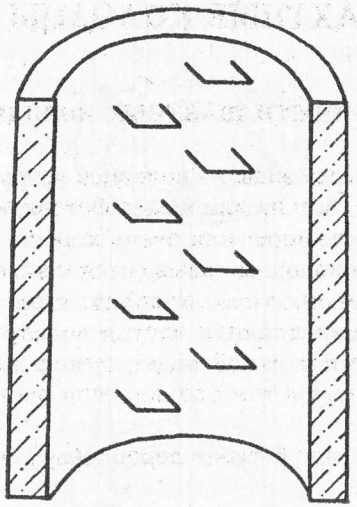


Рис. 34. Расположение скоб внутри кольца

Для уменьшения трения между грунтом и кладкой промежуток между нижней рамой и первым промежуточным кольцом иногда обшивают досками толщиной 25—30 мм, располагая их вертикально. Но все это надо делать так, чтобы доски не мешали кладке, после выполнения первой захватки и ее оштукатуривания с наружной стороны. Для этого следует выкопать яму или котлован такой глубины и ширины, чтобы там можно было без помех штукатурить и выполнять обшивку.

Некоторые мастера утверждают, что вместо досок пространство между кладкой и грунтом можно заполнить жидкой глиной. Это позволяет кладке легко скользить по грунту. Но если глина быстро высохнет, то это не улучшит скольжение, а наоборот, увеличит трение.

Оголовок колодца делают также круглым. Его обязательно оштукатуривают, а верх заливают цементным раствором слоем не менее 20 мм. Чтобы он прочнее держался, рекомендуется проложить на кладке арматуру, как об этом уже говорилось.

Уже отмечалось что стенки кирпичных и каменных колодцев, в том числе и бетонных, оштукатуривают жирным цементным раствором состава от 1:1 до 1:2. Раствор готовят как густую сметану. Его сразу наносят за один прием и тщательно разравнивают полутерком, затем заглаживают стальной кельмой, лопаткой или отрезовкой — небольшой лопаточкой.

Чем ровнее и глаже выполнена поверхность, тем легче впоследствии с нее удаляются слизь и зеленый налет. Оштукатуривать поверхность стенки можно после того, как между двумя кольцами появится первая захватка или ярус. Но для этого необходимо знать правила выполнения штукатурных работ.

Чтобы штукатурка прочнее держалась на кирпичной кладке, поступают так. Сначала готовят жидкий цементный раствор (такой, как жидкая сметана) и наносят его слоем до 0,5 см. Он называется обрызгом. Раствор легко проникает во все шероховатости кладки, прочно там закрепляется, и только после того, как он немного схватится, его покрывают вторым слоем, называемым грунтом, — такой же толщины, как и обрызг, но можно и толще.

Раствор для обрызга делают как густую сметану. Наносят его за один прием, иногда за два, так как раствор часто сползает вниз, особенно если он положен толстым слоем. Раствор тщательно разравнивают по окружности кладки полутерком или тем же соколом, на котором он держится во время нанесения. Раствор готовят в ящике или корыте. Использовать его можно в течение не более 1 часа после приготовления, так как при более длительном хранении он становится не таким прочным — в течение 2—3 часов он теряет почти половину своей прочности.

Чтобы получить более ровную и легкую в работе штукатурку, рекомендуется установить маяки. Они могут быть вертикальными по высоте захватки, которая находится между двумя кольцами, или горизонтальными, которые идут по окружности.

Маяки бывают деревянные, растворные или металлические. Начинающим строителям колодцев лучше всего пользоваться деревянными вертикальными маяками — хорошо остроганными рейками одинаковой толщины, высотой

на захватку. Толщина их может быть 4—6 см. Рейки, которых должно быть 6, укрепляют против анкеров, но с таким расчетом, чтобы расстояние между ними было совершенно одинаковое, так как раствор разравнивают малкой, которая движется по установленным деревянным маякам, т. е. находится между ними. Чтобы получить требуемую толщину штукатурки, у малки над ее концами делают надлежащий вырез. Этим и регулируется толщина штукатурки.

Оштукатуривание выполняют так. Сначала проверяют ход малки между маяками, которые хорошо укрепляют. Малка должна свободно проходить между всеми маяками.

Оштукатуривание ведут сверху вниз. По мере нанесения раствора малку вставляют между маяками и ведут ее вверх. Снятый малкой раствор собирают в ящик. Если в штукатурке имеются раковины или недостаточно нанесено раствора, добавляют его новую порцию и снова проводят малкой. Если малка не снимает излишков раствора, штукатурка в этом месте поверхности считается выполненной. Эту часть заглаживают кельмой или отрезовкой — такое заглаживание называется железнением. Таким образом оштукатуривание продолжают до самого нижнего кольца.

Оштукатурив первую полосу (захватку) между двумя маяками, приступают ко второй, находящейся рядом. После этого маяк между полосами снимают, оставшееся под ним место заполняют раствором, т. е. оштукатуривают с железнением этой полосы. Железнение надо выполнить так, чтобы не было видно стыка.

Затем точно в такой же последовательности штукатурят с железнением оставшуюся поверхность стенок колодца, кроме деревянных колец, — штукатурку доводят до них и очень ровно ее приглаживают. Но если все же возникнет необходимость оштукатурить деревянное кольцо, то его надо предварительно подготовить: забить в него гвозди на расстоянии 5—7 см, оплести их проволокой так, чтобы гвозди были ниже нанесенной штукатурки на 1 см. Это необходимо для того, чтобы металл не ржавел от сырости.

Выполнив штукатурку между основной и промежуточной рамами (на так называемой первой захватке), продолжают выемку грунта, систематически проверяя вертикальность

опускаемой конструкции. Затем приступают к кирпичной кладке во второй захватке. После этого вынимают грунт и опускают кладку на 1—1,5 м. И только после опускания всей захватки в грунт начинают штукатурить кладку.

Таким образом, опускают на нужную глубину трубный кирпичный колодец с устройством оголовка на требуемой высоте. Высота оголовка может состоять из нескольких захваток, для каждой обязательно ставят анкеры и промежуточные кольца.

Когда колодец достигнет водоносного слоя, определяют, откуда поступает вода: через боковые стенки или через дно. Если вода поступает через боковые стенки, то в ранее оставленные отверстия вставляют фильтры, а если через дно, то отверстия закладывают кирпичом и оштукатуривают, предварительно откачав из колодца воду. Раствор за это время схватится. Цементный раствор, начав схватываться на воздухе, продолжает твердеть и в воде. Полностью он затвердеет за 28 суток.

Под первое кольцо колодца обычно подкладывают бетонные плиты или камень-плитняк, чтобы он не опускался вглубь. Они должны быть больших размеров и заходить как минимум на четверть метра за наружную стенку колодца.

Затем дно колодца вычищают и насыпают песок вперемешку с гравием или щебнем; или один гравий или щебень слоем необходимой толщины.

Во время оштукатуривания у начинающих мастеров много раствора падает вниз, и он может засорить дно. Поэтому рекомендуется установить по форме колодца поддон, а также использовать доски или листы кровельной стали, которые были бы длиннее или шире захватки на 20—30 см.

Поскольку работа ведется опускным способом, то внутри колодца следует сделать настил на прочных стойках, с которого можно выполнять кирпичную кладку и штукатурку.

После выполнения абсолютно всех работ колодец дезинфицируют вместе с водой и начинают пользоваться ею только после проверки ее качества.

Колодцы из камня

Точно так же, как и кирпичный, можно построить колодец из подручных материалов, например из камня. Только кирпич всегда одного размера, а камни по величине бывают разные. Это необходимо учитывать при кладке. Чтобы сложить стенку одинаковой толщины, камни необходимо подобрать по размеру, если понадобится, перколоть или отколоть от них какую-то часть, придав им нужную форму.

Околку камней выполняют обычным молотком, как правило, массой 1 кг, можно и более легким. Но наносить надо не один или два удара, а несколько.

Мелкие камни должны чередоваться с крупными. Их укладывают на крупные или накрывают крупными камнями. В этой кладке особое внимание необходимо обращать на перевязку швов. В основном используют плитняк.

Рекомендуется также армирование с укладкой двух прутков или проволоки — как и в кирпичной кладке. Армирование можно выполнять чаще, чем в кладке из кирпича, — через 15—20 см.

При каменной кладке и штукатурке гораздо больше, чем при кирпичной, расходуется раствора, потому что камни неровные и приходится делать между ними толстые швы.

Как уже говорилось, во время каменной кладки необходимо особенно тщательно выполнять перевязку швов. Сначала камни тщательно подбирают, сортируют по размерам и укладывают насухо, т. е. без раствора. Когда видно, что камни подобраны как следует, их берут на раствор.

Кладка должна быть ровной как с наружной, так и с внутренней стороны. Если снаружи у нее будут очень сильно выступать камни, то при опускании в грунт они могут зацепиться за него и даже разрушить кладку. Подбор и кладка камней показаны на рис. 35.

Кладку колодца можно вести как с внутренней, так и с наружной стороны, но в целях безопасности следует обязательно сделать прочный настил или подмости.

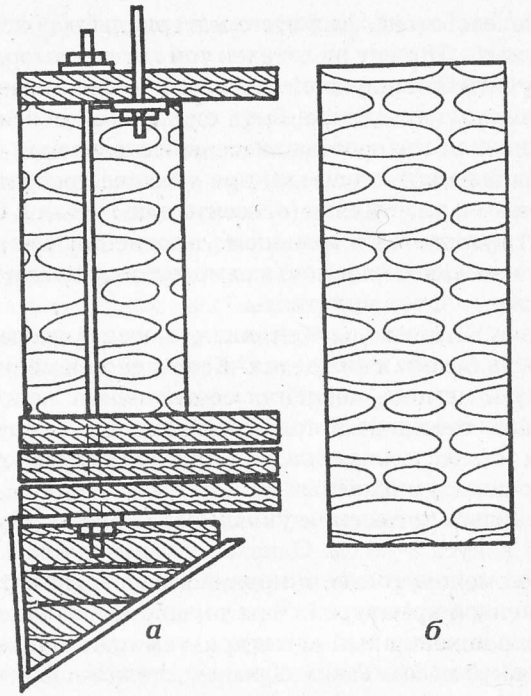


Рис. 35. Стена каменного колодца в разрезе:
а — промежуточные кольца с анкерами, *б* — перевязка камней между собой

Колодцы из бетона

Бетон состоит из смеси цемента и заполнителей, т. е. песка, гравия или щебня и воды. Это как бы искусственно созданный камень, получаемый в результате затвердевания бетонной массы. Густота бетона регулируется водой. Железобетон получается, если в бетон уложить стальную арматуру или каркас, который прочнее бетона. Поэтому мы будем рассматривать устройство колодца из железобетона.

Песок, гравий и щебень, используемые в нем, должны быть чистыми, так как загрязнения снижают прочность бето-

на или железобетона. Для этого материалы необходимо хорошо промыть. Цемент желателен той марки, которая позволяет получить бетон нужной прочности, — не менее 300.

Бетонная масса должна быть одинаковой консистенции, а это зависит от количества внесенной в нее воды. Жесткая масса (как бы влажная земля) при укладке требует сильного уплотнения; пластичная (относительно густая и более подвижная) нуждается в меньшем уплотнении; литая — подвижная масса, которая почти самотеком заполняет форму, но ее также следует уплотнять.

При избытке воды бетонная масса расслаивается, а прочность бетона снижается. Если одновременно добавлять воду и цемент, не меняя соотношения между ними, то прочность бетона остается без изменения. Чем гуще масса бетона и чем сильнее она уплотняется (трамбуется), тем выше прочность, и наоборот.

Желательно готовить и укладывать более густую массу с осадкой конуса 2—6 см. Однако уложить и тщательно уплотнить ее можно только в крупных конструкциях с редко расположенной арматурой. Чем тоньше конструкция и чем чаще расположена в ней арматура, тем пластичнее должна быть бетонная масса. Таким образом, для каждой конкретной конструкции подбирают соответствующую ей консистенцию бетонной массы. Консистенция зависит еще и от того, как расположена арматура в конструкции: часто или редко.

В нашем случае арматура расположена не очень часто, но толщина стенок 10—15 см, что зависит от глубины колодца. Поэтому мы можем использовать пластичный или полулитой бетон. Консистенцию, или подвижность бетонной массы, измеряют стандартным специальным металлическим конусом с очень гладкой внутренней поверхностью (без швов). Высота конуса 30 см, ширина в нижнем основании 20, в верхнем — 10 см. Сбоку конуса имеются две ручки, а внизу к нему прикреплены два упора в виде лапок или скоб, на которые становятся ногами, прижимая конус к горизонтальной площадке (широкая доска, фанера, лист стали или пластмассы).

Для проверки бетонной массы выполняют следующее. Площадку смачивают водой, ставят на нее конус, прижимают ногами и наполняют его тремя слоями (по 10 см каждый)

бетонной массы, причем каждый слой протыкают 15 раз стержнем-штыком из круглой стали диаметром 1,5 см. Такое уплотнение называется штыкованием. Наполнив конус бетонной массой, излишки срезают вровень с краями конуса. После этого конус берут за ручки и медленно поднимают вертикально. Освобожденная от него бетонная масса начинает медленно оседать, меняя свою форму.

Как только бетонная масса перестанет оседать, рядом с ней ставят конус, кладут на его верхнее основание рейку и измеряют линейкой расстояние от рейки до осевшей массы (линейка с сантиметровыми делениями). Чем жиже бетонная масса, тем больше она оседает, и наоборот. Пластичная бетонная масса оседает от 6 до 14 см, полулитая — от 15 до 16, литая — от 17 до 22 см. При этом бетонная масса не должна выделять воду и расслаиваться.

Весьма желательно при изготовлении деталей для устройства колодца использовать бетонную массу одинаковых пластичности и состава.

При подборе заполнителей надо стремиться к тому, чтобы гравий, щебень и песок имели зерна различной крупности. В этом случае между ними почти не будет пустот, которые снижают прочность бетона. Принято считать, что объем пустот в песке не должен превышать 37 %, в гравии — 45, а в щебне — 50 %. Чем меньше пустот в крупном заполнителе (гравии или щебне), тем меньше потребуется песка и цемента.

Пустотность в заполнителе можно проверить довольно простым способом. Подобранную смесь или отдельно гравий, щебень, песок насыпают в 10-литровое ведро. Не уплотняя их, сравнивают с краями и наливают тонкой струей полное ведро воды. По объему налитой воды определяют пустотность: если, например, в него вошло 4,5 л воды, значит пустотность 45 % и т. д.

Состав заполнителя подбирают с помощью стандартных сит. Гравий и щебень просеивают через сито с ячейками диаметром 80, 40, 20, 10 и 5 мм; песок — 5; 2,5; 0,5; 0,3 и 0,15 мм. Зерна, остающиеся на каждом сите, называют фракцией заполнителя.

Рассмотрим два способа подбора заполнителя. При *пер-*

вом способе наибольшая крупность заполнителя составляет 40 мм. Просеивают гравий или щебень через сито с ячейками диаметром 40 мм. Остаток заполнителя на сите называют верхним остатком. Затем то, что прошло через сито с ячейками 40 мм, просеивают через сито с ячейками 20 мм. Остаток заполнителя на этом сите называется первой фракцией с зернами крупностью 21—40 мм.

То, что прошло через сито 20 мм и осталось на сите 10 мм, является второй фракцией с зернами крупностью 11—20 мм. То, что прошло через сито 10 мм, просеивают через сито 5 мм. Остаток дает третью фракцию с зернами по 6—10 мм. То, что прошло сквозь сито 5 мм, называется нижним остатком.

Для приготовления крупнозернистой смеси часто берут по 5 % верхнего и нижнего остатков и по 30 % первой, второй и третьей фракций. Верхний остаток можно заменить первой фракцией в количестве 5 %.

Крупнозернистую смесь такого состава можно приготовить из двух фракций (50—65 % первой и 35—50 % третьей) или из трех фракций (40—45 % первой, 20—30 % второй и 25—30 % третьей).

При *втором способе* наибольшая крупность заполнителя — 20 мм. Просеивая заполнитель через сито с ячейками диаметром 20 мм, а то, что прошло через него, — через сито 10 мм, получают первую фракцию с крупностью зерен 11—20 мм. Затем то, что прошло через сито 10 мм, просеивают через сито 5 мм и получают вторую фракцию крупностью 6—10 мм. Наконец, то, что прошло через сито 5 мм, просеивают через сито 3 мм и получают третью фракцию с зернами по 4—5 мм. Песок сначала просеивают через сито 2,5 мм, а то, что прошло через него, — через сито 1,2 мм, затем через сито 0,3 мм и получают вторую фракцию. Для приготовления песочной смеси берут 20—50 % первой фракции и 50—80 % второй.

Таким образом подбирают зерновой состав гравия или щебня и песка. Отмерив нужное количество из разных фракций, все тщательно перемешивают, чтобы зерна равномерно распределились по всей массе.

Необходимо помнить, что размеры крупного заполнителя

должны быть не более $^1/_4$—$^1/_5$ наименьшего размера конструкции детали. Для тонких изделий наибольшая крупность заполнителя может достигать $^1/_3$ и $^1/_2$ толщины плиты.

Цемент надо применять такой марки, которая превышала бы заданную марку бетона в 2—3 раза, портландцемента — в 2 раза, для других цементов — в 3 раза. Например, для бетона марки 150 кгс/см^2 следует применять цемент марки не менее 400 кгс/см^2. Марка бетона для нашего случая должна быть 100 кгс/см^2.

Следует знать, что избыток цемента в бетоне приводит к перерасходу последнего, а недостаток уменьшает его плотность, водонепроницаемость, морозостойкость, приводит к ржавлению уложенной арматуры.

Необходимо знать, что при приготовлении бетонной массы смесь заметно уменьшается в объеме. Из 1 м^3 сухой смеси получается 0,59—0,71 м^3 бетонной массы. Поэтому для приготовления 1 м^3 бетонной массы следует брать гораздо больше сухих материалов. Например, для одного состава бетона требуется 0,445 м^3 песка, 0,870 м^3 гравия, 0,193 м^3 цемента (250 кг), 178 л воды; для другого — 0,395 м^3 песка, 0,880 м^3 гравия, 0,198 м^3 цемента (260 кг), 185 л воды; для третьего — 0,445 м^3 песка, 0,880 м^3 гравия, 0,204 м^3 цемента (265 кг), 189 л воды.

Таким образом, умелый подбор состава заполнителя позволяет получить бетон одной и той же марки, но с разным содержанием цемента.

Подобрав крупные заполнители, их отмеривают объемными частями и перемешивают. Песок также отмеривают в нужном количестве и насыпают на боек (деревянный щит) ровным слоем в виде грядки. На грядку насыпают цемент и все тщательно перемешивают (гарцуют) до получения однородной смеси.

Далее цементно-песчаную смесь гарцуют с гравием или щебнем до полной однородности сперва в сухом виде, затем постепенно поливают из лейки отмеренным объемом воды и многократно перелопачивают до получения совершенно однородной бетонной массы, которую тут же используют (не позднее 1 часа, считая с момента затворения водой).

Колодцы из железобетонных или бетонных колец

Изготовление бетонных и железобетонных колец (труб). Колодцы из бетонных и железобетонных колец монтировать легче, чем кирпичные, каменные или из силикатных элементов. В зависимости от условий можно строить и монолитные колодцы, но тогда приходится делать длительные перерывы в работе, необходимые для твердения бетонной массы.

Чтобы простейшие бетонные колодцы при монтаже не сдвинулись с места, их скрепляют между собой в 4—6 местах стальными скобами. Для этого в кольцах оставляют отверстия, а концы выступающих скоб загибают или закрепляют гайками с шайбами.

Кольца делают высотой 70—100 см, диаметром 80—100 см. Толщина стенок из бетона 9—12 см, из железобетона 5—9 см — в зависимости от глубины колодца. Масса колец очень большая: железобетонные кольца диаметром 100 см и такой же высоты, толщиной 5 см весят 380 кг. Для удобства сборки шахты из таких колец делают высотой 30—50 см и соответственно меньшей массы.

Кольца армируют стальной арматурой разной толщины. Для вертикальных стержней, которых ставят 4—10 штук, берут арматуру диаметром 8—12 мм и более, а для горизонтальных стержней, которых ставят 12—15 штук, делают проволочные кольца, для них подойдет арматура диаметром 6—8 мм. Кольца располагают по окружности через 60—80 мм.

На рис. 36 представлены различные виды железобетонных и бетонных колец.

На вертикальных стержнях должны быть два ушка, за которые поднимают кольца. Поэтому эти стержни делают более длинными, чтобы их можно было бы согнуть в середине пополам, выполнить ушки и загнуть концы так называемой скобочкой. В месте пересечения колец с вертикальными стержнями их скрепляют между собой мягкой (вязальной) проволокой диаметром до 2 мм. Вместо вязки можно выполнять сварку.

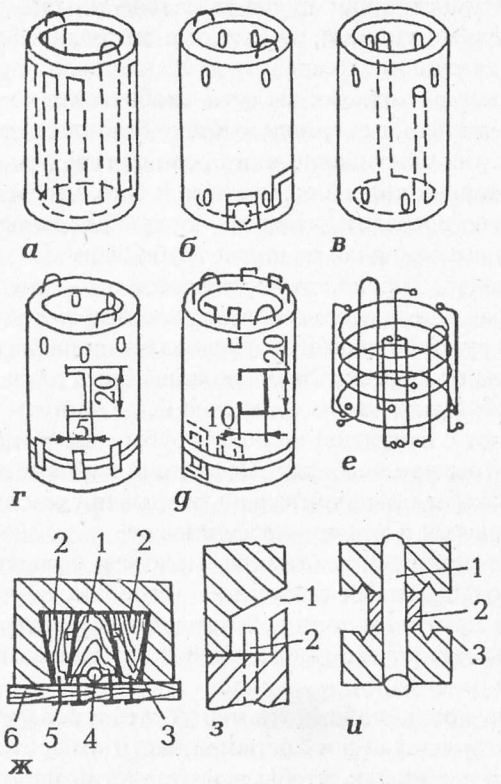


Рис. 36. Различные виды железобетонных и бетонных колец: *а* — кольцо с поставленной арматурой, *б* — кольцо с отверстиями для постановки скоб и пазухой для закрытия ушек арматуры, *в* — кольцо с отверстиями вместо ушек, *г* — два кольца, скрепленные скобами, *д* — кольцо со скобами, поставленными внутри стенок, *е* — каркас для колец, *ж* — конструкция вкладыша для устройства пазухи в толще кольца (*1 — середина вкладыша, 2 — крайние вкладыши, 3 — отверстие в крайнем вкладыше, 4 — шпилька для зацепления крючка, 5 — гвозди, 6 — деревянный щит*), *з* — разрез пазухи для ушек (*1 — ушко, 2 — отверстие в пазухе*), *и* — устройство замка между кольцами (*1 — арматура, 2 — просмоленный канат, 3 — форма замка*)

Самая простейшая труба показана на рис. 36, *а*. Это кольцо с двумя ушками, за которые его поднимают и опускают. Пунктиром показаны вставленные арматурные стержни, концы которых загнуты скобочками. Скобочки надежно удерживают стержни в толще бетонных стенок кольца. Ушки или спиливают, или срезают газовым аппаратом после установки кольца на место для того, чтобы они не мешали плотно поставить на место следующее кольцо.

Чтобы выполненная из колец труба была монолитной, отдельные кольца скрепляют между собой в 4—6 местах стальными скобами. Для этого в кольцах делают соответствующие отверстия нужного диаметра, располагая их на расстоянии не менее 10 см от кромок. Скобы должны быть длиной до 20 см с такими концами, чтобы их можно было загнуть. Скобы устанавливают с наружной стороны трубы с загибанием концов внутрь трубы или наоборот. Последний вариант предпочтительнее. Скобы предварительно покрывают масляной водостойкой краской и хорошо просушивают.

Чтобы ушки не спиливать, можно в кольцах сделать пазухи с отверстиями с наружной стороны, через которые затем эти пазухи заполняют цементным раствором, тщательно уплотняют его проволокой и замазывают открытое отверстие (рис. 36, *б*).

Кольца можно поднимать и опускать и без ушек, а с помощью оставленных в их верхней части отверстий диаметром 10—15 см, но так, чтобы эти отверстия перекрывались изогнутым вертикальным стержнем, образующим ушки. Отверстия должны быть расположены на 10 см ниже кромки кольца (рис. 36, *в*).

На рис. 36, *г* показаны два кольца, соединенные скобами, а также форма и размеры скоб.

Между кольцами для уплотнения швов делают прокладку из просмоленного каната, пеньки или других волокнистых материалов, не подвергающихся гниению. Шов в таком случае получается более широким, а из-за этого расстояние между отверстиями для скоб соответственно изменяется. Поэтому в одном кольце отверстия рекомендуется делать круглые, вставляя при отбивке колец из бетонной массы в форму круглые стальные стержни такого же

диаметра, что и скобы. В другом кольце эти отверстия должны быть не круглые, а в виде эллипса длиной, равной двум диаметрам скобы. Зазоры между скобами и стенками кольца заполняют цементным раствором состава 1:2 или 1:3, но чаще всего их расклинивают кусками арматуры и только затем замазывают раствором.

Отверстия для скоб выполняют электродрелью, сверлом с победитовым наконечником. Притом делают это после постановки кольца на место с разметкой центров для сверления отверстий для каждой скобы в отдельности.

Иногда кольца скрепляют скобами с загнутыми скобочками концами. В одном кольце эти скобы ставят во время бетонирования, а в другом против них делают пазухи такой же формы, как и для ушек, применяя для этого вкладыш (рис. 36, *д*).

Как уже было сказано, для придания прочности бетонным кольцам их армируют стальной арматурой, общий вид которой показан на рис. 36, *е*. Вкладыши могут быть круглыми, выполненными из древесины (досок), или прямоугольными. После снятия с колец формы или опалубки они легко выбиваются молотком.

Вкладыши для ушек или скоб выбить невозможно, так как они открыты только с одной стороны, остальные стороны находятся в толще бетона. Делают вкладыши из досок толщиной 3—4 см. Ширина их зависит от ширины ушек, но обязательно между ушками и стенками пазухи должно быть свободное пространство не менее 1 см, чтобы при заполнении пазухи раствором он со всех сторон плотно закрыл скобы и тем самым предохранил их от ржавления.

Конструкция вкладыша (рис. 36, *ж*) имеет форму косого шипа (т. е. в виде «ласточкина хвоста»), состоящего из трех частей. Сначала вынимают первую часть *1*, затем вторые части *2*. В первой части есть вырезка с вбитой шпилькой (длинный, толстый гвоздь). За эту шпильку цепляют крючок из 5-миллиметровой арматурной стали и вынимают первую часть. Остальные две части вынимают вслед за первой, цепляя их крючком за устроенные в них отверстия. Вкладыш крепится к деревянному щиту с помощью гвоздей. При разборке формы, т. е. снятии ее с кольца,

форму переворачивают нижней стороной вверх, вынимают гвозди, снимают щит и удаляют вкладыш. Удалять из пазухи ушки или скобы, залитые цементным раствором, — весьма трудоемкий процесс.

На рис. 36, *з* показана форма пазухи с отверстием для заполнения ее раствором и его уплотнения. Ушко, или скоба отстоит от стенок кольца не менее чем на 1 см. Положенный раствор тщательно уплотняют через отверстие. Его полностью замазывают раствором, который разравнивают и заглаживают.

Как уже было сказано, швы между кольцами уплотняют просмоленной прокладкой, чтобы через них в колодец не проникали поверхностная вода, грунт и другие загрязнители. Прокладка несколько поднимает кольца, оставляя между ними зазор. Поэтому получается более широкий шов, который затем заполняют цементным раствором состава от 1:1 до 1:2. Раствором надо не только доверху заполнить шов, но и зачеканить его. Шов предварительно очищают от пыли и загрязнений, промывают водой, дают ей возможность впитаться в бетон, и этот влажный бетонный шов заполняют раствором и уплотняют. Однако от небольшого перекоса колец при их опускании в колодец раствор может выпасть. Чтобы этого не случилось, в шве, а проще по краям кольца, с двух сторон рекомендуется изготовить замки, выбрав углубления, показанные на рис. 36, *и*. С внутренней стороны швы заполняют после сооружения колодца.

В свежем бетоне выбирают этот замок с помощью любого инструмента, но это возможно только сверху кольца, а снизу надо изготовить из 3—4-миллиметровой проволоки кольцо с укладкой и закреплением его к щиту. От наружных сторон бетонных колец замок должен находиться на расстоянии 0,5—1 см. Глубина замка 0,5—0,7 см.

Изготовление деревянной формы. Для изготовления бетонных или железобетонных колец необходима форма (опалубка) в виде наружного и внутреннего цилиндров. Сделать ее можно из досок толщиной 2—3 см. Диаметр формы зависит от диаметра кольца и толщины стенок бетонных или железобетонных колец. Диаметр внутреннего цилиндра формы определяется толщиной стенок колец (рис. 37).

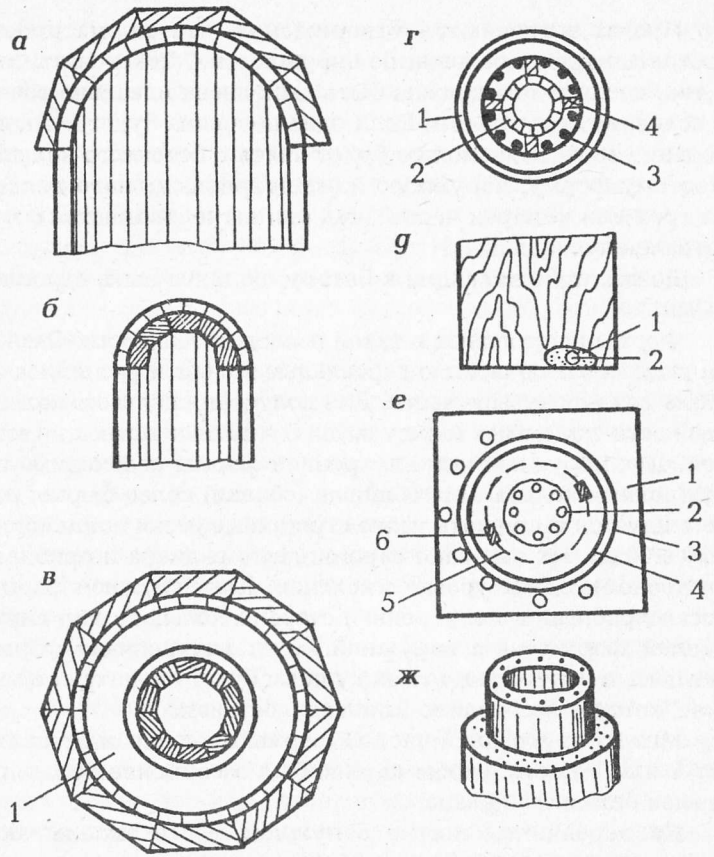


Рис. 37. Изготовление деревянной формы для устройства колец: *а* — наружная часть формы, *б* — внутренняя часть формы, *в* — форма в сборе (*1 — пространство для бетона, равное толщине стенок*), *г* — форма из трех частей в сборе (*1 — наружная форма, 2 — внутренняя форма, 3 — арматура, 4 — доски, вставляемые между формами*), *д* — устройство замка в нижней части кольца (*1 — обмазка глиной, 2 — кольцо из арматурной стали*), *е* — монтаж (сборка) формы на деревянном щите (*1 — щит, 2 — гвозди, 3 — наружная сторона кольца, 4 — кольцо из арматурной стали, 5 — каркас (арматура), 6 — вкладыши под ушки*), *ж* — кольцо с замком

Иногда встречаются утверждения, что форма может состоять из двух половин по окружности. Может быть, это и так, но тогда она должна быть выполнена идеально точно в половину окружности. Если одна половина будет немного больше, то ее невозможно будет снять с бетонного кольца. Поэтому форму, наружную или внутреннюю, надо делать из трех или четырех частей, так они легче снимаются с изготовленных колец.

Доски, примыкающие к бетону, должны быть строганными.

Формы изготовляют в такой последовательности. Сначала выполняют полностью деревянные кольца и распиливают их на три или четыре части. Для получения цельного кольца эти части скрепляют между собой с помощью планок и гвоздей. Для наружной или внутренней формы необходимо по два полных кольца. Для обшивки (обивки) колец формы рекомендуется применять узкие строганные доски шириной не более 10 см. Их нарезают строго одного размера и прибивают точно на одном уровне с кольцом. Для наружной формы доски прибивают с внутренней стороны кольца, а для внутренней формы — с наружной. Если внутреннюю форму вставить в наружную, то между ними будет видно пространство, которое необходимо заполнить бетоном.

Между внутренней частью формы и каркасом вставляют 4 или 6 досок, чтобы каркас был в середине толщины стенок бетонного кольца.

На деревянном щитке в нужном месте укладывают кольцо из арматурной стали (проволоки), закрепляют его мелкими гвоздями, чтобы оно не сдвигалось с места. Для предохранения кольца от зажима бетоном его с двух сторон промазывают глиной, благодаря чему кольцо легко вынимается из окрепшего бетона.

Монтаж формы на деревянном щите. Части формы крепят на щите с помощью гвоздей, но легче части формы надевать своими отверстиями на вбитые гвозди. Наружную сторону кольца, кольцо из арматурной стали крепят в первую очередь. Каркас ставят в середину бетонного кольца, вкладыши-подушки. Вкладыши до вставки рекомендуется

обернуть толем, рубероидом или плотной бумагой и обвязать их ниткой, чтобы эти материалы держались на вкладышах.

Наружную форму можно обвязать проволокой (или веревкой) и вбить под обвязку клин, чтобы она крепко натянулась. Внутреннюю форму можно не связывать, так как она будет сжиматься бетоном при его укладке и уплотнении.

Чтобы бетон не сильно прилипал к стенкам формы, их смазывают растительным маслом. Можно смазать стены и машинным маслом, тавотом и т. д., но затем надо обязательно их отмыть. Смазанная форма намного легче отходит от бетона.

Деревянные формы желательно обить кровельной сталью, пластмассой, плотным картоном, водостойкой фанерой. Картон рекомендуется проолифить или покрыть масляной краской. Из обитых форм, и особенно обитых сталью, изделия получаются с более гладкими стенками, не требующими оштукатуривания.

Для чистки колодца и его ремонта в него периодически необходимо спускаться, для чего в кольцах с внутренней стороны приделывают скобы на одной вертикальной линии через 20—25 см одна от другой. Скобы изготовляют из круглой стали диаметром 1,5—2 см, концы их загибают с наружной стороны и закрывают бетонам или раствором. Ширина скобы 20 см с отступом от стенок кольца на 10—15 см, что позволяет становиться на нее одновременно двумя ногами. В скобах сверлят отверстия или ставят стальные куски или деревянные круглые нагели толщиной по диаметру скоб. Стальные куски или деревянные нагели выбивают после снятия форм, т. е. распалубки. Ставят такие скобы в процессе работы.

Кроме простых колец имеются еще и кольца с замком (рис. 37, *ж*), которые не смещаются и очень прочно удерживаются на своих местах. Конечно, скрепление скобами остается. Между такими кольцами швы или обмазывают цементным раствором, или между кольцами делают прокладки, а затем обмазывают их цементным раствором.

Чтобы кольца легче и ровнее опускались в грунт, на первом или нижнем кольце, которое находится в воде, делают уширение с наружной стороны, т. е. утолщают стенки в наружную сторону на 5—6 см и желательно с металличе-

ским ножом. Нож должен быть из угловой стали со штырями, которыми он замоноличивается в бетон.

Допускается изготовление кольца и без стального ножа. В таком случае ему требуется придать конусообразную форму (заостренную), но тогда прочность бетона следует повысить за счет увеличения доли цемента на порцию бетона или за счет применения более высокой марки, не менее 500.

Бетонное уширение можно заменить основанием круглой формы в виде кольца из толстой древесины со стальным ножом. Толщина кольца при этом должна быть не менее 10 см. Древесина пригодна березовая и кленовая, но может быть использована и дубовая при условии, что вода в колодце проточная. Если вода в колодце непроточная, древесина дуба должна быть выдержанная. При слабом грунте возможно произвольное опускание бетонной шахты, поэтому в этом случае, дойдя до водоносного слоя и опустившись в него на нужную глубину, рекомендуется сначала удалить грунт с какой-то небольшой части кольца, а затем подложить под него железобетонную плиту шириной не менее 25—30 см, толщиной 10 и длиной 50—70 см. После этого последовательно укладывают такие плиты полностью под все кольцо. Это препятствует погружению бетонной шахты в грунт.

Отбивка или отливка бетонных изделий — колец. Формы, покрытые смазкой, устанавливают на щите и приступают к заполнению их бетонной смесью. Если смесь густая, то производят отбивку, а если жидкая (сметанообразная), — то отливку. Каркас или арматура должны быть расположены строго в середине толщины стенок изготовляемых колец. Поэтому необходимо держать каркас в одном положении, поставив между ним и стенками формы доски, которые по мере бетонирования поднимаются вверх. Доски вынимают только после надежного закрепления каркаса. И после этого бетонирование выполняют без досок.

Бетонную смесь приготовляют на деревянном щите или так называемом бойке. Сначала ее сухой много раз перемешивают для получения однородной массы. Затем эту массу разравнивают и поливают водой для получения нужной пластичности, или густоты. И снова массу многократно перемешивают и только после этого используют. Бетонную

массу в виде густого теста укладывают слоем толщиной не более 10 см в пространство между формами и тщательно уплотняют ее стальным штырем диаметром 1—1,5 см.

Уложив первый слой, на 15—20 см приподнимают вставленные доски, а оставшиеся под ними места заполняют бетоном и уплотняют. Таким образом постепенно заполняют всю форму.

Особенно тщательно надо уплотнять бетонную смесь около вкладышей. Еще раз напоминаем: чем лучше уплотнена бетонная смесь, тем прочнее изделие. Если изделие или кольцо внизу находится на ровном щите и получается с ровными кромками, то вверху его надо очень хорошо разровнять на одном уровне с краями формы и после этого вырезать треугольное углубление для замка, который необходим при заполнении швов или мест стыковки одного кольца с другим. Внизу этот замок образуется от установленного кольца из проволоки, которое легко вынимается из бетона из-за обмазки глиной.

Отбитые изделия вынимают из форм через 3—4 суток, отлитые — через 5—7 суток. В отлитых изделиях обычно бывает меньше раковин, чем в отбитых.

Отбивку или отливку изделий можно выполнять и таким способом. Прежде всего на деревянном щите крепят кольцо для образования замка. Затем устанавливают внутреннюю форму, заблаговременно покрытую смазкой. Приготовляют цементный раствор средней густоты состава 1:2 и наносят его тонким слоем (от 0,5 до 1 см) на установленную форму, покрывая сплошь без пропусков. Далее устанавливают наружную форму и приступают к отбивке или отливке изделий. Если внутренняя форма была обита сталью или другим металлом, то внутренняя поверхность кольца получается исключительно гладкой, а это весьма важно будет в дальнейшем, при уходе за колодцем, т. е. при его очистке от слизи, зелени и других загрязнений. В любом варианте на весь процесс бетонирования должно быть затрачено 45 минут, максимум 1 час.

После снятия формы изделия выдерживают на щите 3—5 суток, смачивая их водой по 3—4 раза в день. От этого бетон приобретает повышенную прочность.

Если внутренняя поверхность колец шероховатая, то ее

очищают от смазки, промывают водой, покрывают тонким слоем цементного раствора состава 1:1 или 1:2, разравнивают его полутерком, и по мере схватывания затирают небольшим (маленьким) полутерком или матерчатым тампоном. Вместо затирки такую штукатурку лучше всего загладить или зажелезнить. Железненая поверхность гораздо глаже затертой. Работу выполняют только при горизонтальном положении кольца.

Устройство фильтров из пористого бетона

Мы уже отмечали, что если вода поступает в колодец не через дно, а через стенки в нижней части сруба, в пазах надо делать отверстия.

При сооружении трубного колодца из силикатных сегментов, кирпича, бутового камня или бетона необходимо предусмотреть отверстия в его нижней части, через которые будет поступать вода. Если вода поступает со дна колодца, — то эти отверстия заделывают бетоном, а если через стенки в нижней части колодца, то в отверстия вставляют фильтры из пористого бетона. Такие отверстия называются фильтровальными окнами. Обычно их бывает 4—6.

Пористый бетон приготовляют из сульфатного портландцемента и заполнителя, который должен быть крупностью не менее 2—3 мм. Состав по весу 1:8, т. е. на 1 весовую часть сульфатного портландцемента берут 8 весовых частей заполнителя. Это средние данные, поскольку чем крупнее заполнитель, тем больше уходит цемента.

Крупность заполнителя для пористого бетона зависит от средней крупности заполнителя породы (обычно песка) водоносного горизонта, т. е. различных заполнителей в воде.

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

При устройстве нижних колец из бетона арматуру ставят в стенках обычного бетона. Место для фильтровальных окон должно быть свободным от арматуры. Фильтровальные окна обычно имеют прямоугольную форму. Такими же должны быть и фильтры толщиной по размеру стенок бетонного кольца, примерно 8—10 см.

Для изготовления фильтров на ровном щите или широкой доске делают опалубку, т. е. прибивают с четырех сторон доски соответствующей ширины, желательно строганные. Пространство между досками заполняют пористым бетоном. После схватывания или затвердения бетона в течение 4—5 суток фильтры снимают и вставляют в фильтровальные окна, закрепляя обычным цементным раствором. Фильтры можно делать на 10—15 мм меньше фильтровальных окон как по длине, так и по ширине, и вставлять их на обычном цементном растворе.

Несколько слов о сульфатостойком портландцементе. Изготовляют его из клинкера с пониженным содержанием трехкальциевого силиката и трехкальциевого алюмината. При таком составе уменьшается возможность образования в цементном камне гидросульфоалюмината кальция и тем самым повышается стойкость бетона к сульфатной коррозии. Сульфатостойкий цемент изготовляют марки 400.

Поскольку коррозия не образуется, фильтрация будет происходить постоянно, независимо от времени. Применение обычного портландцемента не дает нужного эффекта, потому что очень скоро он перестает фильтровать сквозь себя воду из-за заполнения пор или просто их зарастания вышеуказанными веществами.

БУРОВЫЕ ИЛИ ТРУБЧАТЫЕ, КОЛОДЦЫ

Особенности буровых, или трубчатых, колодцев

Буровыми колодцы называют потому, что их выполняют путем бурения с последующим опусканием в полученную скважину свинченных стальных труб необходимого диаметра. Бурение производят на требуемую глубину, но не менее 10 м — до достижения водоносного слоя. В нижней части трубы, находящейся в водоносном слое, должно быть большое количество просверленных отверстий — для прохождения через них воды из водоносного слоя в трубу.

Бурение выполняют с помощью бура. Он состоит из трех частей: стального стержня квадратной формы толщиной 25—50 мм (его можно заменить толстостенной трубой требуемого диаметра), бурового инструмента и головки с отверстием, служащей для подъема и вытаскивания бура и его вращения. Головка (вертлюг) навинчивается на верхнее звено бурового стержня.

В отверстие в головке или в проушину вставляют лом или толстостенную трубу, с помощью которых вращают бур. В верху головки имеется шарнирно закрепленное кольцо. За это кольцо во время бурения крепится канатом (веревкой) бур. Поскольку кольцо закреплено шарнирно, то канат (веревка) во время бурения не раскручивается (не расплетается).

Головка, служащая для вращения бура, будет находиться высоко над землей, и вращать ее с земли практически невозможно. Поэтому необходимо построить на вышке или треноге прочный дощатый настил или подмости, с которых рабочие и будут вращать бур.

Если по каким-либо причинам построить настил невозможно, то бур вращают с земли, применяя для этого специальный ключ, который можно надеть в любом месте стержня. Если вместо стержня квадратной формы применяют трубы, то для вращения изготовляют специальные хомуты по их диаметру и прочно закрепляют их на трубе. Хомуты могут быть стальные или деревянные.

В процессе бурения рыхлые грунты обваливаются и засоряют скважину. Чтобы избежать этого, в скважину вставляют обсадную трубу такого диаметра, чтобы в нее свободно входил бур. По мере бурения скважины обсадная труба опускается и для облегчения ее вращения в трубе устраивают хомут. При поворачивании обсадной трубы по ней можно наносить удары барсиком массой 5 кг и более.

Использовать для этой цели кувалду не рекомендуется, так как при этом деформируется конец трубы с резьбой, которая сминается, и на нее невозможно навернуть муфту с другой трубой. Обсадные трубы по мере бурения удлиняются путем наращивания с помощью резьбовых соединений.

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

Перед бурением кладут и прочно крепят к земле толстую доску с отверстием, соответствующим диаметру обсадной трубы. Как только обсадная труба резьбой дойдет до самой доски, отверстие расширяют, чтобы оно было немного больше диаметра муфты, с помощью которой соединяют две трубы. Доску крепят к земле с помощью длинных прочных кольев.

Над доской сооружают треногу из толстых жердей или бревен с прикрепленным к ее вершине блоком. На треноге устанавливают дощатый настил или помост, с которого через отверстие в доске строго вертикально ставят обсадную трубу и ввинчивают ее в грунт. В осадную трубу вставляют бур, который подвешивают на цепи (веревке), и перекидывают цепь через блок треноги. В одну из ног вбивают костыли, по которым поднимаются на вышку.

Бур свободно вращается с помощью рычага или ключа и тем самым углубляется в грунт на всю длину бурового инструмента. Размер или длину инструмента желательно наметить на стержне или трубе. После этого бур вынимается из скважины, освобождается от грунта и повторно опускается в обсадную трубу. Затем операции повторяются.

Бурение продолжают до тех пор, пока бур не дойдет до водоносного слоя. По мере углубления в грунт обсадную трубу и стержень бура наращивают новыми звеньями с по-

мощью муфт с резьбой и закрепляют болтом, чтобы они не разошлись.

Кроме бурения иногда применяют ударный способ разработки грунта. Таким образом чаще всего разрабатывают плотные и каменистые грунты, поднимая и опуская трубу с инструментом в скважину. От удара плотные или каменистые породы разрушаются и удаляются из скважины.

Трубчатые колодцы гигиеничнее других, так как вода попадает в них не сразу, а предварительно очистившись, потому что прошла через различные слои грунта.

Буровые колодцы строят гораздо быстрее шахтных — всего за 5—7 дней при глубине бурения до 20 м, тогда как на обустройство шахтного колодца на такой глубине потребуется 30—60 дней. Кроме того, они в 4—5 раз дешевле шахтных. Буровые колодцы закрыты с наружной стороны толстым слоем грунта. Воду из них подают насосами, что более гигиенично, чем подъем воды бадьей или ведром.

Оборудование для строительства буровых колодцев

Для строительства буровых колодцев необходимы копер, т. е. тренога, или вышка, инструменты, трубы, фильтры и т. д.

Копер состоит из трех бревен диаметром 13—18 см в тонком конце, длиной 8—9 м. Бревна должны быть прямыми и без сучков. Для глубоких скважин и большого диаметра копер можно изготовить из четырех ног, расстояние между которыми должно быть не менее 2 м, чтобы обеспечить устойчивость. Концы ног заглубляют в землю не менее чем на 1 м.

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

На высоте 2,5—3 м от уровня земли на поперечинах треноги делают настил из 5—6-сантиметровых досок,

на которых во время бурения могут находиться рабочие. Для подъема рабочих к верху треноги можно оборудовать перекладины, закрепив их длинными гвоздями или скобами. Между двумя ногами копра крепят ворот, который необходим для подъема и опускания труб и штанг.

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

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

Хомуты, как уже было сказано, бывают стальные и деревянные. Они нужны для вращения, посадки и подъема обсадных труб и штанг.

Стальные хомуты изготовляют из полосовой стали, деревянные — из древесины твердых пород без сучков, диаметром 18—25 см, длиной 2,5—3 м. На толстых концах древесины делают выемки для труб. Стягивают половинки хомутов двумя или четырьмя массивными болтами, желательно с ленточной резьбой и гайками с барашками.

Для свинчивания и развинчивания труб используют цепные ключи разных размеров, а если их нет, то канатную петлю, которую навинчивают на трубы пятью-шестью витками. На трубах устраивают две канатные петли: одну — для удерживания одной трубы, вторую — для вращения другой.

Техника устройства канатной петли следующая. Берут конец каната или тонкого троса длиной 2—3 м, наматывают его двумя витками вокруг трубы. Затем один конец спускают вниз вдоль трубы на 500—600 мм. Верхний конец каната наматывают на трубу и делают 5—6 нисходящих витков по концу, опущенному вдоль трубы. В петлю просовывают лом или вагу (брусок или древесный ствол длиной 2—3 м). При нажиме на лом или вагу петля начинает затягиваться, туго прижимая витки к трубе, и трубу врашают в нужную сторону. Вторая петля удерживает вторую трубу колонны, которая состоит из двух или нескольких труб

Инструменты и приспособления

Буровой инструмент имеет разные названия, диаметр, длину и массу. Применяют его для бурения различных пород путем вращения или долбления, т. е. нанесения по породе сильных ударов инструментом, насаженным на штангу. От ударов порода разрушается. Инструмент должен быть изготовлен из высококачественной стали. Мягкие стали мало пригодны, так как быстро изнашиваются и требуют замены, а это непроизводительно и неэкономично. На рис. 38 показаны некоторые буровые приспособления.

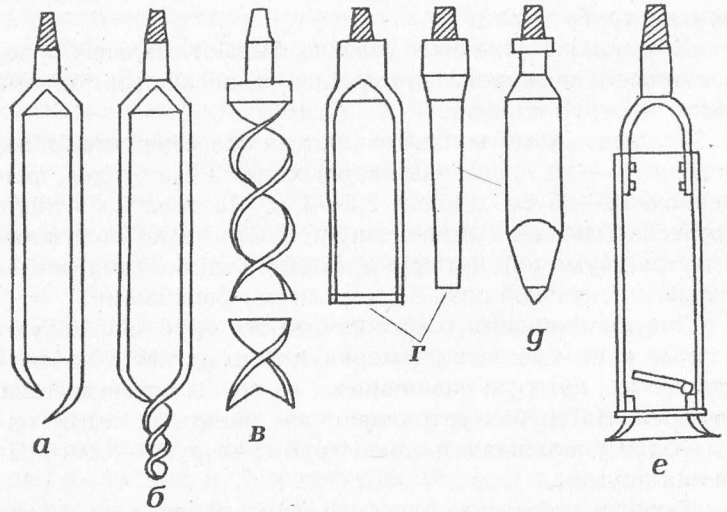


Рис. 38. Буровые приспособления:
а — буровая ложка, *б* — буровая ложка со змеевиком, *в* — змеевик, *г* — долота, *д* — пирамидальное долото, *е* — желонка

Буровые ложки (рис. 38, *а*) применяют для бурения скважин в устойчивых легких породах (песках) — чистых, влажных, глинистых, песках с мелким гравием; суглинках и песчанистых глинах.

Ложки изготовляют из листовой стали или стальных

труб и обязательно закаливают. Корпуса их имеют диаметр 70, 102, 140, 198 мм, длину 700—750 мм. Эти ложки предназначены для обсадных труб с внутренним диаметром 78, 115, 155 и 205 мм, и в основном используются с лезвием и змеевиком (пустотелый стальной цилиндр с головкой, резьбой, продольной прорезью по длине цилиндра).

Работа с буровыми ложками разной конструкции и другими приспособлениями, имеет свои особенности.

Так, при работе с ложкой с лезвием и двумя заостренными резцами требуется нажим определенной силы, чтобы ложка врезалась в породу и срезала ее.

Ложка со змеевиком на конце (рис. 38, *б*) облегчает бурение, так как нажимать на нее во время работы почти не требуется: змеевик ввертывается в грунт и тянет за собой ложку.

Змеевик (спиральный бур) (рис. 38, *в*) применяют для бурения скважин в глинах и суглинках с содержанием некоторого количества гравия. Состоит из головки с конусообразной резьбой и нескольких спиральных витков, заканчивающихся в нижней части лезвием. Шаг спирали равен диаметру змеевика. Изготовляют его из полосовой стали нужной марки и вязкости. Закаливают змеевик на высоту спирали. Перекаленный металл, т. е. очень крепкой закалки, не пригоден, так как он может сломаться, а удалить его из скважины практически невозможно. При изготовлении змеевика полосу стали нагревают до белого каления, зажимают в тиски и завивают с помощью ключа.

Змеевик должен быть цельнокованым. Сварка не допускается, так как по месту сварки может произойти излом.

Змеевики имеют диаметр 70, 104, 140 мм, длину соответственно 650, 700, 820 мм.

Долота (рис. 38, *г*) применяют для ударного бурения. Они подразделяются на зубильные, пирамидальные (рис. 38, *д*), плоские, крестовые и др. Состоят из лопасти, шейки, конусной резьбы. Нижнюю кромку называют лезвием. Выковывают их из крепкого цельного куска стали и закаливают. Во время работы для округления ствола скважины долото после каждого удара поворачивают на угол 15—20°.

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

Желонки бывают разных типов. Наиболее широко распространены простые (рис. 38, *е*) и поршневые. Служат они 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 имеются 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.

Простая желонка имеет клапан в виде стального диска или шарика. Желонки бывают с наружным диаметром корпуса 89, 95, 127, 168, 219 мм и массой 25, 30, 47, 64, 96 кг. Они предназначены для работы в обсадных трубах с внутренним диаметром 104, 115, 155, 205, 225 мм. Резьба во всех инструментах нужна для крепления их к штангам.

Простая желонка имеет клапан в виде стального диска или шарика. Диск крепится шарнирно с одной стороны к своему седлу с отверстием, на которое он опускается. Если клапаном служит шарик, то он перекрывается ограничителем, не позволяющим ему уйти вместе с породой.

При ударе о породу желонка вжимается в нее, поднимая при этом клапан, а при подъеме желонки клапан своей тяжестью и давлением на него породы закрывается: желонка заполнена. Поднятая наверх желонка с породой освобождается от нее путем опрокидывания на вилку.

Изготовление поршневой желонки труднее чем простой, но она дает хорошие результаты при работе в разжиженных и других породах. Поршень ставят внутри желонки.

Соблюдение указанной длины буровых ложек, змеевиков и желонок необходимо потому, что в процессе работы бурение чередуется с извлечением инструмента из скважины, очисткой его от породы, возвращением в скважину, после чего цикл повторяется. Выемка инструмента отнимает очень много времени. При коротком инструменте производительность труда сильно падает, но сверхдлинный также непригоден, поскольку может потерять устойчивость; кроме того, заполненный породой он может оказаться

очень тяжелым и потребует больших усилий для выемки его из скважины.

При бурении неглубоких скважин вместо специальных труб-штанг можно взять обычные трубы, лучше цельнотянутые (газовые) или стальные стержни. Они могут быть наполовину короче.

Штанги — стальные трубы особого проката с утолщенными стенками на концах. Соединяются между собой стальными муфтами. Применяются для вращательного и ударного бурения, опускания и подъема инструмента, подачи в скважину промывочного раствора. Нормальная длина обычной штанги 3 м, более короткой — 1—1,5 м (последняя предназначена для начального забуривания инструмента в породу).

Для мелкого бурения используют газовые и водопроводные трубы или прутки прочной стали достаточно большого сечения, а также деревянные штанги — стволы молодых деревьев со стальными наконечниками и соответствующей резьбой.

Штанга ударная изготовляется из мягкой стали. Длина ее 2—2,5 м, масса 136—206 кг. На концах имеется резьба для навинчивания необходимого для работы инструмента.

Стальные обсадные трубы изготовляются бесшовными, с резьбой на концах. Соединяются между собой муфтами. Служат для предотвращения обвалов стенок скважины при проходе в неустойчивых грунтах, а также для изоляции водоносных горизонтов с непригодной для употребления водой.

Кроме стальных труб, применяются чугунные, асбестоцементные, керамические, деревянные и др. К сожалению, эти трубы менее прочные и их нельзя извлекать из скважины, поскольку они опускаются туда только своей тяжестью. Скважина должна быть несколько большего диаметра, чем наружный диаметр труб. Чугунные трубы гораздо долговечнее стальных, но очень хрупкие. Асбестоцементные трубы не ржавеют, не зарастают от различных солей, имеющихся в воде, устойчивы к органическим кислотам. Деревянные трубы делаются из стволов сосны специальным сверлом.

Башмаки обсадных труб надевают на их нижние концы и прочно закручивают. Предназначены они для расширения скважины и защиты концов стальных труб от порчи при их вращении или забивании. Наружный диаметр башмаков больше наружного диаметра обсадных труб. При посадке обсадных труб в грунт путем вращения используют башмак с зубцами, при забивке — гладкий башмак с острыми краями.

Хомуты — стальные и деревянные — применяют для вращения и подъема труб и штанг. Стальные хомуты изготовляют из полосовой стали, а деревянные — из древесины твердых пород без сучков, диаметром 150—250 мм, длиной 2,5—3 м. На толстых концах хомутов делают выемки (полуокружности) для обхватывания труб. Стягивают половинки хомутов четырьмя массивными болтами, желательно с ленточной резьбой.

Ключи и канатные петли предназначены для завинчивания и развинчивания труб. Ключи пригодны цепные, различного диаметра, но если их нет, то используют канатные петли. Последние накручивают на трубы 5—6 витками. На каждой трубе необходимы две петли: одна удерживает первую часть колонны (колонна — свернутые по длине в одно целое две трубы и более), другая — вторую.

Таким образом, первая петля удерживает одну трубу, а вторая вращает другую, т. е. вращает трубу в скважине.

Делают петлю так. Берут конец каната или тонкого стального троса длиной 2—3 м, наматывают его сперва двумя витками вокруг трубы, после чего один конец спускают вниз вдоль трубы на 50—60 см. Верхний конец каната наматывают на трубу, делая 5—6 витков, нисходящих по опущенному вдоль трубы концу. В петлю на верхнем конце просовывают лом или прочный рычаг длиной до 2,5 м. Нажимая на лом или рычаг, петлю затягивают, и это дает возможность вращать трубу в нужную сторону.

Кроме уже названных инструментов, при устройстве колодцев требуются вилки подкладные, крюки, серьги, вертлюги для подвешивания штанг, хомуты шарнирные для вращения штанг и т. д. (рис. 39).

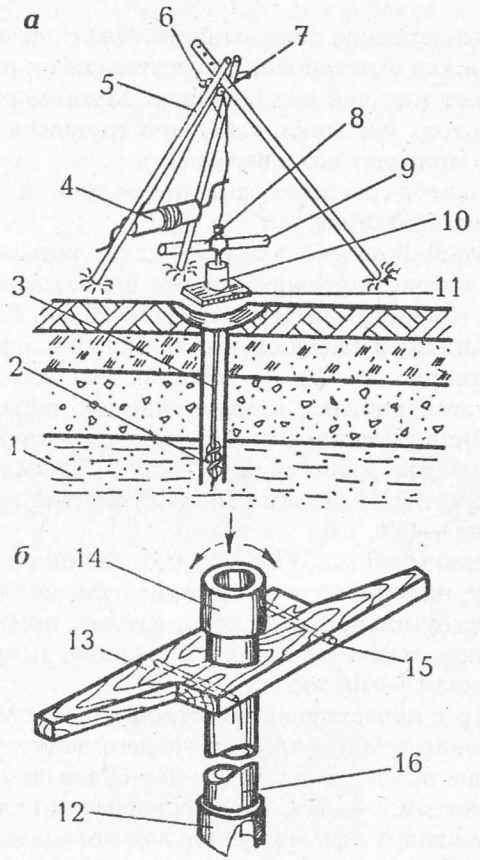


Рис. 39. Оборудование для бурения скважин (а) и поворотный хомут (б):
1 — водоносный слой, 2 — змеевик, 3 — буровая колонка, 4 — ворот, 5 — тренога, 6 — стяжная шпилька, 7 — блок, 8 — вертлюг, 9 — вороток, 10 — оголовок, 11 — деревянный щит, 12 — башмак зубчатый, 13 — хомут деревянный, 14 — муфта ударная, 15 — стяжная шпилька, 16 — обсадная труба

Фильтры

Буровые колодцы должны быть обязательно снабжены фильтрами для очистки воды, поступающей к насосу. В такой воде нет мельчайших песчинок, которые ее загрязняют. Кроме того, песчинки, попадая в трущиеся части насоса, быстро приводят его в негодность.

Наибольшее распространение получили следующие конструкции фильтров.

Дырчатый фильтр без сетки — это стальная перфорированная труба с просверленными в шахматном порядке круглыми отверстиями диаметром 1—20 мм. Число отверстий должно быть таким, чтобы их общая площадь составляла примерно 20—25 % общей поверхности трубы. Фильтр устанавливают в водоприемной части скважины в неустойчивых скальных породах или крупноблочных рыхлых породах. Диаметр труб 76, 102, 152 мм при диаметре отверстий 12, 16, 18 мм. Число отверстий на 1 м трубы по ее длине — 600, 700.

Стальной щелевой фильтр представляет собой стальную трубу, на которой в шахматном порядке расположены узкие прямоугольные отверстия (щели), прорезанные на специальном станке или газовой сваркой. Ширина щелей 1,5—3, длина 26—100 мм.

Фильтр с проволочной обмоткой — это стальная перфорированная труба соответствующего диаметра и длины. По ее длине приваривают через 20—30 мм опорную проволоку диаметром 3—4 мм, на которую затем вплотную один к другому кладут витки из стальной проволоки толщиной 1,5—2 мм. Для фильтра диаметром до 100 мм берут проволоку толщиной 1,5 мм, а свыше 100 мм — толщиной 2 мм. Проволочную обмотку крепят сваркой.

Сетчатый фильтр служит для улавливания песков, находящихся в воде, кроме однородных мелкозернистых и глинистых. Такие фильтры состоят из перфорированной трубы с опорной латунной проволокой диаметром 2,5—3 мм, сверху которой закрепляют сетку. Опорную проволоку навивают на трубу спиралью (через 15—30 мм виток от витка), и все закрепляют чеканкой. Сетку из меди, а лучше из латуни закрепляют так, чтобы она не соприкасалась с самой трубой, и сшивают такой же проволокой. Такие сетки имеют отверстия диаметром 0,1—0,5 мм (лучше 0,25 мм). Подбирать их рекомендуется в соответствии с составом и свойствами пород.

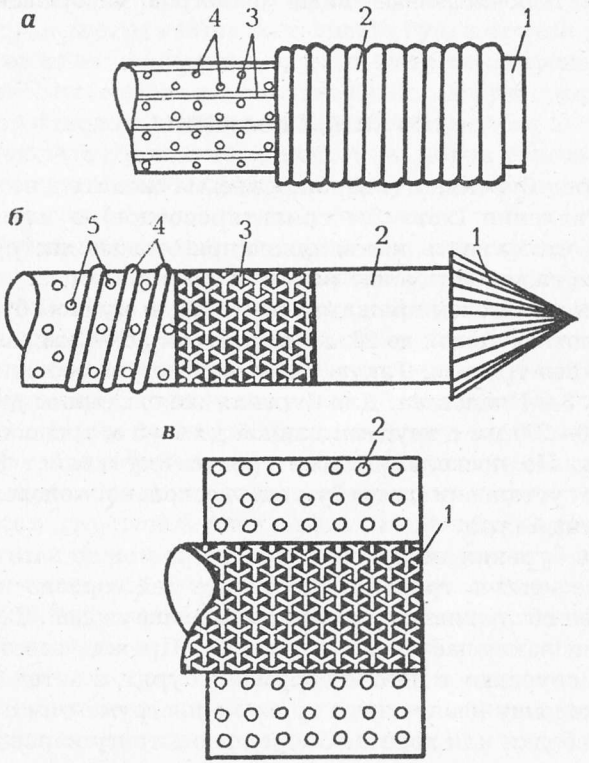


Рис. 40. Фильтры с проволочной обмоткой (а), сетчатый (б) и гравийный (в):
для а: 1 — труба, 2 — проволочная обмотка, 3 — стальные прутки, 4 — отверстия; для б: 1 — наконечник, 2 — труба, 3 — сетка, 4 — проволочная обмотка, 5 — перфорация; для в: 1 — сетка, 2 — гравий

Гравийные фильтры бывают двух типов. Самый простой: гравий засыпают в скважину после ее устройства. Сначала туда опускают дырчатую трубу или сетчатый фильтр, который по мере подъема обсадных труб обсыпают гравием. Его зерна должны быть в 10—20 раз крупнее диаметра водоносного песка.

Все перечисленные виды фильтров изображены на рис. 40.

Бурение скважины

Перед бурением скважины весьма желательно иметь представление (хотя бы ориентировочное) о характере грунта, чтобы знать, какой нужно приготовить инструмент, а также на какой глубине может встретиться вода.

При штанговом вращательно-ударном ручном бурении скважины глубиной до 20 м и диаметром до 76 мм работать можно без треноги. Такую скважину могут свободно пробурить 3—4 человека. Для бурения же скважины диаметром 150—200 мм с трубами длиной до 4—5 м тренога необходима. Но поскольку масса треноги составляет 300 кг, для ее установки потребуются несколько человек или подъемный кран.

Для бурения неглубокой скважины можно изготовить и более легкую треногу. Работать с ней гораздо проще, и для ее обслуживания требуется меньше людей. Техника бурения заключается в следующем. Прежде всего роют шурф, опускают в него инструмент, бурят, а затем вынимают колонну (свинченные трубы) с инструментом с помощью лебедки или ворота. Очередную штангу наращивают тогда, когда конец предыдущей находится выше уровня земли не более чем на 1 м.

В процессе бурения через каждые 50—70 см погружения инструмента в породу его извлекают для очистки и таким образом достигают нужной глубины. При необходимости ставят обсадные трубы.

Мелкое вращательно-ударное бурение без треноги производят с помощью нескольких коротких штанг (труб) длиной по 1; 1,5 и 2 м. Когда ими будет пройдена скважина на глубину штанги, короткие вынимают и заменяют их длинной штангой.

При бурении штанга с инструментом или обсадная труба должны направляться в скважину строго вертикально. Поэтому первоначальная стадия этого процесса называется забуриванием. При забуривании двое рабочих вращают штангу, с инструментом или просто бур, а третий направляет ее точно по вертикали, систематически проверяя отвесом. Вместо этого можно установить легкую треногу или прочно закопать в землю два столба с прибитой толстой жердью или доской. К треноге или жерди строго вертикально приставляют обсадную трубу, прочно ее закрепляют, вставляют бур и начинают бурение.

Иногда поступают так. Над шурфом устанавливают треногу, для определения центра скважины через блок пропускают отвес, находят точку и придвигают в это место доски кромками для будущей щели. На досках в стыке кромок отмечают центр, обводят из него окружность, равную диаметру муфт штанги или обсадной трубы, если ее ставят в первую очередь. Доски снимают, вырезают отверстие по обведенной линии, а затем их снова ставят строго на место и прочно укрепляют. В отверстие опускают отвес на доски (пластины), уложенные на дне шурфа. Снова находят центр доски, обводят из него окружность, снимают доски (пластины) и вырезают отверстия. И первое, и второе отверстия должны быть расположены строго одно над другим, т. е. на одной вертикали. После этого доски (пластины) на дне шурфа прочно крепят к подкладкам. При таких вариантах забуривание будет происходить строго вертикально как вручную, так и с треноги.

Затем в отверстие вставляют колонну с инструментом и пробуривают начальную скважину требуемой глубины (не менее 1 м, но чем глубже, тем лучше, считая эту глубину от пола шурфа). Если стенки скважины сложены из устойчивой плотной породы, то можно бурить без обсадки на всю длину первой обсадной трубы. При неустойчивых породах в шурфе пробуривают змеевиком или ложкой начальную скважину глубиной 1 м или более, но также

строго вертикально, опускают туда обсадную направляющую трубу с башмаком, после чего ее завертывают или забивают.

На трубе на высоте 1—1,5 м от поверхности земли закрепляют хомут и приступают к бурению, небольшими толчками вращая трубу по ходу часовой стрелки. Башмак обрезает стенки скважины, что способствует опусканию трубы. Если от обычных толчков обсадная труба не опускается, то сначала ее вращают против часовой стрелки, а затем — по ее ходу. Срезаемая башмаком обсадной трубы порода заполняет скважину и приводит к прекращению осадки трубы в скважину. Поэтому периодически приходится очищать трубу от породы желонкой.

По мере заглубления штанги с инструментом в породу хомут на ней переставляют так, чтобы он был на расстоянии 1—1,5 м от настила. Штанги наращивают по мере надобности, пользуясь короткими или нормальной длины трубами.

Скважины малых диаметров в мягких породах глубиной до 30 м выполняют ложкой или змеевиками. Змеевик хорош в плотных породах: глинах, суглинках. Им работают быстрее, чем ложкой, но он плохо удерживает породу, которая при подъеме инструмента часто падает назад в скважину.

Во влажных грунтах инструмент через каждые 5—10 см следует отрывать (поднимать) от забоя. По мере бурения осаживают и обсадные трубы, но так, чтобы буровой наконечник был ниже башмака обсадной трубы. За один прием им обычно проходят не более 30—40 см.

При бурении в сухих породах ложками и змеевиками для повышения производительности труда перед каждым опусканием инструмента в скважину вливают по 1 л воды. Вода размягчает породу, которая прилипает к инструменту, и одновременно является смазкой, облегчающей его вращение.

При ударном бурении после каждого удара следует поворачивать инструмент на $^1/_8$—$^1/_{10}$ его окружности. Это необходимо для получения круглой скважины. Инструмент поворачивает рабочий, специально поставленный у штанги.

Делает он это с помощью укрепленного на штанге дополнительного хомута. Долото над забоем поднимают в зависимости от породы в среднем на 30—50 см. Масса инструмента должна исходить из расчета 1—2 кг на 1 мм лезвия плоского долота. Во время бурения рекомендуется наносить не менее 8—12 ударов в минуту.

Эту работу можно выполнять и с балансиром. К концу длинного плеча балансира крепят 2—4 веревки с деревянными ручками на концах. Нагибая за эти веревки длинное плечо балансира книзу, а затем быстро опуская, производят удары буровым инструментом по забою скважины.

Вращая штангу или обсадную трубу, рабочие не ходят вокруг нее, а передают рукоятки шарнирного хомута один другому. Для облегчения вращения не следует удлинять концы шарнирных хомутов или ключей с помощью патрубков.

Часто первую обсадную трубу не завертывают, а забивают в породу барсиком или деревянной бабкой-колотушкой. Чтобы защитить концы трубы с резьбой от повреждения, на них надевают специально изготовленные деревянные муфты или укрепляют деревянные чурки (отрезки стволов дерева). Эту первую обсадную трубу осаживают на глубину 4—5 м, считая от пола вырытого шурфа. Потом ее заглубляют ударным или вращательным способом, что зависит от качества грунта.

В дальнейшем буровой инструмент работает внутри обсадных труб с чередованием операций: сначала бурят, затем извлекают породу, далее опять вставляют инструмент в трубу, опять бурят и т. д.

Опускание труб продолжается до тех пор, пока сила трения не воспрепятствует этому и трубы не остановятся. Затем внутрь трубы свободно вводят трубу меньшего диаметра, и операции возобновляют в той же последовательности. Практически трубы одного диаметра могут быть углублены в породу в среднем на 40—50 м.

Для забуривания в штанге делают отметку мелом на высоте 50—70 см от настила (практически отметку делают на длину инструмента). Бурение прекращают, когда отметка вплотную приблизится к настилу. После этого

штангу с инструментом (наконечником) извлекают из скважины вместе с захваченной породой, очищают инструмент и снова опускают в скважину. Процесс повторяют в том же порядке.

При каждом опускании штанги с наконечником для очередной проходки на штанге делают мелом отметку на длину инструмента.

Инструменты для бурения

В сухих и влажных песках скважины бурят желонкой и ложкой. Водоносные и чистые сухие пески проходят только желонкой. В последнем случае в скважину добавляют немного глины и воды. Как только песок утрамбуется и не захватывается желонкой, устанавливают долото.

Бурение от начала до конца происходит в обсадных трубах и продолжается до тех пор, пока нижняя обсадная труба не войдет в нижележащие водоносные породы. Во время проходки не допускается, чтобы буровой инструмент погружался в песок ниже башмака обсадной трубы более чем на половину длины инструмента. Это дает возможность избежать обвала почвы и захватывания инструментом песка.

В песках-плывунах бурение выполняют ударным способом желонкой с одновременной обсадкой труб. В данном случае годится длинная (до 3 м) желонка с тщательно пригнанным клапаном.

В галечниках и гравийных породах используют долото и желонки с клапанами. К ударной штанге крепят долото. Работу ведут то долотом, то желонкой. По мере углубления в скважину устанавливают обсадные трубы.

В твердых и вязких глинистых породах бурение возможно и без обсадных труб. Инструменты — зубильное долото и желонка. Работу можно выполнить и одной желонкой без клапана или буровой ложкой и змеевиком.

Если бурение ведут в плотных грунтах, то сначала их рыхлят в забое зубильным долотом на глубину 50—70 см. Затем инструмент поднимают и опускают туда желонку

с клапаном для извлечения породы. В сухую глину добавляют воду из расчета 2—3 ведра после каждого поднятия инструмента. Мягкую вязкую породу выбирают желонкой без клапана или снимают с нее башмак.

Вязкие и слабые глины бурят ложкой и змеевиком. При этом после нескольких оборотов, углубив инструмент на 40—70 см, каждый раз приподнимают его на 10—15 см, очищают, промывают и снова опускают, предварительно добавив в скважину воду. Бывает, что инструмент так «захватывает» в забое, что оторвать его вручную невозможно. Тогда его вместе с колонной поднимают вверх, используя ваги (рычаги). Для этого на штанге или трубе прочно крепят муфту, ставят около штанги 2—3 прочных козелка, кладут на них ваги, но так, чтобы они своими концами находились под муфтой. На длинные концы ваг сильно нажимают, прижимают их книзу и поднимают тем самым штангу или трубу. Выше первой муфты крепят вторую и ставят под нее подставки, удерживая тем самым штангу или трубу, чтобы они не опускались. Затем операцию повторяют.

В глинистых породах с галькой и валунами диаметр скважины должен быть 150—200 мм. Поскольку обычное бурение практически невозможно, приходится прибегать к долблению пирамидальными долотами. Раздробленные валуны извлекают из скважины желонкой. Обязательно ставят обсадные трубы.

В зависимости от породы приходится частично или полностью извлекать из скважины стальные обсадные трубы, особенно после установки фильтра и его обнажения.

Установка фильтров

Для нормальной работы скважины важно правильно установить в забое фильтр. Для этого точно измеряют глубину скважины, считая от настила над шурфом до забоя. Фильтр опускают на колонне штанг или труб, длина которых с фильтром должна равняться ранее измеренной глубине скважины. Лучше всего опустить фильтр на водо-

подъемных трубах. Если забой засорен, то его предварительно очищают с помощью желонки.

Опустив фильтр, его обнажают, поднимая обсадные трубы на общую высоту отстойника фильтра. Фильтровая колонна на штангах опускается в скважину тогда, когда обсадные трубы используют для установки на них водоподъемника либо в случае отсутствия труб одинакового с фильтром диаметра и муфт с левой резьбой.

При опускании фильтра вращать штангу не следует. Установив его, поднимают обсадные трубы, чтобы обнажить фильтр, проверяя при этом, не поднимается ли фильтр вместе с обсадной колонной. Если от времени щели фильтра засорятся породой или покроются солями, окисью железа, то его придется периодически поднимать и очищать, а также прочищать скважину желонкой и тщательно промывать водой.

Абиссинский колодец

В свое время в Америке широко использовался простейший буровой колодец для получения воды из неглубоких скважин, предложенный Нортоном. Он пригоден для небольшого водоснабжения и способен поднимать воду с глубины не более 7 м.

Во время войны Англии с Абиссинией в 1867—1868 гг. нортоновский колодец широко использовался англичанами для обеспечения водой своей армии и в дальнейшем стал называться абиссинским.

Абиссинский колодец — достаточно простое комбинированное устройство. Оно легкое, удобное и доступное каждому. Состоит колодец из труб разного внутреннего диаметра — от 32 до 75 мм, и длиной он не более 1,5 м. Такая длина удобна для забивания труб в грунт строго вертикально без использования подмостей. Трубы имеют толщину стенок 5—6 мм и резьбу на концах. Стенки такой толщины более прочные и поэтому широко применяются в абиссинских колодцах.

Часто вместо забивания трубы опускают в предварительно пробуренное отверстие. Это дает полную гарантию, что при тяжелых грунтах трубы не погнутся, а легко опустятся в скважину, особенно это относится к фильтрам, которые намного слабее труб и могут гнуться при забивке. Кроме набора труб, к колодцу придается насос поршневого типа в виде колонки с рычагами.

Таким образом, конструкция абиссинского колодца включает: наконечник для фильтра или башмака в виде четырехугольного острия длиной 200—300 мм с наружным диаметром на 5—10 мм больше диаметра фильтра с резьбой, навинчивающуюся массивную стальную муфту для соединения с трубами, фильтр, муфты стальные с резьбой, муфты с зажимом, по которым ударяет баба, блок с веревками, трубу и небольшую деревянную треногу, желательно с нижней рамой.

К треноге рекомендуется прикрепить направляющую стойку, к которой крепят забиваемый наконечник, и трубы. По этой же стойке движется баба.

Процесс забивки фильтра и труб аналогичен описанному ранее.

Фильтр состоит из трубы длиной 1—2 м с отверстиями, расположенными в шахматном порядке, не доходя на 100—150 мм до муфты и наконечника. В фильтре по окружности трубы высверливают 10—15 отверстий диаметром 3—8 мм. Эти отверстия отрицательно влияют на твердость трубы и поэтому она гнется при забивке. На сверленую часть фильтра навивают проволоку диаметром 2—3 мм из нержавеющего металла с зазорами между витками 15—20 мм. Сверху навитой проволоки крепят с помощью пайки или специальной сшивки фильтровальную сетку.

В муфте на фильтры крепят шаровой клапан, а над ним стопор в виде шпильки, который ограничивает подъем клапана.

Производительность колодца зависит от диаметра всасывающей трубы. Длина хода поршня 200 мм, производительность при 50 ходах поршня в 1 минуту — 20, 32, 50 и 65 л.

Если поднятая из скважины вода малопригодна для питья, приготовления пищи и для других целей, приходится

продолжить бурение на большую глубину с применением не одного, а двух указанных колодцев. Поступают так. Роют котлован глубиной 7 м, располагая его рядом с колодцем с непригодной водой. В котловане делают ступени, а внизу котлована — площадку, с которой будут вновь забивать в грунт следующие трубы колодца.

Таким образом, вода будет подниматься с глубины до 14 м. Для этого в котлован под первый насос ставят какую-либо емкость: нержавеющую металлическую посуду или деревянную. Фильтр наружного колодца опускают с земли в эту посуду. Порядок подъема воды следующий. Сначала посуда заполняется водой из первого насоса, расположенного в котловане, а затем эта вода поднимается наверх вторым насосом.

Но можно обойтись и одним насосом (колодцем), наливая воду в котловане и поднимая ее вручную по ступеням наверх. Конечно, этот котлован следует соответственно оборудовать: укрепить стенки, сделать ступени, а еще лучше лестницу с поручнями и выполнить покрытие.

ВОДОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Насосы

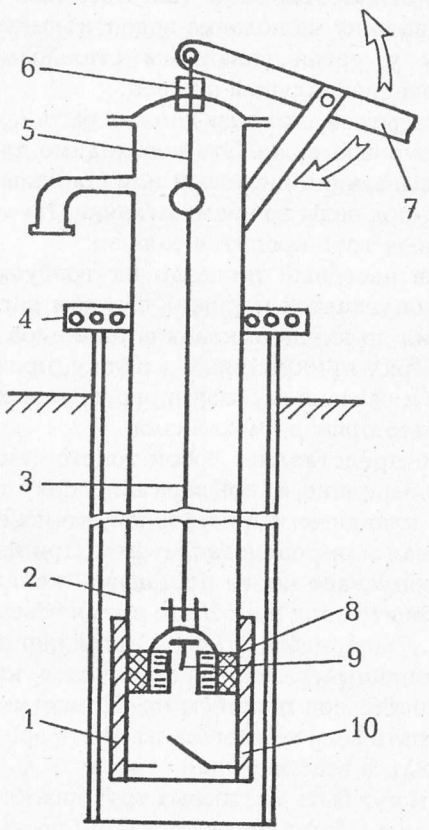


Рис. 41. Штанговый насос:
1 — насосный цилиндр, 2 — колонна водоподъемных труб, 3 — штанга, 4 — хомут стальной, 5 — шток, 6 — сальник, 7 — балансир, 8 — поршень, 9 — поршневой канал, 10 — шариковый (дисковый) клапан

Подъем воды из скважины осуществляется насосами.

Штанговый насос состоит из колонны водоподъемных труб, насосного цилиндра, комплекта штанг и надземного ручного или машинного (с помощью балансира) приводного механизма (рис. 41).

Работает штанговый насос так. Насосный цилиндр опускается в скважину на колонне водоподъемных труб, которые крепят у устья скважины стальными хомутами, но можно и на специальный фланец.

В воду насосный цилиндр должен быть погружен ниже постоянного уровня воды. Это необходимо для того, чтобы нижний всасывающий дисковый или шариковый клапан не выступал из-под воды во время откачки. На верхнем конце водоподъемных труб крепится сальник.

Погрузив насосный цилиндр на требуемую глубину, на штангах опускается поршень с таким расчетом, чтобы он не доходил до нижнего клапана цилиндра на 50—60 мм. Штанги наверху прикрепляют к штоку, проходящему через сальник и связанному шарнирно с балансиром или шатуном верхнего привода механизма.

Поршень представляет собой толстостенный цилиндр с каналом в середине, закрываемый сверху дисковым или шариковым клапаном. На наружной его поверхности крепится кожаная или резиновая муфта. При движении вниз поршень пропускает через поршневой канал вверх воду, которая находится под ним. В это время всасывающий клапан закрыт, а поршневой открыт. Когда поршень движется вверх, он поднимает всю находящуюся над ним воду, а в пространство под поршнем из-за разрежения воздуха будет поступать вода из скважины. В это время поршневой клапан закрыт, а всасывающий открыт.

Штанги могут быть из газовых труб диаметром 30—37 мм или деревянные. Металлические штанги постепенно утончаются, истираются и протирают водоподъемные трубы. Чтобы этого не случилось, на них через каждые 5—6 м ставят направляющие ролики, а лучше — бронзовые муфты, соединяющие штанги.

Поршневой насос включает цилиндр, поршень (плунжер), нагнетательный и всасывающий клапаны (рис. 42).

Работает он так. Поршень передвигается в цилиндре, к которому присоединена всасывающая труба с фильтром. Когда эту трубу опускают в воду, то при указанном положении поршня вода во всасывающей трубе будет находиться на том же уровне, что в водоеме (в воде).

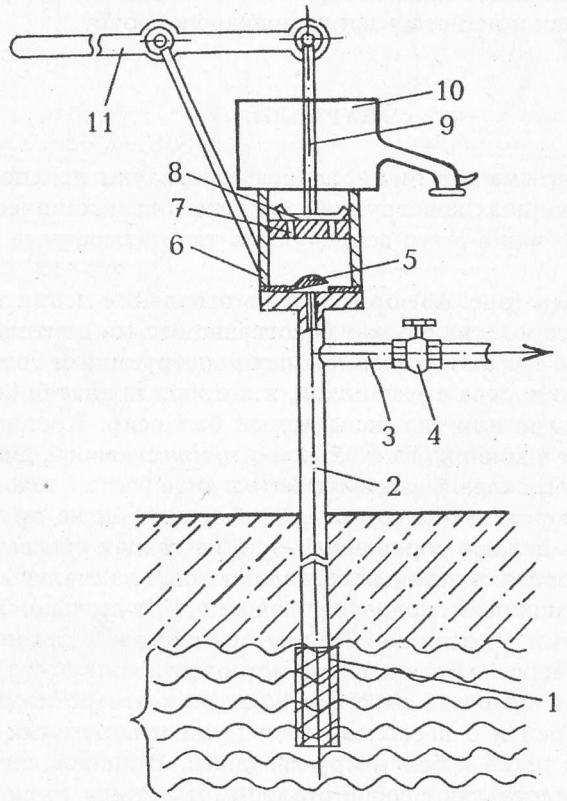


Рис. 42. Поршневой насос:
1 — фильтр, 2 — колонна водоподъемных труб, 3 — отвод, 4 — обратный клапан, 5 — дисковый клапан, 6 — цилиндр насоса, 7 — поршень насоса, 8 — клапан поршневой, 9 — шток поршня, 10 — водоприемный резервуар, 11 — балансир

Если поршень поднять вверх с помощью штанги, во всасывающей трубе создается разрежение воздуха. От этого вода в водоеме под атмосферным давлением поднимается по трубе и, пройдя через всасывающий клапан, заполняет корпус, в котором находится нагнетающий клапан, При движении поршня вниз клапан закрывается и вода вытесняется через клапан и нагнетательную (напорную) трубу.

Журавли

Для подъема воды из колодцев используют приспособления различных конструкций, ручные или механические насосы. Но чаще всего встречаются так называемые журавли.

Журавли (рис. 43) просты в изготовлении и при правильном устройстве служат безотказно весьма длительное время. Они бывают всевозможных конструкций и состоят из толстого дерева с развилкой, к которой крепится более тонкое бревно или так называемый балансир. Крепление выполняют шарнирно на стальной оси, или шкворне, диаметром 25 мм и более. Ось может быть в виде болта с головкой на одном конце и с резьбой, гайкой и шайбой на другом. Иногда ось делают упрощенной, т. е. на концах просверливают отверстия, в которые вставляют толстые стальные по 10—15 мм шпильки, предохраняющие ось от выскакивания из отверстий в развилке. На эту ось надевают балансир, а чтобы отверстие балансира не истиралось, с двух его сторон крепят стальные шайбы с большими отверстиями по диаметру оси и с несколько меньшими отверстиями для крепления шайб к балансиру гвоздями. В данном случае шайбы представляют собой стальные пластины толщиной не менее 5, шириной 60—100 и длиной 300—500 мм.

Балансир обычно крепят так, чтобы его задний конец всегда опускался вниз и поднимал верхний, тонкий, передний конец. Тонкий конец шеста цепью крепят к балансиру. К толстому концу шеста прочно приделывают кольцо, за которое зацепляют ведро с помощью простейшего баранчика или другого устройства.

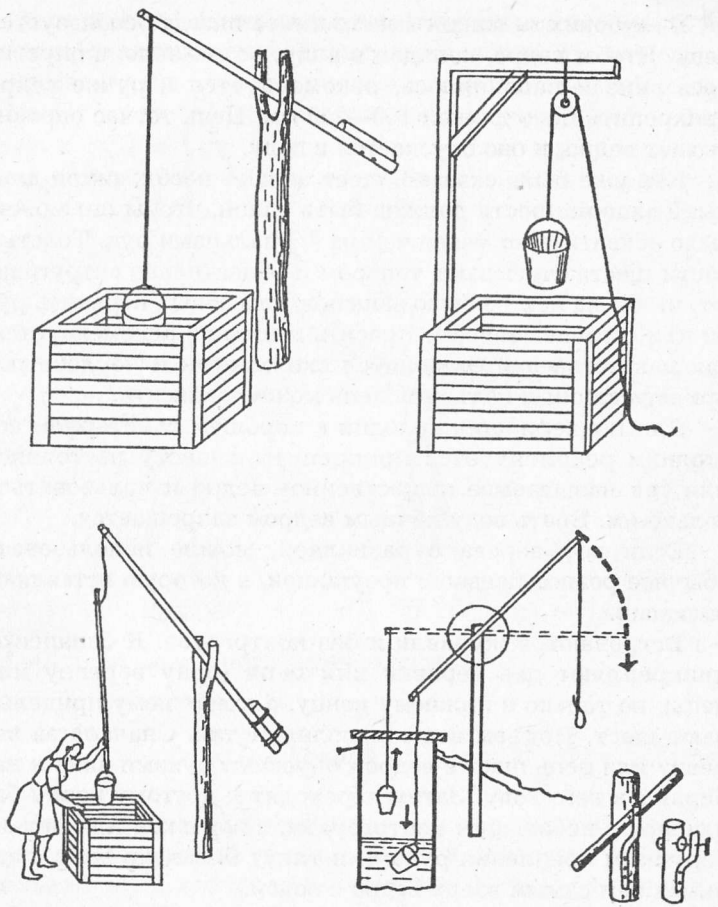


Рис. 43. Журавли

К заднему концу балансира очень прочно крепят груз в виде отрезка бревна, куска рельса, камня, бетонной плиты и т. д. Но это надо делать с таким расчетом, чтобы стандартное ведро вместимостью 10 л с водой поднималось непосредственно балансиром или с незначительным усилием рук. Опускать балансир в колодец гораздо легче и удобнее, чем поднимать вверх ведро с водой.

В глубоких колодцах вместо шеста иногда используется цепь. Чтобы ведро, попадая в воду, не плавало, а опустилось вниз и наполнилось, рекомендуется к ручке ведра прикрепить цепь длиной 150—250 мм. Цепь тотчас опрокидывает ведро, и оно опускается в воду.

Как уже было сказано, шест делают необходимой длины. Толщина шеста должна быть такой, чтобы его можно было обхватить не менее чем на $^3/_4$ пальцами рук. Толстые части шеста стесывают топором и обязательно остругивают, чтобы на нем не было защепов, способных поранить руки или оставить занозы. Красить шесты не рекомендуется, так как тогда они становятся скользкими и неудобными при опускании и подъеме. Цепь можно окрасить.

Для поддержания колодца в хорошем санитарном состоянии рекомендуется прикрепить к шесту постоянное или так называемое общественное ведро и пользоваться только им. Брать воду личным ведром запрещается.

Если нет дерева с развилкой, можно использовать обычное ровное бревно с проушиной, в которую вставляют балансир.

Встречаются журавли и без контргруза. К балансиру прикрепляют две веревки или цепи (одну веревку или цепь), но только к нижнему концу, а к верхнему приделывают шест. Подъем воды выполняют так. Сначала за веревку или цепь шест с ведром опускают руками вниз и набирают в него воду. Затем переходят к другому концу балансира с небольшим контргрузом, с веревкой или цепью, берут эти крепления руками и тянут балансир вниз, поднимая тем самым вверх ведро с водой.

Ноги журавля могут быть укреплены в земле, но они дольше служат, если поставлены и прочно приделаны к железобетонной плите, которая дополнительно закреплена в земле. Конструкций и форм таких журавлей много. В одном случае корпус журавля опускается и поднимается, поскольку он закреплен на шарнире, как и ранее рассмотренные. Но бывает, что корпус стоит неподвижно, а внутри его устроен балансир. В таком случае шея журавля свободно ходит в корпусе, а контргруз со стороны хвоста неподвижен.

Иногда вместо журавлей используются блочные устройства, аналогичные изображенному на рис. 44.

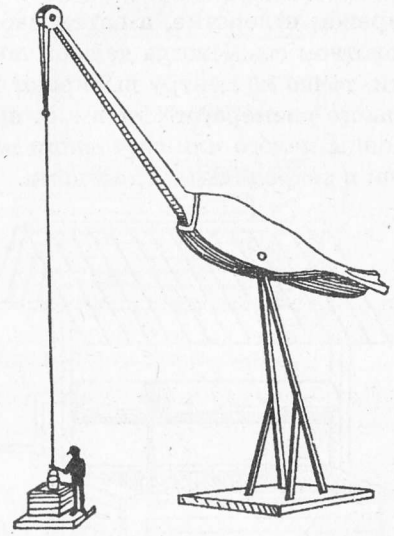


Рис. 44. Блочное устройство взамен журавля

Вороты

Ворот — это кусок бревна или вал нужной длины, хорошо оструганный, с пропущенной через его середину стальной осью квадратного сечения. Концы бревна или вала имеют круглую форму (шейку) — они будут вращаться в подшипниках из стали с отверстиями по диаметру шеек и мелкими отверстиями для гвоздей, которыми крепят подшипники к стойкам. Между подшипниками помещается вал. Стойки крепят к оголовку колодца с дополнительным погружением в землю на глубину не менее 50 см. Стойки должны прочно держаться и не колебаться при подъеме воды из колодца во время вращения вала. В стойках также вырезают отверстия по диаметру шеек.

Ось вращают за одну или две ручки, которые устанавливают на ней и закрепляют гайками (рис. 45). Ось должна прочно держаться в центре вала. Для этого в центре высверливают буравом отверстие, а затем забивают в него деревянным молотком ось. Иногда делают так: раскалывают вал на части, точно по центру выбирают в его половинах борозды такого размера, чтобы в них прочно держалась ось. На концы целого или составного вала надевают стальные обручи и закрепляют их гвоздями.

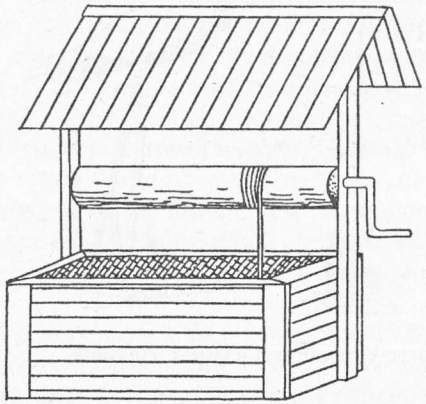


Рис. 45. Колодец с воротом с ручкой

Чтобы вал вращался легче, подшипники густо смазывают.

Часто вместо ручек на валу крепят пальцы (рис. 46), т. е. четыре круглых бруска (палки). Но подъем воды с их помощью многие считают тяжелым и не очень удобным. Поэтому были разработаны конструкции в виде больших колес с многими пальцами — подъем воды в этом случае облегчается.

Чтобы поставить пустое ведро или ведро с водой по верху оголовка, желательно укрепить одну-две широкие доски или сделать как бы скамью, на которую можно не только поставить ведро, но и присесть отдохнуть.

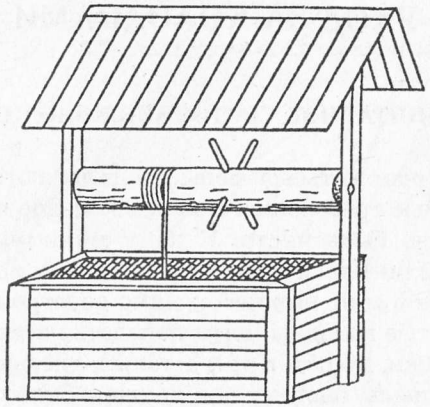


Рис. 46. Колодец с воротом с пальцами

УХОД ЗА КОЛОДЦАМИ

Санитарное состояние колодцев

К источникам питьевой воды предъявляются повышенные санитарные требования. В самом колодце и вокруг него всегда должно быть чисто. К нему минимум на 3 м не должны приближаться животные. Поэтому вокруг колодцев в радиусе 6 м от них необходимо обустроить ограждение. В открытые колодцы могут попадать насекомые, жуки, мыши, лягушки, кошки и др., а также листья с деревьев, дождь, снег, пыль, поэтому они должны быть оборудованы шатром — крышей (рис. 47). Все время, когда колодец не используется для забора воды, он должен быть закрыт плотной пыле- и водонепроницаемой крышкой. Крышка может быть изготовлена из дерева, металла, пластмассы (рис. 48).

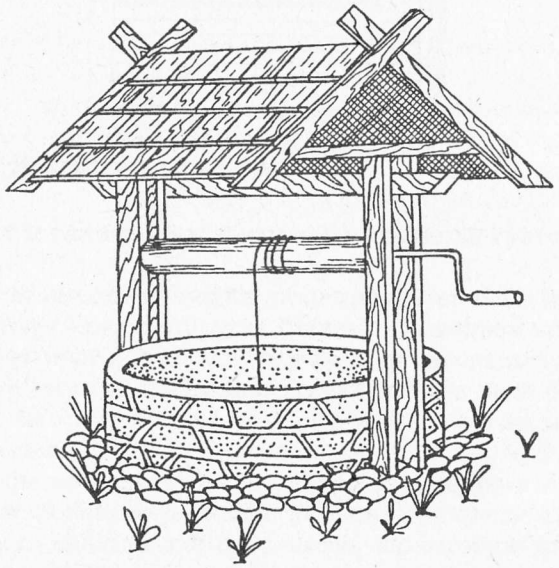


Рис. 47. Шатер над колодцем

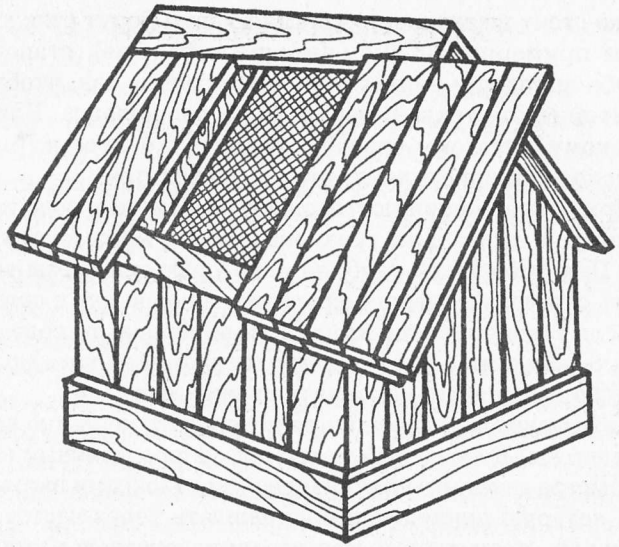


Рис. 48. Крышка колодца

Воду рекомендуется брать одним ведром, жестко прикрепленным к шесту, веревке, канату, тросу, цепи. При этом оно должно храниться в закрытом колодце, подвешенным на крюк. Сверху ведро должно быть закрыто сеткой из нержавеющих материалов — например прутков. Это не позволяет поить из него животных.

Два-четыре раза в год колодцы необходимо осматривать и очищать.

При осмотре колодца невозможно тщательно обследовать всю толщу воды и дно, так как глубина воды достигает 1 м и более. В этом случае осмотр рекомендуется выполнять с помощью электролампы с рефлектором на длинном шнуре. Лучше всего электролампу поместить в стеклянный колпак — это предохранит ее, сильно нагретую, от соприкосновения с водой и раскалывания. Можно использовать обычный электрический фонарь достаточно сильного свечения. Иногда выполняют осмотр и самым простейшим способом — с помощью так называемого солнечного зайчика. Для этого рано утром или вечером, когда солнце не очень

высоко стоит на горизонте, двумя руками берут стекло размером примерно 20×30 см (можно и больше), становятся у сруба колодца и направляют лучи солнца так, чтобы они отражались от стекла и попадали на дно колодца. Благодаря такому простому способу очень легко просматривают дно колодца и определяют, что там находится.

При обнаружении постороннего предмета в воде или на дне колодца необходимо сразу же принять меры к его удалению. При небольшой глубине некоторые предметы можно убрать с помощью шеста с крючком на конце или с сеткой.

Если в воду попали мышь, птица, кошка, то воду необходимо полностью удалить, продезинфицировать колодец и только после этого наполнить свежей водой.

Категорически запрещается конопатить неплотно выполненные швы. Конопатный материал, не пропитанный мастикой, быстро гниет, осыпается и своими волокнами загрязняет воду, которую приходится процеживать через частое сито. Применять пропитанные мастиками конопатные материалы (например, канаты) также нельзя, так как они остаются не заделанными, с них могут стекать капли воды, насыщенные мастикой, а это портит вкус воды и делает ее малопригодной для питья. Такое допускается только в колодцах, выполненных из железобетонных или бетонных колец. Там они не только находятся внутри кольца, но и пазы между кольцами замазаны с двух сторон цементным раствором.

В срубах из бревен, брусков или пластин пазы между ними еще на земле заполняют (промазывают) жирным глиняным раствором. Оставшееся пространство или щель между срубом и грунтом также заполняют глиняным раствором. Это предохраняет воду в колодце от попадания в нее почвенной воды и верховодки.

При построении колодца необходимо предусмотреть обустройство вокруг него замка из жирной мятой (густой) глины на глубине не менее 2,5 м от уровня земли и толщиной не менее 25—30 см, но лучше более, а затем засыпку производить обычным грунтом.

От оголовка колодца на расстоянии 2,5 м или более рекомендуется уложить 20—25-сантиметровый слой жирной мятой глины с уклоном в сторону, тщательно уплотнить

его, а затем покрыть камнем-плитняком, бетоном, бетонными плитами или асфальтом.

Оголовки, выполненные из дерева, должны быть очень плотными. Дополнительно их обшивают с наружной стороны тонкими досками (тесом) толщиной 25—30 мм, которые должны плотно прилегать друг к другу. Это необходимо для того, чтобы через щели в колодец не попали пыль, грязь, насекомые и т. д.

Водопойное корыто следует отнести на 4—5 м за ограду, а воду наливать туда по желобу, сбитому из досок или вырубленному из ствола дерева.

Особенно внимательно и осторожно следует относиться к использованию старых, не работающих колодцев. Прежде всего их осматривают снаружи и внутри с помощью фонаря или стекла. В зависимости от глубины опуститься в колодец можно по лестнице или с помощью любого подъемного приспособления, например деревянной площадки, сбитой из досок и опускаемой воротом или вручную и прочно закрепленной за уложенные на оголовок балки. На эту площадку ставят лестницу.

Но перед тем необходимо проверить загазованность колодца, для чего опускают в него зажженную свечу, укрепленную на проволоке, жести. Если у свечи нормальное пламя, значит, газа нет; если оно изменяет свою форму (факел), то газ имеется в каком-то количестве; а если гаснет, значит газа много. В таком случае его удаляют из колодца способом, описанным выше.

Спустившись в колодец, необходимо смести с его стен грязь, траву, зеленый мох, слизь и т. п. Потом собрать этот мусор сеткой и поднять наверх. Пространство, заполненное водой, можно обработать той же метлой прямо в воде, затем удалить эту воду ведрами, бадьями, насосами.

Метла должна быть из березовых веток (без листьев), закрепленных на шесте необходимой длины. Хранить ее следует в определенном месте и использовать только для очистки колодца.

Если зеленый налет метлой не удаляется, то его соскабливают стальной щеткой или любой острой железкой. Особенно тщательно следует прочищать пазы между брев-

нами сруба. После этого желательно 1—2 раза промыть стенки водой.

Песок, гравий или щебень поднимают со дна колодца наверх, промывают и вновь опускают на дно.

Дезинфекция

После всех описанных операций колодец дезинфицируют. Но для этого прежде всего следует определить его вместимость. Если колодец имеет размер 1×1 м и глубину воды также 1 м, то в нем содержится 1 м^3 воды — 1000 л, или 100 ведер. Для дезинфекции 1 л воды в этом колодце потребуется 10—20 мг хлорной извести. Если же воды 1000 л и для дезинфекции применяют не очень крепкий раствор (10 мг на 1 л воды), то потребуется 10 г хлорной извести. Для приготовления более крепкого дезинфекционного раствора количество хлорной извести на 1 л воды увеличивают на 100 %, т. е. приготовляют 20 %-ный раствор — вместо 10 г берут 20 г хлорной извести.

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

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

Этим раствором сначала дезинфицируют (т. е. окрашивают) стенки колодца. Делают это 2—3 раза с помощью кисти, которую периодически окунают в раствор. Если нет кисти, можно использовать швабру или тряпку, накрученную на палку. Работу следует выполнять очень тщательно, без пропусков, с перерывами через 2—3 часа. После этого раствор вливают в воду и все тщательно перемешивают шестом или ведрами, которыми сначала забирают из колодца воду, а затем снова выливают ее в колодец. Воду в посуде рекомендуется поднимать до самого оголовка, а затем с силой выливать ее. От этого она хорошо перемешивается. Поступают и иным способом. Забирают ведром воду, поднимают его на 20—30 см и тут же свободно опускают в колодец, вода в котором взмучивается и хорошо перемешивается.

После многократного перемешивания воду в колодце оставляют в спокойном состоянии на 10—12 часов или на сутки. Оголовок колодца накрывают щитом или полотном, а лучше и тем, и другим, чтобы запах хлора не улетучивался.

Повторную дезинфекцию рекомендуется проводить на второй день точно в такой же последовательности, предварительно приготовив для этого свежую порцию раствора. Брать в это время воду из колодца и пользоваться ею категорически запрещается. После повторной дезинфекции всю воду из колодца выкачивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока она совершенно не будет пахнуть хлором. При этом неплохо чистой водой обмыть стенки колодца. Но и после всех этих процедур воду из колодца желательно первое время (примерно неделю) пить кипяченую.

После дезинфекции рекомендуется сделать анализ воды в лаборатории. Может показаться, что все это слишком долго и трудоемко, но нельзя забывать: от этого зависит здоровье людей и всего живого.

Не все переносят запах хлора, поэтому во время дезинфекции можно пользоваться респиратором и противогазом, а если их нет, закрывать рот и нос влажной марлей, сложенной в несколько слоев. Глаза необходимо защищать очками.

Благоустройство территории вокруг колодцев

Территорию вокруг колодцев благоустраивают. Иногда на расстоянии 2—3 м по окружности вместо бетона или асфальта настилают бетонные или железобетонные плиты размером 400×400 или 500×500 мм, толщиной не менее 50 мм. Плиты эти прочные и служат длительное время, а пришедшие в негодность легко заменяются новыми.

Цвет плиток в основном серый, но можно покрыть их щелочестойкими, или сухими строительными красками (суриком, охрой, мумией и др.). Количество краски не должно превышать 10 % объема взятого цемента. Сначала цемент и краски перемешивают в сухом виде, затем окрашенный цемент перемешивают с песком и далее — с крупнозернистыми заполнителями: гравием или щебнем. И только после тщательного перемешивания — гарцевания — сухую смесь смачивают водой.

Для изготовления плит необходима самая простейшая форма. Состоит она из отдельных длинных и коротких реек. Рейки укладывают на предварительно выровненной земле и заполняют бетонной массой. Если используют железобетонные плиты, то в толщу плиты укладывают арматуру в виде сетки с ячейками 50×50 или 100×100 мм. Бетонную массу хорошо уплотняют, снимают излишки, разравнивают и заглаживают лопаткой или кельмой. Через 7 дней производят распалубку.

Оголовки колодцев облицовывают строганными досками или керамическими плитками, которые крепят на цементном растворе состава 1:3.

Деревянный оголовок предварительно обтягивают сеткой, закрепляют ее гвоздями, оштукатуривают цементным раствором состава 1:3 или 1:4 и через 7—14 дней облицовывают.

НАПОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Напорная цистерна

Централизованное обеспечение водой одиночного объекта возможно с помощью напорной цистерны или бака (гидрофора) (рис. 49). Подключением гидрофора между насосом и отборным трубопроводом обеспечивается постоянное автоматическое регулирование водоснабжения. Принцип действия цистерны такого рода заключается в следующем.

При накачивании воды в закрытый изолированный резервуар воздух выше зеркала воды сжимается, при наполнении резервуара наполовину давление воздуха повышается вдвое и, следовательно, в абсолютном значении составляет 2 атм, т. е. на 1 атм больше наружного давления. Сжатый до такого состояния воздух подает воду на высоту 10 м. При снижении зеркала воды уменьшается и давление. Между наибольшим и наименьшим давлением насос автоматически включается и выключается. Обычно включение происходит при 1,5 атм, а выключение — при 3 атм.

Безупречная работа напорной системы в основном зависит от достаточно большой воздушной подушки.

Незначительное нарушение герметичности и абсорбционные свойства воды приводят к потере воздуха. В случае надобности со стороны всасывающей трубы может быть установлен клапан-сапун для подкачивания воздуха.

Гидрофор размещают в нижнем этаже, защищенном от мороза.

Для накопления воды также устанавливают водонапорные баки. Размещение напорных баков на высоком месте подвергает воду слишком сильным температурным колебаниям: она легко охлаждается или нагревается. Более целесообразно использовать их для поливки садов, расположенных вне сферы действия водопроводной сети.

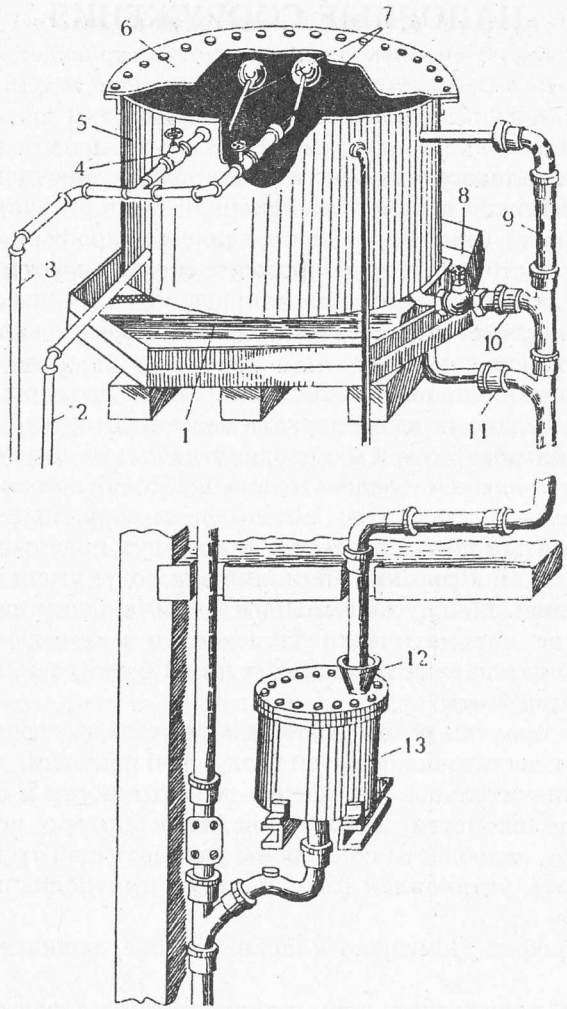


Рис. 49. Водонапорный бак:
1 — подкладочные бруски, 2 — расходная труба, 3 — подающая труба, 4 — вентиль, 5 — бак, 6 — крышка, 7 — поплавковый клапан, 8 — поддон, 9 — переливная труба, 10 — спускная труба, 11 — грязевая труба, 12 — воронка, 13 — приемный бачок

Резервуар подбирают такого размера, чтобы его емкость могла обеспечить орошение соответствующей площади. Он может наполняться с помощью ручного или электрического насоса. Напорный бак обладает тем преимуществом, что вода из него длительное время идет почти под одним и тем же давлением.

Установка для водоснабжения участка

Рассмотрим сооружение установки для индивидуального водоснабжения с помощью напорной цистерны (рис. 50).

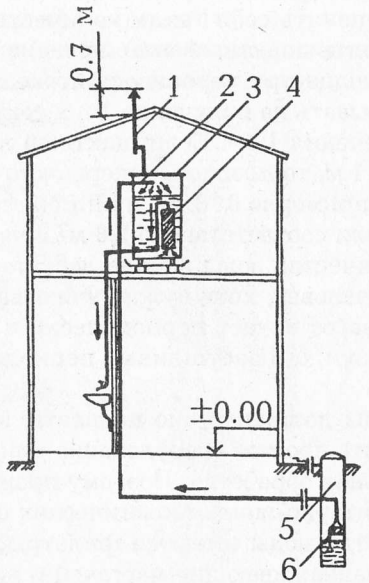


Рис. 50. Децентрализованная система водоснабжения с очисткой воды:
1 — вытяжка, 2 — разбрызгиватели, 3 — бак, 4 — фильтр, 5 — шахтный колодец, 6 — насос

Чтобы обеспечить достаточное количество воды в течение всего дня и при любой нагрузке, необходимо, учитывая ежедневный ее расход, правильно выбрать производительность (подачу) насоса и размер напорной цистерны.

Средний расход воды на человека в день следующий: питье, приготовление пищи, умывание — 20—30 л; стирка белья — 10—15 л; смывной бачок в туалете — 10—15 л; мытье в ванной — 150—200 л; мытье под душем — 50—75 л; мытье автомобиля — 200—300 л; обслуживание коровы или лошади — 40—60 л.

Если принять за основу хозяйство, в котором шесть человек, тогда с учетом среднего расхода воды на соответствующие нужды потребуется около 1,2 м^3 воды в сутки.

Чтобы обеспечить себя таким количеством воды, необходимо построить шахтный или артезианской колодец. В шахтном колодце при хорошем притоке грунтовой воды можно рассчитывать на получение 1 л в секунду с площади поперечного сечения 1 м^2. Если шахтный колодец в поперечнике имеет 1 м, то площадь поперечного сечения зеркала воды в нем примерно 0,78 м^2, и он может дать 0,78 л воды в секунду или соответственно 2,8 м^3 в час.

Такого количества воды вполне достаточно для хозяйства из шести человек, хотя нужно учитывать и те обстоятельства, что насос качает периодически и что случаются пиковые нагрузки, а в засушливые периоды уменьшается дебит колодца.

Анализ воды должен точно показать, можно ли в колодце установить простое оборудование или же потребуется дополнительная обработка. Поэтому производить анализ следует на санитарно-эпидемиологических станциях.

Для обработки воды имеются фильтры, нейтрализующие кислоты, задерживающие марганец и железо, осветляющие воду. Нейтрализующие кислоты фильтры освобождают воду от вызывающей коррозию металлов двуокиси углерода. Задерживающий железо фильтр применяется, если вода содержит в растворенном виде или во взвешенном состоянии окись железа. Задерживающий марганец фильтр необходим при наличии в воде большого количества раство-

ра марганца. Это вещество особенно сильно выпадает в осадок и даже закупоривает трубопроводы.

Осветляющий фильтр очищает, лишает окраски болотистую или замутненную воду. Такого рода оборудование устанавливается между насосом и напорной цистерной. Если загрязнение воды практически ничтожно, можно обойтись фильтром, который продается в комплексе с выпускным краном.

В зависимости от потребности воды устанавливают оборудование соответствующей производительности и емкости. Существуют напорные цистерны горизонтального расположения с консолью для крепления насоса и стационарного гидрофора с независимо от этого устанавливаемым насосом.

Для приведенного примера вполне подходит водопроводная станция «Малыш» (рис. 51). Ее насос имеет производительность 1,2 м^3/ч, полный объем напорного резервуара 108 л. Агрегат устанавливают в горизонтальном положении в защищенном от мороза помещении.

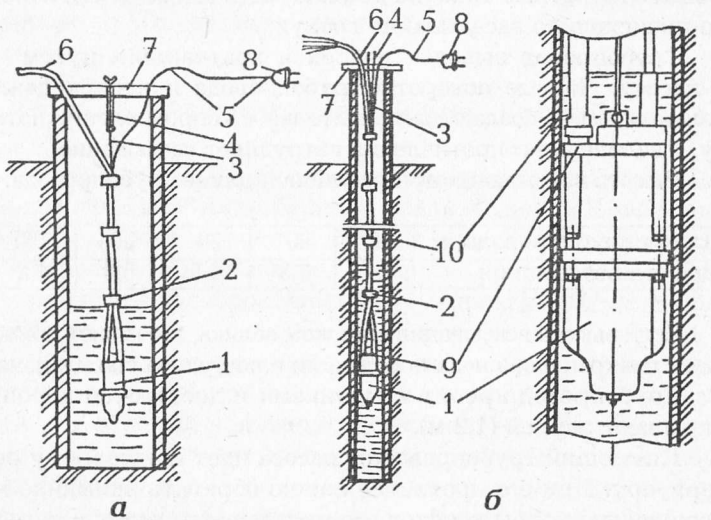


Рис. 51. Электронасос «Малыш»: в колодце (*а*) и в обсадной трубе (*б*):
1 — насос, 2 — связка провода со шлангом, 3 — подвеска, 4 — пружинная подвеска, 5 — провод, 6 — шланг, 7 — перекладина, 8 — вилка, 9 — кольцо, 10 — труба обсадная

Трубопровод, проложенный из колодца к насосу, должен подниматься по вертикали не более чем на 7 м. Если расстояние больше, нужен глубинный поршневой или погружной насос. Как правило, это расстояние выдерживается и даже значительно менее, если агрегат расположен в подвале.

Конец всасывающей трубы, погруженный в колодец, должен быть по возможности снабжен приемным клапаном. Для шахтного колодца это обязательное условие. Приемный (или обратный) клапан предотвращает вытекание из системы воды при неработающем насосе, полость насоса остается заполненной и манжета поршня не высыхает. При высохшей манжете насос полностью теряет способность всасывать и подавать воду.

Всасывающий клапан должен находиться не ближе чем в 30 см от дна колодца, чтобы во время всасывания не поднимался ил и не проникал вместе с водой в насос. С другой стороны, расстояние между поверхностью воды и всасывающим отверстием тоже не должно быть менее 30 см, чтобы не происходило засасывание воздуха.

Трубопровод выводят наверх и кратчайшим путем — к насосу. Частые повороты трубопровода и неоправданно большая длина создают дополнительное сопротивление потоку. Увеличение сопротивления затрудняет всасывание.

Высота всасывания при различной длине трубопровода:

Длина трубопровода, м	10	20	30	50	100
Высота всасывания, м	7	6,8	6,5	5,8	4,2

Если высота всасывания слишком велика, это может привести к прекращению подачи воды или к постукиванию клапана.

Трубопровод крепят хомутиками и достаточно хорошо укрывают землей (1,2 м).

Питающий трубопровод от насоса идет к напорному резервуару. При его прокладке важно обратить внимание на следующее: трубы необходимо укладывать прямо; к насосу труба должна прокладываться по восходящей линии.

Ведущий наверх стояк должен иметь непосредственно после изменения направления запирающий и спускной краны. Не рекомендуется прокладка трубопровода по наружным стенам.

ВОДОПРОВОД

Особенности устройства водопровода

Подсоединение к сети внутреннего водопровода должно быть прямолинейным, без всяких ответвлений от подсоединения до водомера (рис. 52). В ведении управления водопроводной сети находится подсоединение и 1 м трубы от него, остальное — в ведении домовладельца.

Водомер (рис. 53), установленный в конце подсоединительной трубы, также принадлежит управлению. Ремонт во внешней сети и в трубе на 1 м от подсоединения — обязанность управления, остальное — дело владельца. Подсоединительная труба в кладке должна быть защищена стальной или асбестоцементной трубой и уплотнена в ней веревкой, пропитанной битумной мастикой.

Труба должна проходить на глубине 150 см (от верхней стороны трубы до поверхности грунта).

Трубы, их соединение и монтаж водопровода

Используемые при монтаже водопровода канализационные трубы обычно бывают очень больших диаметров. Диаметры водопроводных труб меньше. Они изолированы пластмассовой полосой либо покрыты битумной обмазкой. Поверхность водопроводных труб шероховатая, летом она запотевает.

Для удобства распознавания при аварии трубы рекомендуется выкрасить в определенные цвета: с холодной водой — в зеленый или синий, а с теплой — в красный.

Трубы малых диаметров для подсоединения к сети бывают стальными с битумизированной поверхностью или пластмассовыми больших диаметров (при внутреннем диаметре 50 мм и больше) из раструбных чугунных труб.

Для внутреннего водопровода, подающего холодную воду, используют преимущественно стальные битумизированные трубы с резьбой, а если они проходят в земле, то с

джутовой оболочкой; для подачи теплой воды — стальные оцинкованные трубы с резьбой.

Стыки труб соединяются с помощью фасонных трубок — фитингов, изготовленных из ковкого чугуна. Резьба уплотняется конопляными волокнами, пропитанными олифой или льняным маслом.

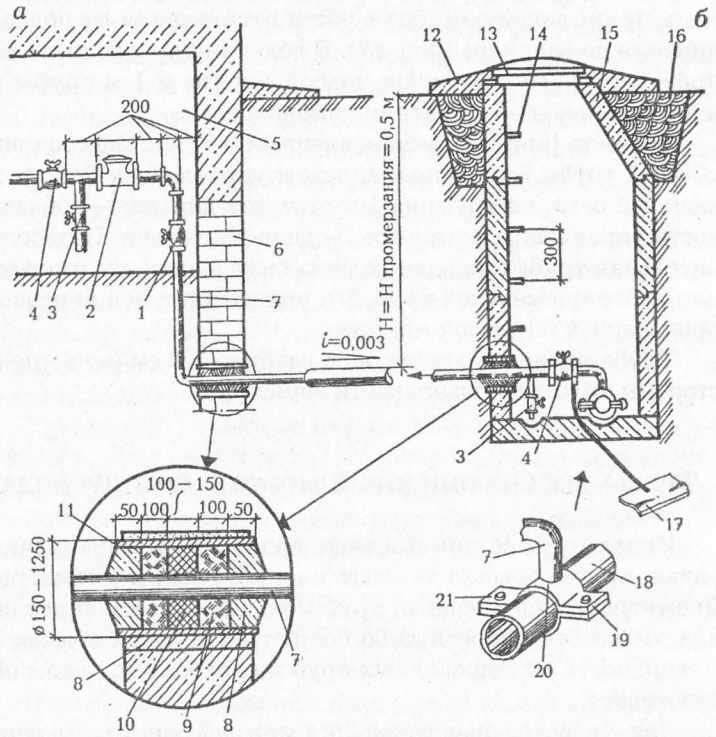


Рис. 52. Устройство водопроводного ввода (а — ввод через фундамент, б — водозаборный колодец):
1, 4 — вентили, 2 — водомер, 3 — сливной кран, 5 — подвал, 6 — фундамент, 7 — трубопровод ввода, 8 — цементный раствор, 9 — смоляная прядь (пакля), 10 — мятая глина, 11 — футляр, 12 — отмостка, 13 — люк, 14 — ходовые скобки, 15 — фасонное бетонное кольцо, 16 — глиняный замок, 17 — заземление, 18 — труба уличного ввода, 19 — резиновая прокладка, 20 — сварка, 21 — хомут

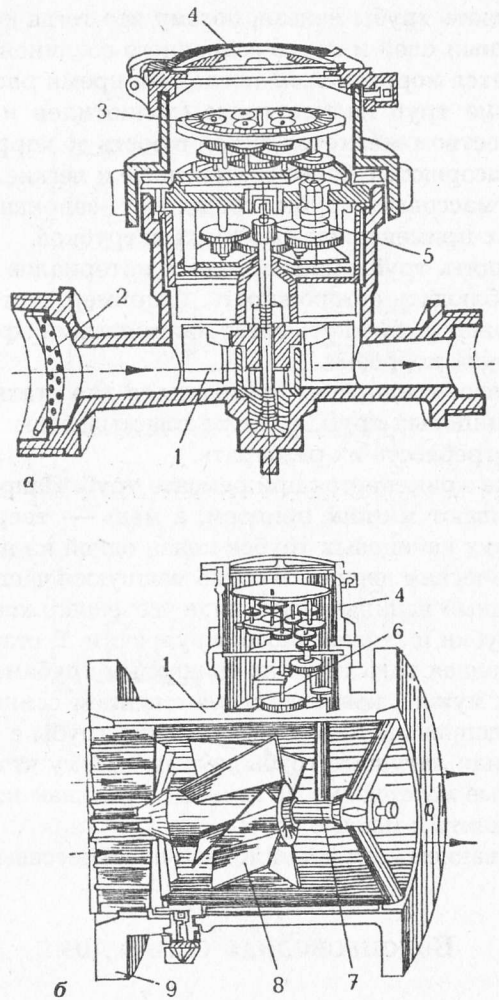


Рис. 53. Водомеры крыльчатый (а) и турбинный (б):
для а: 1 — вертушка с крыльями, 2 — отверстие с сеткой, 3 — циферблат, 4 — окно, 5 — вывод к счетному механизму; для б: 1 — корпус, 4 — счетный механизм, 6 — редуктор, 7 — червячная передача, 8 — турбина, 9 — присоединительный фланец

Сваривать трубы нельзя, потому что тогда нарушается их защитный слой и место сварочного соединения быстро разрушается коррозией. В последнее время расширяется применение труб из пластмасс (полиэтилен и т. д.). Их преимуществом является устойчивость к коррозии, они меньше засоряются, более долговечные и легкие.

Пластмассовые трубы соединяют свариванием или склейкой с применением фасонных патрубков.

Соединять трубы из различных материалов можно, но нужно соблюдать осторожность: например, в стыке стали и меди может возникнуть электрохимический эффект, способствующий коррозии.

Резьбовое соединение применяется для стальных, медных и свинцовых труб, а также пластмассовых, если появится потребность их разбирать.

Паяние применяется при ремонте труб. Например, свинец запаивают мягким припоем, а медь — твердым. Для спайки двух свинцовых трубок конец одной из них расширяют коническим дорном. В образовавшуюся чашу вставляют опиленный напильником в виде усеченного конуса конец другой трубки и запаивают по окружности. В старых домах часто холодная вода течет по свинцовым трубам. Ремонтировать их нужно, конечно, с применением свинца, но для нового водопровода использовать такие трубы с оловянной вставкой или латунные трубы нельзя, потому что это очень дефицитные материалы. По этим же причинам не рекомендуется ставить и медные трубы.

Склеиванием соединяют только пластмассовые трубы.

Водопроводная сеть в доме

Водопроводная сеть в доме (рис. 54) состоит из горизонтальных разводящих труб, вертикальных ветвей (стояков), боковых отводов.

Горизонтальными трубами подводят воду к стоякам, а у каждого перехода к стояку устанавливают запорный вентиль с водоотливом. От стояков вода попадает на водопроводные сети каждого этажа. Если разводящий водопровод

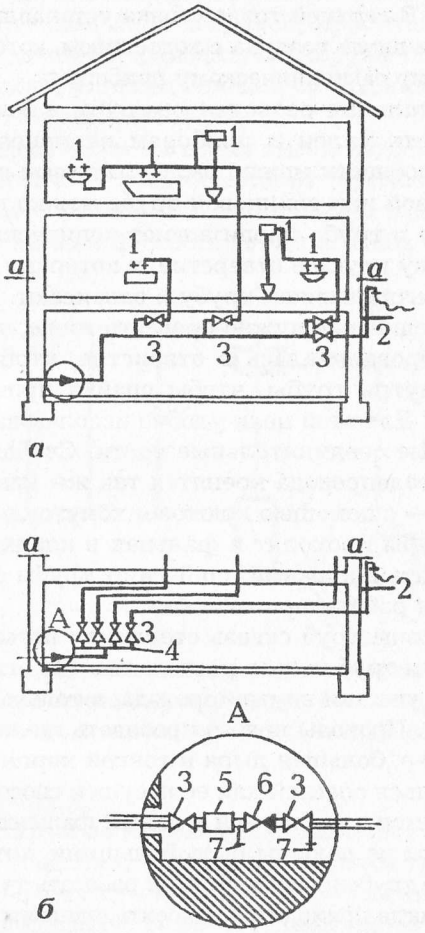


Рис. 54. Водопроводная сеть в доме с запорными вентилями на ответвлениях (а) и с распределительным коллектором (б):
1 — водозаборная арматура, 2 — поливочный трубопровод, 3 — запорный вентиль, 4 — распределительный коллектор, 5 — счетчик расхода воды, 6 — обратный клапан, 7 — опускной кран

дома расположен в земле, то он должен быть на глубине не менее 30 см. В верхней точке стояка устанавливают клапан для выхода и входа воздуха с водосливом, который выводят к ближайшему сантехническому прибору.

Горизонтальные разводящие трубы и боковые отводы должны иметь уклон к приборам не менее 5 %, чтобы в случае надобности можно было слить всю воду. Боковой отвод к медной или свинцовой трубе можно присоединить так: вначале в трубе пропиливают конически расширяющееся наружу круглое отверстие, к которому приставляют обточенную напильником трубу и запаивают.

Такое соединение нужно провести точно, чтобы боковая трубка не проваливалась в отверстие, чтобы припой не протекал внутрь трубы, чтобы спайка прочно скрепила трубы и т. д. Для этой цели удобно использовать специальные фасонные соединительные части. Свободно проходящие трубы водопровода крепятся так же, как и трубы канализации, — с помощью крюков и хомутов.

Если трубы проходят в фальцах в кладке, то фальцы следует делать широкими, по 5 см от трубы с двух сторон для удобства работы при монтаже.

При проходе труб сквозь стены или потолочные перекрытия стыки труб нельзя располагать так, чтобы они приходились на участки внутри прохода, а только до или после конструкции. Проходы нельзя пробивать где попало, потому что, например, большая дыра в тонкой кирпичной колонне может оказаться опасной для ее несущей способности.

Это касается и выбивания в стенах фальцев для укладки труб. Фальцы не должны быть большими, хотя это удобно при монтаже трубопровода. Нельзя работать тупым зубилом, потому что тогда приходится наносить слишком сильные удары молотком, от которых может нарушиться прочность кладки или даже выпадут кирпичи на другой стороне стены. Лучше всего пользоваться для пробивания отверстий электрическими дрелями или ручными трубочными бурами, которые также должны быть острыми. Пробивать стену нужно с той стороны, на которой будет меньше повреждений.

Главные водопроводные трубы нужно изолировать. Если они проходят свободно вне конструкций, то их изолируют стекловатой, диатомовыми матами с цементной или гипсовой штукатуркой либо обвязкой, пропитанной олифой. Трубы, проходящие в фальцах, изолируют полосой войлока. На поверхности неизолированных водопроводных труб конденсируются водяные пары.

Водопроводы в старых домах имеют недостаточную пропускную способность, поэтому к ним трудно присоединить новые сантехнические приборы, например газовые нагреватели, для функционирования которых необходим большой напор воды (рис. 55).

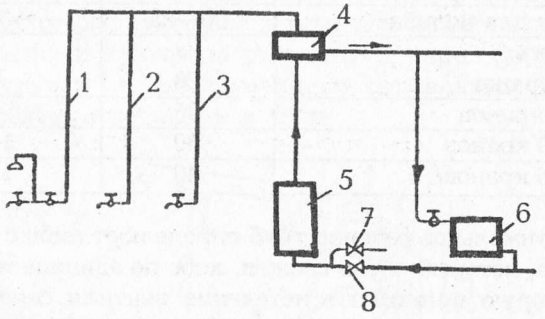


Рис. 55. Совмещенная система отопления и горячего водоснабжения: *1—3 — стояки горячего водоснабжения, 4 — воздухосборник, 5 — котел, 6 — отопительный прибор, 7 — кран подпитки, 8 — вентиль*

Иногда старый водопровод так «зарастает» изнутри минеральными осадками, что ими заполняется труба почти по всему внутреннему сечению, и от этого падает напор, даже если трубы достаточно большого диаметра. В таком случае лучше заменить водопровод целиком, чем искать особенно засорившиеся трубы и менять их. При этом можно расширить водопроводную сеть и до тех помещений, где до этого не было приборов сантехнического оборудования, а также вывести воду наружу.

Для отвода воды наружу применяют трубы из синтетических материалов, кран и вентиль — металлические. Если весь трубопровод сделать стальным, то внешние трубы бу-

дут охлаждать его внутри помещения до такой степени, что зимой он может даже замерзнуть.

Приведем рекомендуемые сечения водопроводных труб.

Приборы	Диаметр, мм	Диаметр, дюймы
1 кран на кухне	13—20	$^1/_2$—$^3/_4$
1 раковина на кухне	13—20	$^1/_2$—$^3/_4$
1 смывной бачок в туалете	10—12	$^3/_8$—$^1/_2$
1 ванна	20	$^3/_4$
1 кран для прачечной	20	$^3/_4$
1 кран для полива	20—25	$^3/_4$—1
Стояки:		
1—5 кранов	20	$^3/_4$
6—10 кранов	25	1
11—20 кранов	30	$1^1/_4$
21—40 кранов	40	$1^1/_4$

Оптимальное сечение труб определяют либо с помощью расчета, который очень сложен, либо по единице истечения, за которую принимают истечение вентиля сечением $^1/_2$. Обычный поплавковый сливной бачок имеет $^1/_2$ единицы истечения. Первый выход в трубопроводе дома имеет истечение 3—4 единицы, каждый последующий — только 2.

УСТАНОВКА САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Особенности установки санитарно-технического оборудования

Перед установкой санитарно-технического оборудования делают разметку для пробок или деревянных плашек в стене.

Умывальник и кухонную раковину прикрепляют латунными шурупами к трапециевидным деревянным планкам или пробкам, заделанным в стене.

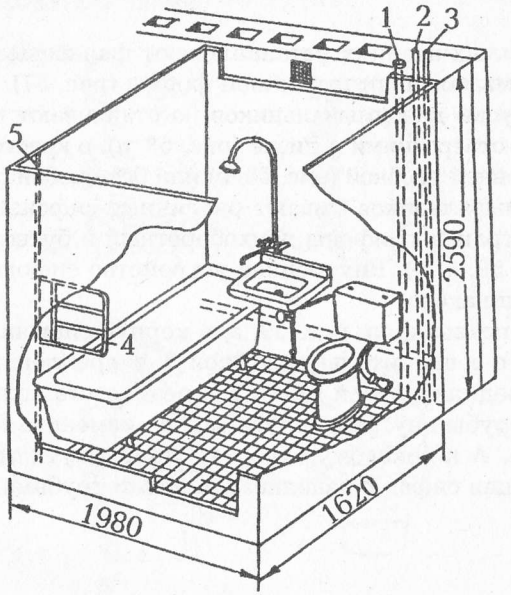


Рис. 56. Санитарно-техническая кабина:
1 — канализационный стояк, 2 — стояк водопровода, 3 — стояк горячего водоснабжения, 4 — регистр, 5 — отопительный стояк

Унитаз крепится латунными шурупами к пробкам, установленным в полу. Иногда вместо пробок применяют деревянную прокладку толщиной 5—6 мм. Смывной бачок и смывная труба от бачка к унитазу крепятся к плашкам или пробкам в стене шурупами.

Приборы больших размеров устанавливают согласно приложенной инструкции.

Вентили надо ставить с помощью инструментов с резиновой прокладкой, чтобы не повредить их поверхности. Ключи должны точно подходить к болтам и гайкам.

На рис. 56 изображен совмещенный санузел, или так называемая санитарно-техническая кабина, которая представляет собой сборный элемент дома.

Умывальники

В жилых зданиях устанавливают фаянсовые и фарфоровые умывальники различной формы (рис. 57).

Выпуски для умывальников изготавливают нескольких типов: с отверстиями в диске (рис. 58, *а*), с крестовиной или заглубленной пробкой (рис. 58, *б*) или без пробки (рис. 58, *в*).

У умывальников бывают различные сифоны. Наиболее распространены сифоны двухоборотный и бутылочного типа (рис. 59, *а*, *б*). Внутреннее устройство сифонов практически одинаково.

Как показано на рис. 59, *в*, в корпус сифона вставлена труба *2* с соединительной гайкой *3*, закрепленная при помощи соединительной гайки *5* и резинового кольца. Положение трубы внутри корпуса можно изменить гайкой стаканчика. А к боковому отростку привернута труба *6*, соединяющая сифон с канализационными трубами.

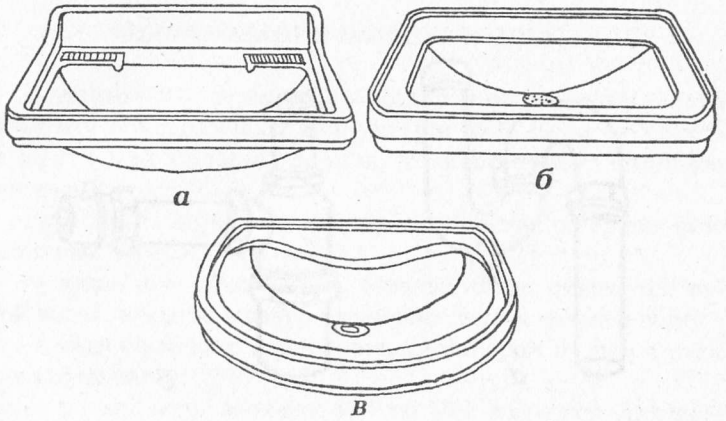


Рис. 57. Умывальники:
а — со спинкой; *б* — без спинки с утолщенными бортами, *в* — полукруглый без спинки

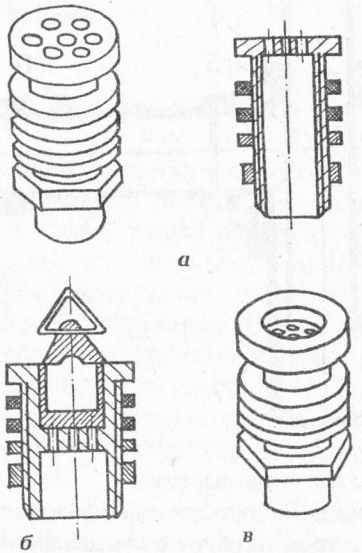


Рис. 58. Выпуски для умывальников:
а — с отверстиями в диске; *б* — с заглубленной сеткой и пробкой; *в* — с заглубленной сеткой без пробки.

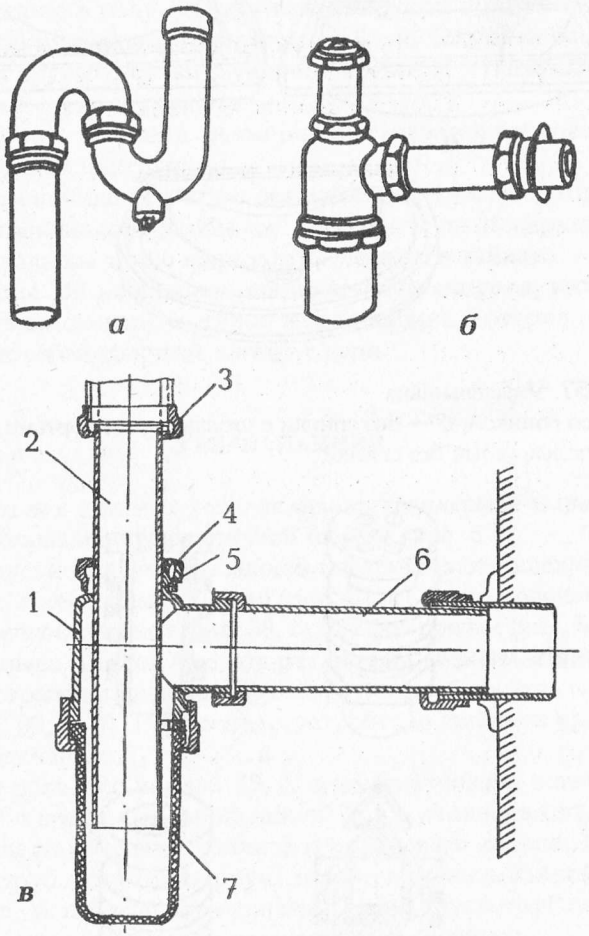


Рис. 59. Сифоны для умывальников:
а — двухоборотный; *б* — бутылочный с боковым выпуском;
в — внутреннее устройство бутылочного сифона:
1 — *сифон, 2* — *труба, 3, 5* — *соединительные гайки,*
4 — *резиновое кольцо, 6* — *труба, 7* — *стаканчик*

Оборудование ванной комнаты

В настоящее время при модернизации дома часто поновому обустраивают ванную (рис. 60). Если не хватает места для большой ванны, то используют сидячую или душ.

Душ имеет определенные преимущества по сравнению с ванной:

— грязь тотчас смывается, тело постоянно омывается чистой водой, а мытье в ванной заканчивается в грязной воде;

— вытекающая с определенным напором из душа вода массирует тело;

— расход воды меньше: от 8 до 15 л в минуту. Для мытья под душем нужно лишь 100 л горячей воды, а для мытья в ванной — около 200 л;

— для устройства душевой требуется меньше места.

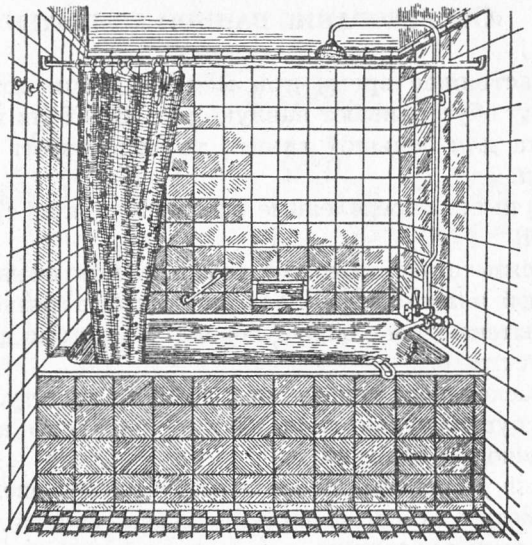
Несмотря на эти очевидные плюсы, большинство все же предпочитает ванную.

Замена ванны

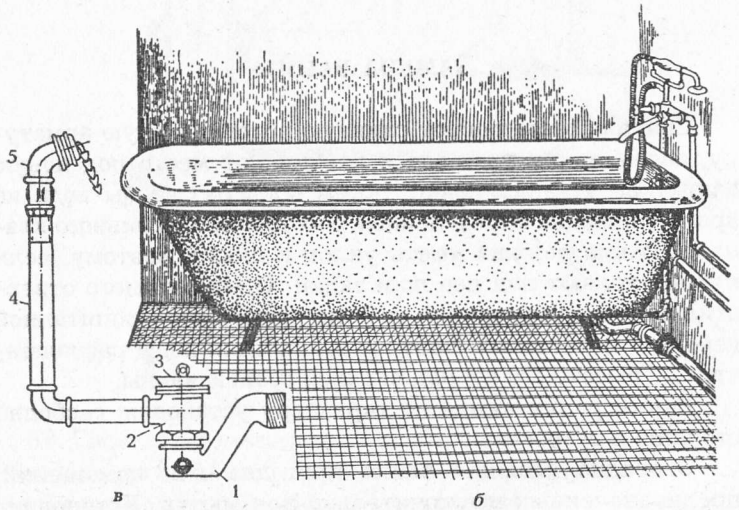
Сначала отсоединяют сливную водоподающую арматуру, затем ванну удаляют и расчищают место под новую ванну. Ее устанавливают таким образом, чтобы вода из крана падала на определенном расстоянии от сливного клапана. Ванна должна иметь уклон к сливу, поэтому, если нужно, делают под нее подкладки. Стык сливного отверстия ванны с горловиной сифона уплотняют пропитанной веревкой и мастикой. Вентиль для подачи воды располагается на высоте 150 мм над верхней гранью ванны.

Ванны различаются по характеру установки: свободно стоящие и встроенные.

Свободно стоящая ванна пригодна для помещений, предназначенных исключительно для мытья. Устанавливать здесь ванную колонку, ватерклозет и раковину нецелесообразно, так как это очень затрудняет уборку пола; остающаяся в углах и закоулках вода разрушает пол и стены. Для удаления воды пол делают наклонным.



а



в *б*

Рис. 60. Прямобортная (а) и круглобортная (б) ванны и деталь переливной трубы (в): *1 — напольный сифон, 2 — тройник, 3 — выпуск из ванны, 4 — переливная труба, 5 — перелив*

Встроенную ванну устанавливают вплотную к стене (рис. 61); открытую сторону ее замуровывают, а у сточного патрубка, присоединяемого к фановой трубе, встраивают контрольную дверку, которая служит для ремонта и уборки.

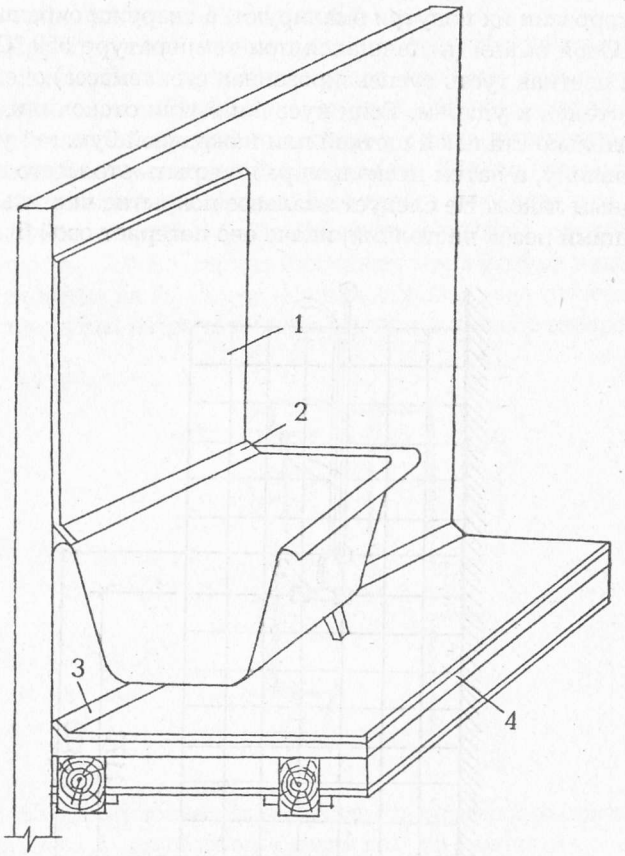


Рис. 61. Установка ванны на деревянном полу:
1 — облицовка стены, 2 — заделка вдоль края ванны, 3 — заделка пола у стены, 4 — покрытие пола

Встроенные и свободно стоящие ванны с ножками, закрепляемыми клиньями, устанавливаются легко. Нужно,

однако, при этом учесть, что ванна должна иметь уклон к стоку и быть устойчивой, не качаться, иначе можно повредить сделанный из пластмассы (полиамида) сифон.

Корпус ванны обычно выполнен из чугуна или из листовой стали, но выпускают и ванны из пластмассы. Для защиты от коррозии их изнутри эмалируют, а снаружи окрашивают.

Слой эмали (плавящаяся при температуре 550 °С белая или цветная густо суспензированная стекломасса) очень чувствителен к ударам. Если кусочки эмали отскочили, нужно тщательно стальной щеткой или наждачной бумагой удалить ржавчину, а затем несколько раз покрыть это место велосипедным лаком. Не следует эмалевое покрытие чистить содержащими песок чистолями, иначе оно потеряет свой блеск.

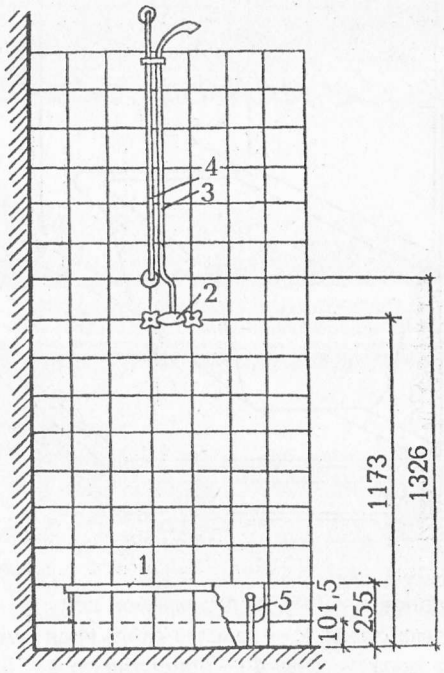


Рис. 62. Душ:
1 — поддон, 2 — смеситель, 3 — душевая сетка, 4 — держатель душа, 5 — выпуск

Душ

В квартире (в старом доме) легче всего устроить душ (рис. 62), поскольку для него достаточно небольшого водогрея, занимающего очень немного места, а для самой душевой кабины хватит 1 м^2 (рис. 63).

Практикуемый монтаж душа на стене обеспечивает хорошее мытье. Если душ питается от водогрея, при известных условиях можно отказаться от установки в душевой кабине смесителя. Независимо от водогрея можно установить электрический нагревательный прибор (рис. 64), для которого требуется площадь 84×85 см. Для такого рода прибора нужна подводящая труба $^1/_2$. Вместимость его 20 л, потребляемая мощность 1200 Вт; гарантированная температура воды 85 °С достигается за 40 минут. Изливающаяся вода откачивается специальным насосом и направляется в сточное отверстие.

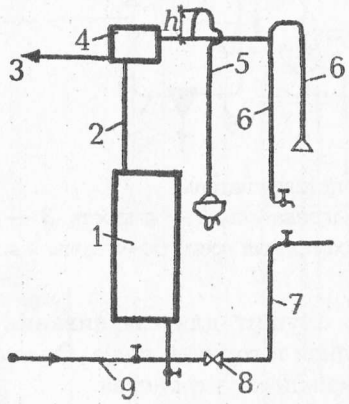


Рис. 63. Схема совмещенного водяного квартирного отопления и горячего водоснабжения с емким водонагревателем и одиночным водозабором:
1 — генератор тепла, 2 — главный стояк, 3 — разводящая горячая линия системы отопления, 4 — расширительный сосуд, 5 — воздушная линия, 6 — подающая линия горячего водоснабжения, 7 — водопроводная подводка, 8 — обратный клапан, 9 — обратная линия системы отопления

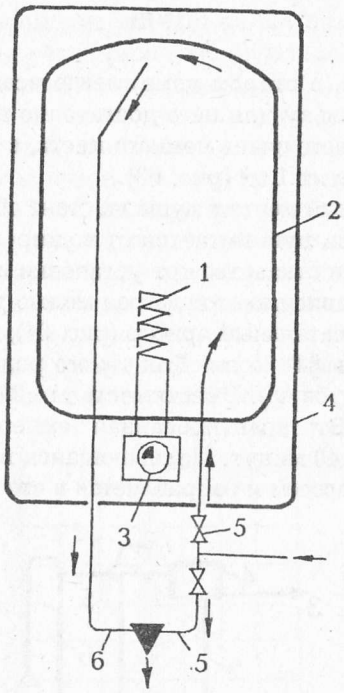


Рис. 64. Электроподогреватель:
1 — трубчатый нагреватель, 2 — емкость, 3 — регулятор, 4 — кожух, 5 — холодная вода, 6 — горячая вода

Смеситель служит для смешивания поступающей в арматуру холодной и горячей воды. Смешанный поток уже не имеет замыкающего устройства.

В смесителе нового типа вместо обычных сальников имеется круглое кольцо из резины с большой износостойкостью. В случае замены необходимо из верхней части полностью вывернуть винт.

При установке смесителя следует обратить внимание на то, чтобы присоединяемый и отборный вентили холодной воды находились справа (обозначаются синим цветом), а присоединяемый и отборный вентили горячей воды — слева (обозначаются красным цветом).

Ванная колонка, предназначенная для одной ванной, отапливается углем (рис. 65) либо газом (рис. 66). Вместимость ее резервуара — около 100 л. Если это количество воды нагреть до 60 °С, то при смешивании ее со 100 л холодной воды, имеющей температуру 12 °С, в ванне оказывается 200 л воды с температурой 36 °С. Отапливаемая углем колонка очень экономична. Для нагрева 100 л воды от 10 до 60 °С необходимо 5000 ккал. Если допустить, что коэффициент полезного действия колонки 50 %, то в целом нужно 10 000 ккал. Следовательно, для наполнения ванны необходимо 2,5 брикета с теплотворной способностью 4000 ккал/кг.

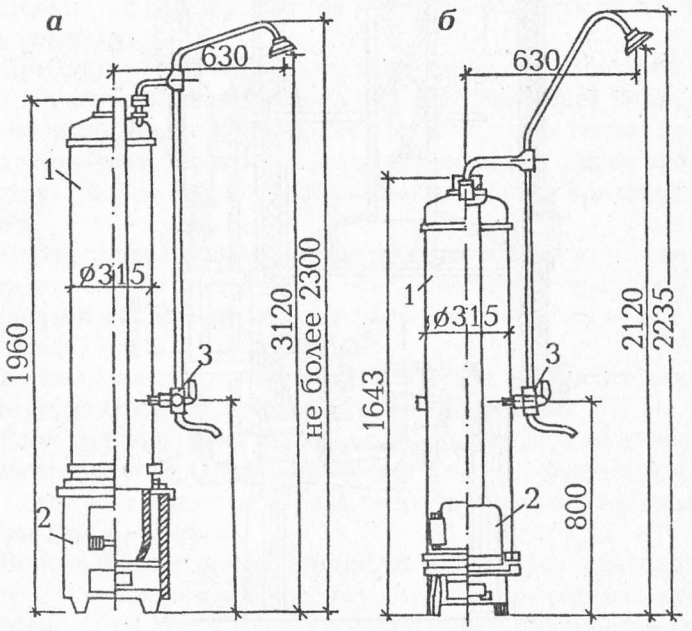


Рис. 65. Водогрейные колонки типа КВЭ-11 (*а*) и типа КВЦ-1 (*б*):
1 — емкость водяная, 2 — топочное устройство, 3 — водоразборные краны

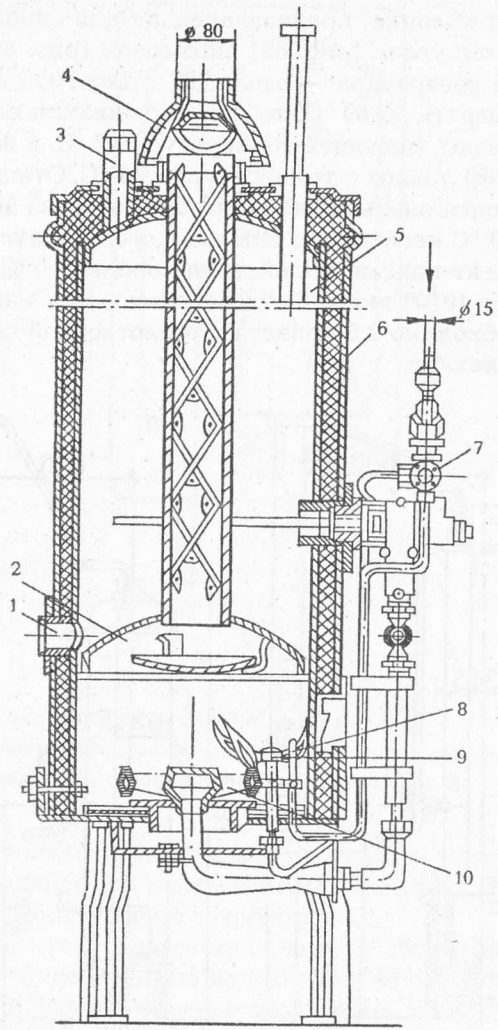


Рис. 66. Газовый емкостной водонагреватель АГВ-80М:
1, 3 — патрубки подвода холодной воды и отвода горячей воды,
2 — отражатель, 4 — тягопрерыватель, 5 — резервуар,
6 — кожух, 7 — терморегулятор, 8 — термопара,
9 — запальник, 10 — основная горелка

Газовая и электрическая колонки стоят дороже.

Пользуются колонкой, отопляемой углем, следующим образом. Открывают на смесителе кран и наполняют ее горячей водой. Наполнение закончено, когда вода достигает перепускной трубы и льется через кран или через душ. Только теперь можно начинать топку. При нагревании объем воды увеличивается, поэтому она постоянно вытекает через душ.

При подпитывании колонки холодной водой горячая вода, вследствие ее меньшей плотности, вытесняется и при открытом на смесителе кране с красной отметкой вытекает из него. Добавляя холодную воду, получают нужную температуру.

Переключающая арматура дает возможность пустить воду через душ.

При слишком сильном нагреве в емкости колонки быстро образуется накипь. Хотя она и не вызывает коррозии металла, однако затрудняет прохождение тепла, поэтому требуется больший расход топлива; она также способствует более сильному образованию нагара в жаровой трубе.

Перед затапливанием всегда нужно убедиться, что емкость колонки заполнена. Для этого открывают кран горячей воды и держат его открытым до тех пор, пока вода не польется.

Водонагреватель должен быть снабжен автоматическими системами безопасности и регулирования (рис. 67).

Если колонка стоит в небольшом помещении, то нужно позаботиться о хорошей вентиляции. Так как процесс горения поглощает много кислорода, недостаточная вентиляция опасна для моющихся.

Большой вред может причинить избыточное давление внутри колонки или разрежение в ней. Оно возникает, если воды поступает в колонку больше, чем отбирается из нее. Дроссельная шайба при правильной эксплуатации обеспечивает перепуск по меньшей мере такого же количества воды, сколько ее поступает из водопроводной сети. Однако засорение трубы, ведущей к душу, может вызвать неполадки.

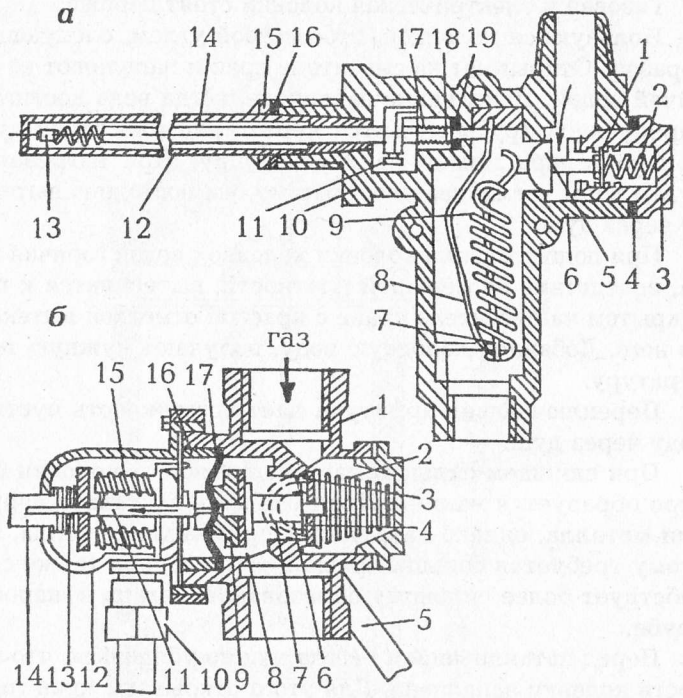


Рис. 67. Автоматические системы безопасности и регулирования водонагревателя:
а — терморегулятор: *1 — втулка клапана, 2 — пружина, 3 — стакан, 4 — прокладка, 5 — клапан, 6 — седло клапана, 7 — перекидной рычаг, 8 — фигурный рычаг, 9 — перекидная пружина, 10 — корпус, 11 — ручка-указатель, 12 — латунная трубка, 13 — втулка, 14 — стержень, 15 — гайка, 16 — прокладка, 17 — пружина, 18 — шайба, 19 — уплотнительное кольцо*;
б — электромагнитный клапан: *1 — корпус, 2 — пружина клапана, 3 — седло, 4 — тарелка в камере ввода газа, 5 — трубка запальника, 6 — отверстие в корпусе для подвода газа к запальнику, 7 — шток, 8 — прокладка, 9 — тарелка в камере выхода газа, 10 — накидная гайка контактов термопары, 11 — стержень якоря, 12 — якорь, 13 — пружина якоря, 14 — кнопка, 15 — электромагнит, 16 — нажимное кольцо мембраны, 17 — мембрана*

Пониженное давление возникает, когда из-за недействующего вентиляционного клапана спадающая по душевому шлангу вода создает разрежение.

Если кухня и ванна будут иметь общую колонку, то ее рекомендуется ставить там, где больше расход теплой воды, т. е., как правило, в кухне (рис. 68).

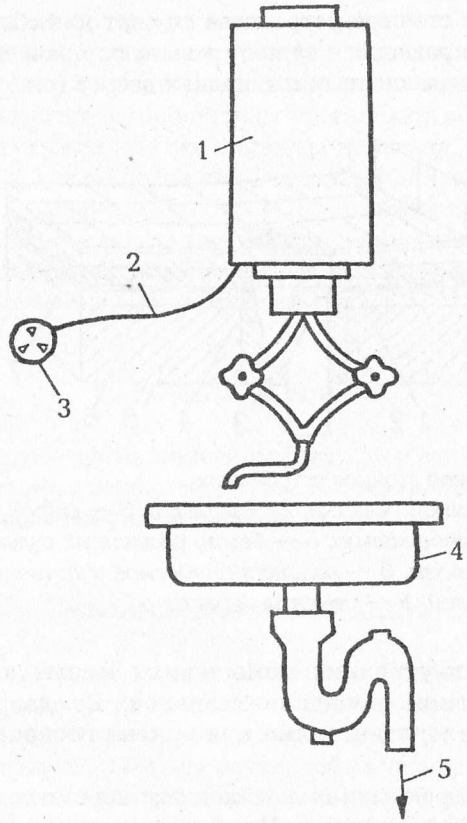


Рис. 68. Схема установки быстродействующего емкостного электронагревателя:
1 — корпус, 2 — шнур электропитания, 3 — розетка с заземляющим контактом, 4 — умывальник, 5 — спуск в канализацию

В ванной для обогрева должна быть установлена батарея центрального отопления, а летом — инфракрасный нагреватель.

Напольные сточные устройства

Напольные сточные устройства служат для сбора и отвода воды, собирающейся на полу в ванных, прачечных, душевых или на замощенных площадках дворов (рис. 69).

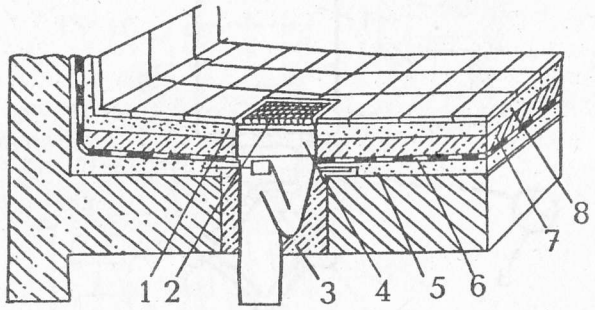


Рис. 69. Напольное сточное устройство:
1 — рамка приемной решетки, 2 — решетка, 3 — сифон, 4 — промежуточное кольцо, 5 — бетон, уложенный с уклоном в сторону стока воды, 6 — водонепроницаемое уплотнение, 7 — защитный слой, 8 — цементный раствор

Стоки во внутренних помещениях имеют затворы, предотвращающие попадание запахов. Во дворах они оборудованы илоуловителями для приема песка и мелкого мусора.

Стоки в перекрытиях необходимы для отвода воды с пола в ванных и душевых. Их обустраивают таким образом, чтобы они обеспечивали сток грязной воды и из ванной, и с покатого пола помещения. Очень важно обеспечить вокруг хорошее уплотнение, чтобы вода не разрушала здание. С этой целью сток имеет по сторонам выступы для заклеивания уплотнителем. Просачивающаяся, несмотря на

это, вода, может отводиться в сток через маленькие отверстия, сделанные в выступе.

Через определенные промежутки времени необходимо удалять собирающуюся на дне стока грязь — иначе он может засориться.

Подвальный отстойный колодец имеет грязеулавливающую емкость из чугуна, каменной керамики или бетона. Такого родя сток подходит и для гаража.

Однако даже простой отстойный колодец нельзя сооружать, если существует опасность обратного подпора.

Дворовые отстойные колодцы поставляют в готовом виде. Они могут быть так же сложены из камня. Кладку отстойного колодца ведут из клинкерного кирпича на цементном растворе, изнутри его отделывают водонепроницаемой штукатуркой. В качестве верхней крышки снабжают чугунной или бетонной сливной решеткой. Улавливатель ила время от времени следует очищать.

Раковины и мойки

В последнее время раковины (рис. 70) и мойки (рис. 71) устанавливаются только на кухне. Их установка и эксплуатация аналогична умывальникам.

Смывной бачок в туалете

Осмотр, установка и ремонт смывных бачков — несложная задача, потому что устройство их очень простое и принцип действия, как правило, всегда одинаков (рис. 72).

Исключение составляют бачки, действующие по другому принципу: от натягивания силонового шнура всасывающая трубка наклоняется, и вода вытекает из бачка. Гибкая трубка опускается до дна и высасывает всю воду из бачка. Вместе с уровнем воды опускается поплавок, который включает воду в поплавковом вентиле, и в бачок начинает поступать вода до тех пор, пока уровень ее не поднимет поплавок до такой высоты, когда он полностью перекроет воду.

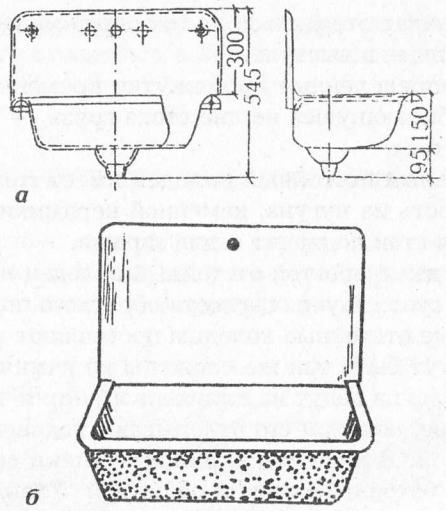


Рис. 70. Раковины:
а — чугунная с цельнолитой спинкой, б — чугунная со съемной спинкой

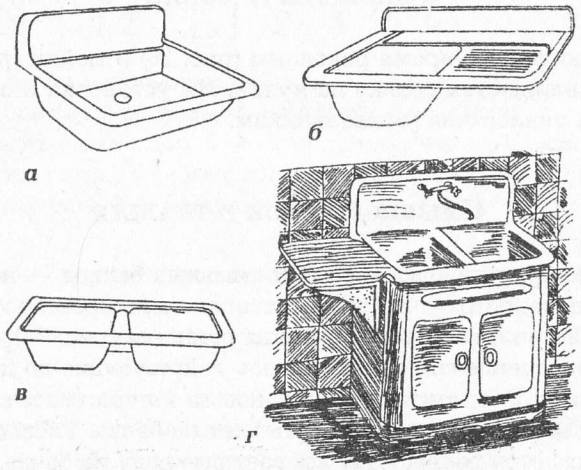


Рис. 71. Мойки:
а — с одним отделением, б — с полочкой для посуды, в — с двумя отделениями без спинки, г — с двумя отделениями типа «Москва»

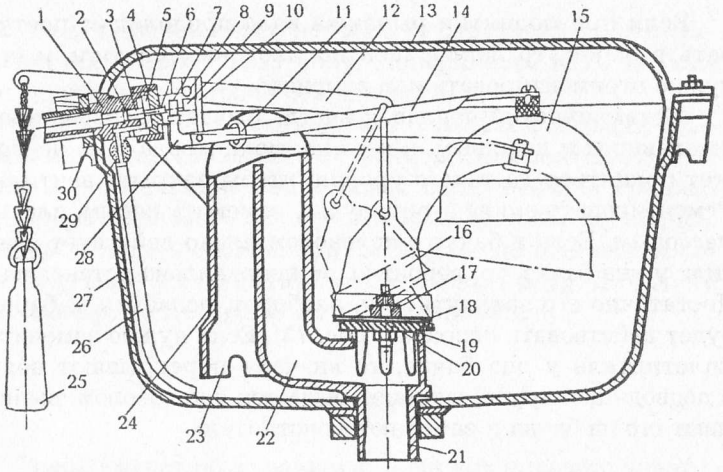


Рис. 72. Пример действия сливного бачка «Экономия»:
1 — корпус поплавкового клапана, 2 — кольцевая камера, 3 — канал, 4 — накидная гайка, 5 — диафрагма резиновая, 6 — золотник, 7 — верхний конец рычага, 8 — ось рычага, 9 — ось вращения рычага, 10 — винт, 11 — винт рычага, 12 — рычаг спускного клапана, 13 — крышка корпуса, 14 — рычаг поплавка, 15 — винипластовый поплавок, 16 — спускной клапан, 17 — шайба со штырями, 18 — резиновая прокладка, 19 — кольцевая кромка, 20 — направляющие ребра, 21 — штуцер для присоединения смывной трубы, 22 — воздушная камера сифона, 23 — приемная камера сифона, 24 — сифон, 25 — ручка, 26 — наливная трубка, 27 — чугунный корпус, 28 — рычаг поплавкового клапана, 29 — канал, 30 — прижимная гайка

Причиной постоянного протекания воды может быть неправильное закрепление рычажка на поплавке (поэтому поплавок и не может ее перекрыть) или неплотность дна бачка у всасывающей трубки. Вначале нужно приподнять рычажок поплавкового вентиля вверх. Если при этом вода продолжает течь в унитаз, значит, в дне бачка есть отверстие. Если же вода перестанет поступать, значит, поплавок неправильно прикреплен к рычажку.

Если при поднятии рычажка вода продолжает поступать в бачок, то неисправен поплавковый вентиль и его нужно отремонтировать или заменить.

Металлический поплавок иногда бывает насквозь проржавевшим и дырявым, в него поступает вода и он не может подняться до такого уровня, чтобы закрыть вентиль. Ремонтировать его не стоит, лучше заменить новым, пластмассовым. Если в бачке с колоколом плохо действует вентиль у дна бачка, то, вероятно, он неправильно установлен. Достаточно его затянуть или, наоборот, ослабить, и бачок будет действовать исправно (рис. 73). Если нужно заменить уплотнитель у дна бачка, то вначале перекрывают воду в подводящей трубе, снимают рычажок с колоколом, вынимают его из бачка и заменяют уплотнитель.

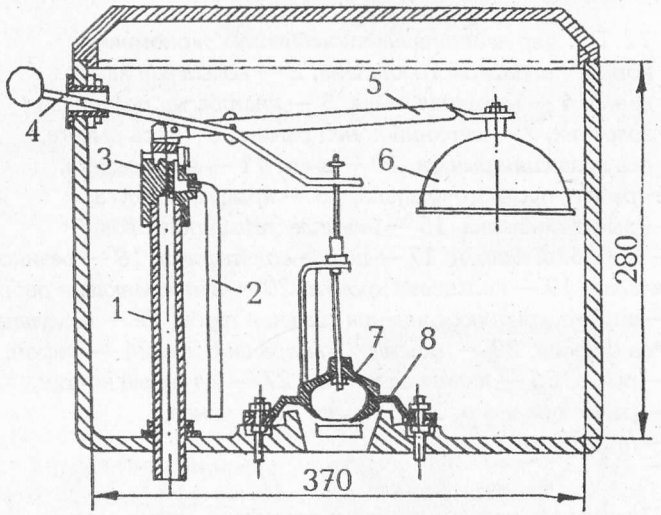


Рис. 73. Низкорасположенный фаянсовый бачок:
1 — трубка, 2 — наливная трубка, 3 — поплавковый клапан, 4 — рычаг, 5 — рычаг поплавка, 6 — поплавок, 7 — резиновая «груша», 8 — седло

Если на внутренних стенках бачка наслоилась грязь или известь из воды, его моют и чистят наждачной бумагой. Иногда бачок стоит неровно, и падающий клапан отклоняется и пропускает воду. Поверхность воды должна быть перпендикулярной оси колокола.

В смывном бачке с водой под давлением незначительную неисправность можно устранить самостоятельно. Постоянное протекание воды мажет быть вызвано крупной песчинкой, грязью или известковым осадком на конусе. Иногда достаточно почистить головку — уплотнитель и конус будут плотно прилегать и перекрывать воду. Для более сложного ремонта нужно вызвать специалиста.

Сухой туалет

Такой туалет обустраивают, если нет никакого водотока и отведение сточных вод от очистного сооружения через фильтрующий слой тоже не может быть осуществлено.

Образующиеся загрязненные воды должны впитаться на участке. А для этого необходима достаточно большая площадь — примерно в четыре раза больше, чем площадь жилья. Зеркало грунтовых вод должно находиться на глубине не менее 1 м. Только при этом условии загрязненная вода хорошо разойдется.

Туалет может быть расположен отдельно или размещаться внутри дома. Если он находится снаружи, то должен быть оборудован металлическим приемником, который легко можно вынуть. Для этого очень удобно использовать приспособление, скользящее на роликах.

Следует уделить внимание хорошей вентиляции.

Внутренний туалет связан с устройством выгребной ямы. Она должна быть расположена вне фундамента дома. При определении размеров выгребной ямы можно исходить из расчета 0,3 м^3 на человека, если очищаться она будет раз в полгода. Выгребную яму сооружают из сборных деталей или выкладывают из кирпича и изнутри обмуровывают. Расстояние ее от колодца должно быть не менее 10 м, чтобы избежать загрязнения питьевой воды.

Труба из туалета в яму должна иметь крутой наклон и поперечное сечение не менее 200 мм.

КАНАЛИЗАЦИЯ

Виды канализации

Канализация (рис. 74) подразделяют на следующие виды:

— внутреннюю, к которой относятся внутренние канализационные трубы и оборудование до главного канализационного отвода длиной в 1 м от стен дома,

— внешнюю, которая находится в ведении канализационного управления района города или населенного пункта.

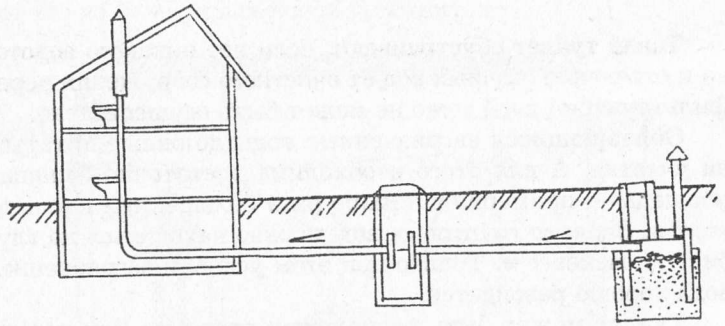


Рис. 74. Система канализации

На рис. 75 показана схема устройства централизованной канализации здания. Сантехнические приспособления: унитазы, ванны, умывальники и раковины. Внутренняя канализация соединяется с внешней домовым выпуском. Внутренняя канализация делится на: горизонтальную часть (отводы), вертикальную (стояки), наклонные канализационные трубы (спуски), вентиляционные трубы.

Горизонтальные трубы внутри постройки должны быть ниже уровня пола не менее чем на 30 см. В горных районах, где грунт промерзает на большую глубину, и во влажных грунтах глубина заложения горизонтальных труб должна быть минимум 120 см.

Перед присоединением главного отвода к внешней канализации через городской колодец на расстоянии 2 м от дома должен быть расположен смотровой колодец.

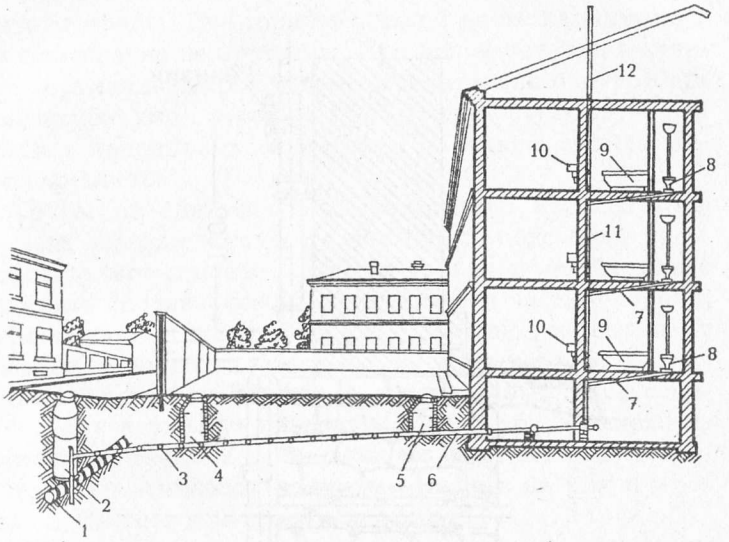


Рис. 75. Схема устройства централизованной канализации здания:
1 — внешняя канализация, 2 — городской колодец, 3 — главный отвод, 4 — смотровой колодец, 5 — внешний домовой выпуск, 6 — спуски, 7 — отводы, 8 — унитазы, 9 — ванны, 10 — умывальники, раковины, 11 — стояки, 12 — вентиляционные трубы

Канализационные трубы и способы их соединения и монтажа

Характеристика канализационных труб. Чугунные и фасонные трубы используют для вертикальных стояков и реже — для горизонтальных отводов. Раструбы чугунных труб уплотняют конопляной веревкой или смесью асбеста и цемента, а иногда веревкой с алюминиевой проволокой.

Для горизонтальных отводов лучше всего подойдут

керамические трубы. Их раструбы уплотняют пропитанной конопляной веревкой и заливают горячим битумом (рис. 76).

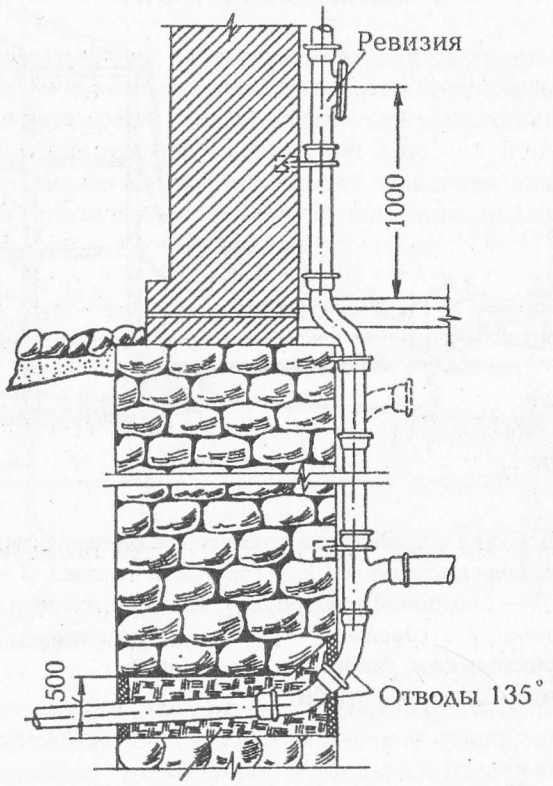


Рис. 76. Прокладка выпуска через фундамент стены

Соединение труб производят в следующем порядке: в начале вставляют узкий конец трубы в раструб предыдущей так, чтобы он располагался по центру и щель по окружности была одинаковой ширины. Затем трубу обматывают пропитанной веревкой, которую забивают в щель. Потом трубу обматывают толстой влажной веревкой, между ней и раструбом наносят слой мятой глины, веревку забивают, а затем осторожно вытягивают за конец и в образовавшуюся в раструбе канавку заливают мастику.

Для вентиляции лучше всего подойдут асбестоцементные трубы. Для горизонтальной части канализации они совершенно не пригодны. При использовании в качестве вертикальных стояков их обязательно изнутри покрывают битумом. Раструбы асбестоцементных труб уплотняют конопляной веревкой и заливают густым цементным тестом.

Трубы из синтетических материалов используются главным образом в качестве наклонных подсоединительных, например сливной трубы бачка в туалете. Их можно соединять склеиванием. Склеивающиеся части очищают, затем на одной трубе делают раструб: конец ее нагревают и надвигают на конец другой трубы, края которой обтачивают по окружности в виде усеченного конуса. После остывания (на воздухе или в холодной воде) трубу вынимают из полученного таким образом раструба, места стыков на обеих трубках зачищают шкуркой, наносят на них клей и вновь вставляют конец трубы в раструб.

Приведем рекомендуемые внутренние диаметры труб (мм).

Вид и число подсоединяемых предметов сантехнического оборудования	Наклонные соединительные трубы	Стояк
1 умывальник	40	70
1 биде	40	70
1 раковина	50	70
1 ванна	100	100
От трапа (в зависимости от внутреннего диаметра стока)	50—70	70

Если надо изогнуть кусок пластмассовой трубы, то в нее засыпают сухой мелкий песок без органических примесей, предварительно забив один ее конец деревянной конической пробкой. Песок уплотняют постукиванием молотка по трубе, после его оседания добавляют еще и забивают деревянную пробку с другой стороны. Одну сторону трубы

разогревают в средней части (на три пятых длины трубы) паяльной лампой, постоянно перемещая ее вдоль нагреваемой поверхности так, чтобы не перегреть трубу (иначе появятся пузыри).

Когда материал размягчится, трубу сгибают и тотчас же охлаждают в холодной воде, пока не остынет песок в трубе. Если на внутренней стороне образуются складки, значит изгиб получился неудачным, трубу вновь разогревают, выпрямляют и снова сгибают. Трубы из твердого синтетического материала с раструбами соединяют и уплотняют резиновой прокладкой, которая позволяет трубе деформироваться от температурных перепадов.

На случай, если горизонтальная канализация, расположенная в земле, засорится и ее придется прочищать, в смотровых колодцах отводится специальное место. Размеры колодца зависят от глубины залегания трубы. При глубине 75 см от уровня пола колодец имеет размеры 60×90 см, при глубине до 285 см — 75×100 см.

Если в подвале есть предметы сантехнического оборудования или приемник, подвал оборудуют отдельной ветвью, снабженной грязевой задвижкой у смотрового колодца. Она необходима на случай подъема уровня сточных вод во внешней канализации, например во время частых дождей, чтобы в подвал не попала вода из внешней канализации.

Если невозможен отвод сточных вод самотеком из-за того, что внешняя канализация расположена слишком высоко, под подвалом устраивают сборную яму.

Для подъема небольшого количества сточных вод к горизонтальной канализации достаточно поставить ручную помпу, при большем объеме сточные воды перекачивают электронасосом.

Уменьшение длины труб. Чугунную трубу отрезают зубилом по окружности, постоянно ее проворачивая. Неровности отрубленного торца выравнивают, осторожно ударяя молотком по зубилу.

Керамические трубы затыкают со стороны раструба и заполняют песком, потом под раструб подкладывают мягкую прокладку (например, кучу песка) и отрубают лишнюю часть трубы зубилом.

Асбестоцементные трубы перепиливают острой пилой с мелкими зубьями.

Пластмассовые и свинцовые трубы также отрезают пилой.

Соединение труб из разных материалов. Для соединения чугунной и керамической труб применяют переход.

Свинец с чугуном соединяют коротким латунным патрубком (латунным переходом), который припаивают к свинцовой трубе, а в раструбе чугунной трубы его уплотняют пропитанной дегтем веревкой с мягкой свинцовой проволокой.

Пластмассовую трубу в чугунном раструбе уплотняют битумной мастикой.

Асбестоцементную трубу в чугунном раструбе уплотняют пропитанной битумом или дегтем веревкой и заливают битумом.

Монтаж канализационных труб. Канализационные трубы укладывают так, чтобы раструбы располагались в направлении, противоположном движению сточных вод, т. е. их начинают укладывать всегда от нижней части раструбами к более высокому месту (рис. 77). Минимальный уклон домового выпуска — 1 %, максимально допустимый — 40 %. Траншеи под трубы копают не слишком глубоко, чтобы не пришлось помещать их на насыпь, что недопустимо. В этом случае нужно поднимать уровень дна траншеи бетонированием. Также нельзя допускать понижения части труб, потому что при этом нарушается герметичность стыков и вода начинает просачиваться в грунт. В непрочных и сыпучих грунтах ложе для укладки труб рекомендуется бетонировать, тогда как в скальных грунтах траншею нужно выкопать глубже на 10 см и устроить песчаное ложе, чтобы не укладывать трубы на обнаженные скалы.

После укладки и уплотнения стыков главного выпуска устанавливают боковые ветви. Их выводят над уровнем пола коленными трубами и присоединяют к стоякам. При переходе вертикального стока в отвод горизонтальная труба должна быть увеличена на один размер (например, внутренний диаметр увеличивают с 70 до 100 мм и т. д.). Минимальный диаметр главного отвода — 100 мм, а при соединении только с одним умывальником — 70 мм. Минимальные допускаемые

уклоны дополнительных отводов зависят от диаметра труб. Для труб с внутренним диаметром 100—125 мм он равен 2 %.

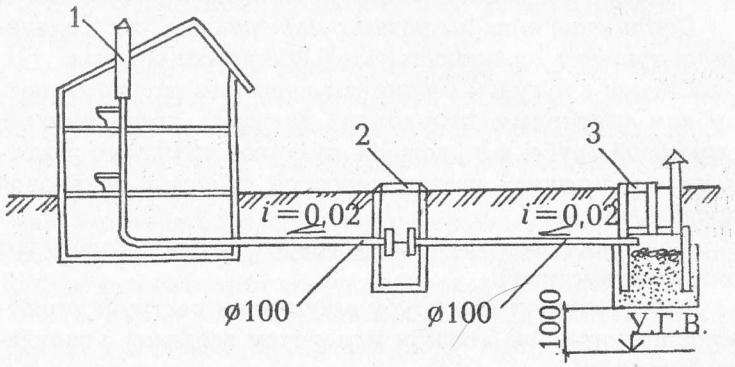


Рис. 77. Принципиальная схема местной канализационной системы с фильтрующим сооружением:
1 — вытяжной стояк, 2 — однокамерный септик,
3 — фильтрующий колодец

Уклон отвода проверяют с помощью ватерпаса и рейки, а высотное положение двух удаленных одна от другой точек — шланговым ватерпасом.

Горизонтальные трубы не всегда укладывают под землей, их иногда подвешивают под перекрытием или прикрепляют к стенам. Под потолком трубы крепят с помощью хомутов, а на стенах — скобами или крюками. Каждое звено трубопровода должно быть прикреплено не менее чем в двух местах. Горизонтальные отводы, проходящие через стены и фундаменты, должны иметь достаточную щель над собой, чтобы осадка кладки не повредила канализационные трубы.

Спускные трубы по возможности должны быть вертикальными, а колена или изгибы делают только в исключительных случаях.

Если вертикальные стоки устанавливают в фальцах в кладке, то их не замуровывают, каждая труба должна быть прикреплена крюком ил скобой под раструбом.

Внутренний диаметр верхней части вентиляционной трубы должен быть не менее 125 мм, и эта расширенная

часть должна выступать на 50 см над покрытием и на 50 см под кровлей. Каждый вертикальный сток должен иметь отдельную вентиляционную трубу. Выводы вентиляционных труб нельзя располагать недалеко от окон и от выводов вентиляционных каналов.

Если водосточные трубы расположены вне здания, то в нижней части устраивают уловитель на уровне земли, а на высоту 150 см над уровнем земли выводят чугунную трубу. Если водосток расположен внутри здания, то в ее нижней части должна находиться ревизия канализации, потому что в этом случае нельзя ставить уловитель.

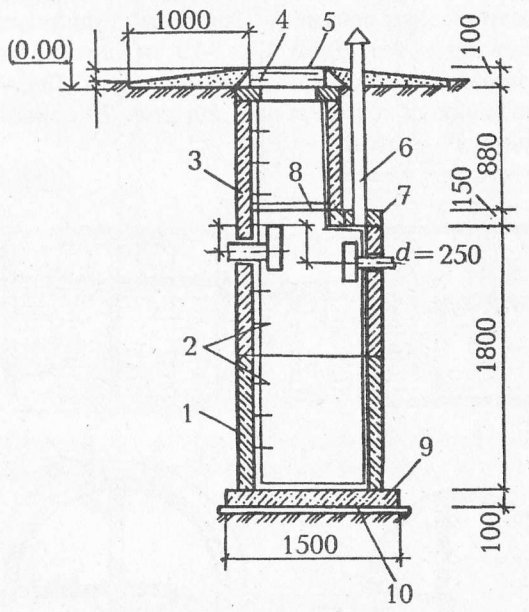


Рис. 78. Септик из сборных железобетонных элементов:
1 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм, 2 — ходовые скобы, 3 — железобетонное кольцо диаметром 700 мм, 4 — железобетонное кольцо опорное, 5 — чугунный люк, 6 — вентиляционный стояк, 7 — железобетонная плита перекрытия, 8 — деревянная крышка, 9 — железобетонная плита днища, 10 — цементная стяжка

Септики и поля подземной фильтрации

Если в доме есть водопровод, но нет канализации, то можно оборудовать ватерклозет с отводом сточных вод в простой (рис. 78) или биологический септик. От дома септик должен быть удален не менее чем на 5 м, а от колодца — на 15—30 м. Дождевую воду отводить в септик нельзя. В простом септике сточные воды задерживаются на 3 дня, в биологическом — до 10 дней. Оседающие на дно септика твердые нечистоты постепенно сгнивают, их нужно вычерпывать примерно раз в год (или когда их высота достигнет одной трети высоты септика). При этом оставляют одну шестую часть нечистот (слой в 10—15 см) для начала нового бактериологического процесса (загнивания). После очистки септик заливают свежей водой. На рис. 79 показана схема многокамерного септика.

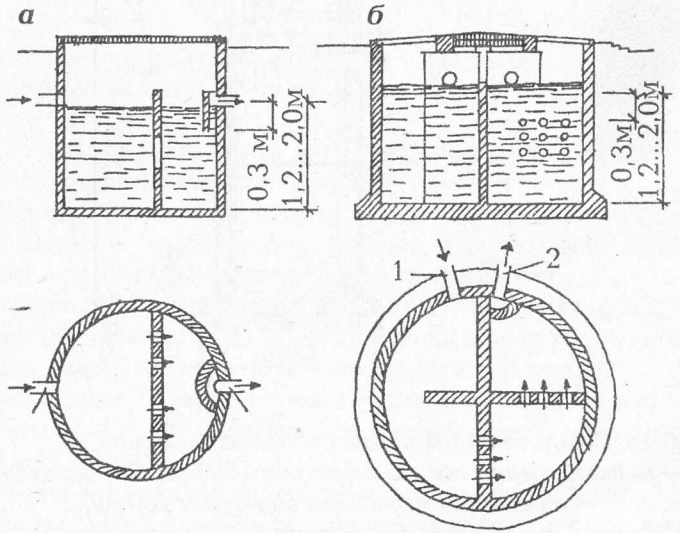


Рис. 79. Схема двухкамерного (а) и трехкамерного (б) септика:
1 — поступление сточных вод, 2 — выпуск сточных вод

При простом отстое содержание взвешенных частиц в сточной воде уменьшается на 40—70 %, при биологическом — на 70—90 %. В зависимости от степени очистки сточную воду отводят в отстойник, пруд, водостоки или на поля подземной фильтрации. Часто для этого используют дозирующую камеру (рис. 80).

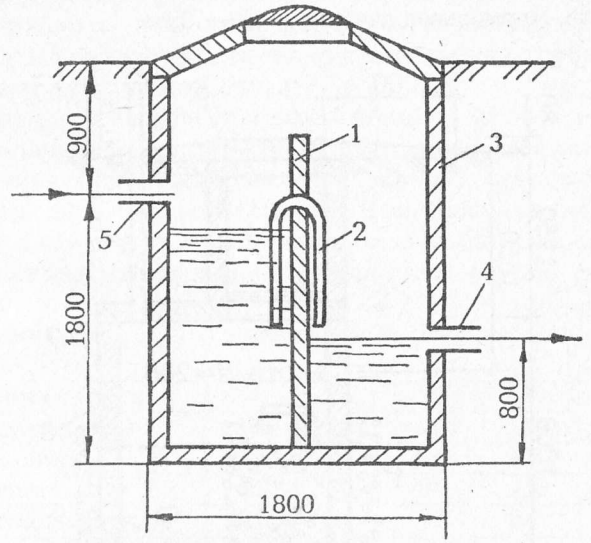


Рис. 80. Дозирующая камера:
1 — перегородка, 2 — сифон, 3 — железобетонная емкость, 4 — выходной патрубок, 5 — входной патрубок

Подземная фильтрация

Пример подземного фильтрующего колодца изображен на рис. 81.

В предварительно вырытые траншеи шириной около 60 см кладут дренажные трубы диаметром 8—15 см и засыпают. В равнинной местности уклон дренажа должен быть не менее 1 %. Большой уклон, например 3—5 %, был бы лучше, но при

значительной длине рва его трудно добиться. Например, при длине рва 20 м и уклоне 5 % разница в высоте начала и конца рва составит 10 см. При небольшой длине рвов величину уклона измеряют ватерпасом и рейкой или шланговым ватерпасом, у длинных рвов — нивелиром. При измерении уклона движутся от нижней точки к высшей; высшая точка дренажа должна быть не менее чем на 30 см ниже поверхности земли. Нормальная глубина — 50—70 см.

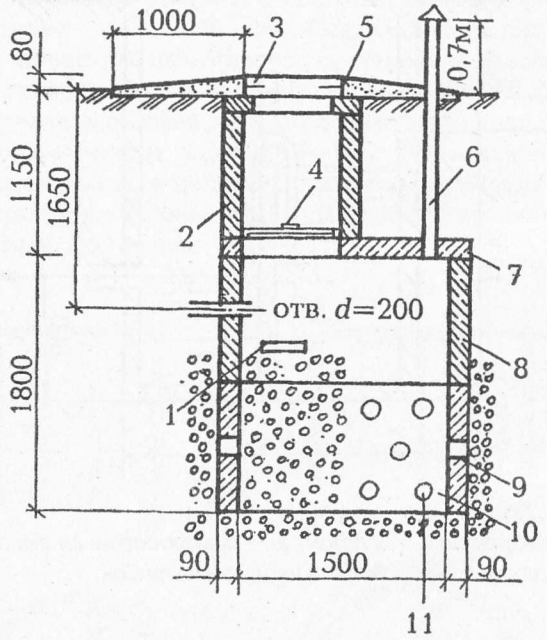


Рис. 81. Фильтрующий колодец:
1 — водоотбойная доска, 2 — железобетонное кольцо диаметром 700 мм, 3 — люк чугунный типа «Л» (или деревянная крышка), 4 — деревянная крышка, 5 — бетонное кольцо опорное, 6 — вентиляционный стояк, 7 — железобетонная плита перекрытия, 8 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм, 9 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм с отверстиями, 10 — засыпка (условно показана не полностью), 11 — отверстия диаметром 30 мм (80 шт.)

На дно выкопанного рва насыпают слой гравия толщиной 8—10 см, зернистостью 10—50 мм, на который укладывают трубы так, чтобы между их торцами оставалась щель 6—8 мм (максимально 2 см). Соединения боковых отводов с главным спуском закрывают большим плоским камнем или пергамином. Трубы засыпают слоем гравия толщиной 10 см с зернами не меньше 30 мм, чтобы земля не проникала к трубам и не засоряла их. С этой же целью на гравий сверху насыпают слой песка, а стыки между трубами закрывают кусками пергамина.

Траншею засыпают землей немного выше поверхности, со временем она осядет, и поверхность выровняется. Величина дренажной системы зависит от количества сточных вод и от вида грунта. Чем больше водонепроницаемость грунта, тем меньшей может быть общая длина дренажных траншей. Предположительная ширина рва 60 см.

Длина дренажа (м) в зависимости от числа людей:

Вид основания	4	5	6	7	8
Обычная глина	100	125	150	175	200
Суглинок	75	95	115	135	155
Глинистый песок	65	80	95	110	125
Песчаный грунт	50	60	75	88	100

Общая площадь дренажа на 5 человек должна составлять в обычном глинистом грунте 75 м^2, в суглинке — 70, в глинистом песке — 48, в песчаных грунтах — 36 м^2. Поле подземной фильтрации на 5 человек должно иметь в обычной глине площадь 250 м^2, в суглинке — 190, в глинистом песке — 160, а в песчаном грунте — 120 м^2. Один ус поля фильтрации должен быть не длиннее 25 м, а расстояние между ними — минимум 2 м. В местности с большим уклоном усы поля фильтрации располагают вдоль горизонталей. Поле фильтрации (рис. 82) нельзя устраивать в плотных глинистых грунтах.

Если нет возможности устроить дренажную систему, но можно выпускать сточную воду в более глубокие слои, то выкапывают поглощающий колодец, чтобы он доставал

до глубины залегания водопоглощающих слоев. Площадь ямы принимается равной от 2 до 10 м^2 в зависимости от водопоглощающей способности грунта. Колодец заполняют крупной галькой и гравием.

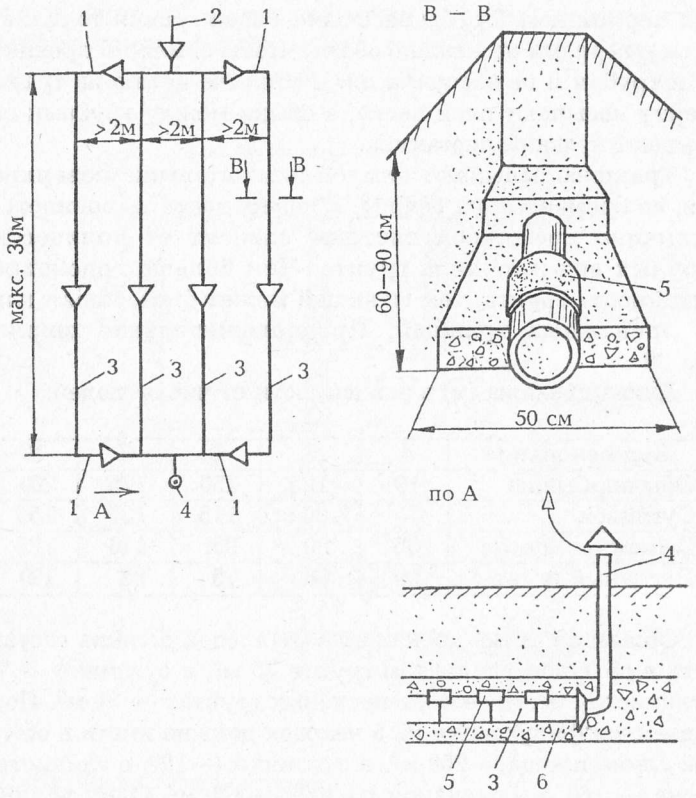


Рис. 82. Поле подземной фильтрации:
1 — распределительная труба, 2 — труба из отстойника, 3 — оросительная труба, 4 — вентиляция, 5 — накладки рубероида, 6 — щебень

Поглощающий колодец

Поглощающий колодец может служить для приема дождевой воды. Необходимое условие — чтобы отводимая в него влага не содержала отбросов и каких-либо примесей, способных загрязнить грунтовые воды. Грязную воду из умывальников и кухонных моек в поглощающий колодец отводить нельзя: отвод в него вод, не подвергнутых механической очистке, недопустим (рис. 83). При проницаемом грунте их следует отводить в ливневую канализацию.

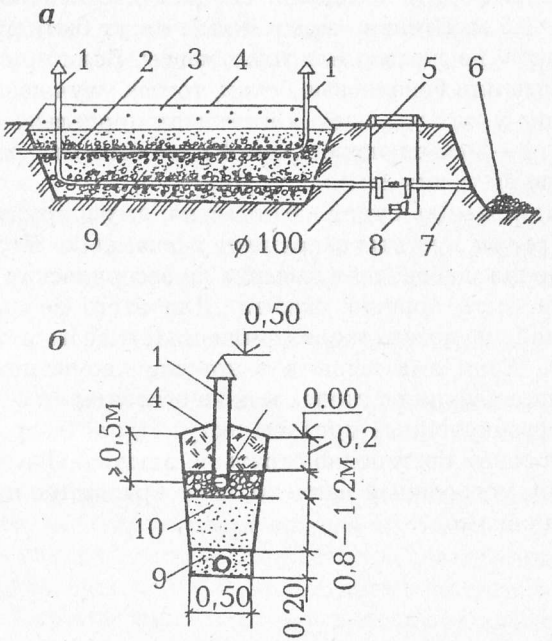


Рис. 83. Фильтрующая траншея с отводом очищенной воды в водоем-приемник с продольным (а) и поперечным (б) разрезом:
1 — вентиляционные стояки, 2 — оросительная сеть, 3 — насыпной грунт, 4 — гидроизоляция (из рулонного материала), 5 — колодец для дезинфекции, 6 — каменная наброска, 7 — водоотводящая труба, 8 — хлор-патрон, 9 — дренажная сеть, 10 — крупно- и среднезернистый песок

Сооружение поглощающего колодца для приема с небольшой крыши дождевой воды производится следующим образом.

На расстоянии не менее 2 м от здания роют яму размером 1×1 м. Расстояние делают и больше, но ни в коем случае не меньше, потому что от постоянно насыщаемого влагой грунта может быть повреждено здание.

Яму роют на всю глубину простирания впитывающего влагу грунта (от 1,2 до 1,3 м). Размер ее, т. е. площадь и глубина, зависит также от количества изливающейся воды. Например, для садовой беседки достаточно размера 0,5×0,5×0,5 м. Стенки вырытой ямы могут быть укреплены «одеждой» из железа или пластмассы. Если применяются смоляные или бензиновые бочки, то для улучшения отвода воды дно у них удаляют, а в стенках проделывают отверстия на 2—3 см в поперечнике. Кроме того, отверстие нужно и для введения сливной трубы.

Когда одежда будет изготовлена, яму загружают щебнем. Причем пустоты заполняют равномерно. Чтобы после заполнения щебеночная засыпка не засорялась грязью, она должна быть хорошо укрыта. Для этого ее закрывают крышкой из досок, железа или пластмассы и засыпают землей. Если яма вырыта в хорошо проросшем грунте, то от укрепления ее стенок можно отказаться.

Многочисленные пустоты могут принять сразу много воды, а затем постепенно отдать ее в почву. Поглощающий колодец, устроенный надлежащим образом, не нуждается ни в каком уходе.

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПРИ ДОМЕ

Виды очистных сооружений

Загрязненная вода и вода, содержащая фекальные массы, должна быть подвергнута очистке, прежде чем будет сброшена в ручей, реку или канаву.

Во многих населенных пунктах отсутствуют уличные канавы (прокладка их экономически нецелесообразна), поэтому очистка образующихся на участке сточных вод необходима. Однако часто такого рода сооружения не всегда удовлетворительны, поэтому должны рассматриваться лишь как временная мера.

Действие очистного сооружения основано на том, что находящиеся в грязной воде во взвешенном состоянии вещества в очень медленно текущей или стоячей воде выпадают в осадок. Чтобы сооружение могло служить этой цели, оно должно иметь достаточно большие размеры. Наименьшая его вместимость 0,2 м^3 на человека при глубине воды 1—2 м.

Для сооружения очистного сооружения при доме требуется официальное разрешение.

Малое очистное сооружение собирают из железобетонных конструкций. Яму перекрывают так, чтобы вся ее рабочая площадь была доступна.

Двухкамерный септик-тенк действует следующим образом. Через впускное отверстие сточная вода попадает в большую камеру, которая занимает $^2/_3$ общего объема. Через щелевую перегородку она проникает в соседнюю камеру. Щели устроены так, что большая часть как плавающих, так и уже осевших веществ остается в первой камере.

Во второй камере происходит дальнейшая очистка. Перед сливным отверстием установлена еще одна перегородка, так что на выход попадает вода, подвергнувшаяся дополнительной очистке.

Входная и выходная трубы должны иметь ширину не менее 150 мм. Входная труба располагается несколько выше, чем выходная.

Более старые очистные сооружения при домах имеют в большинстве случаев прямоугольную форму площади основания. Действуют они таким же образом, как и упомянутые ранее. Чтобы не перегружать очистное сооружение, через него следует пропускать только такие сточные воды, которые требуют очистки. Воды от осадков отводят отдельно — либо в поглощающий колодец, либо в основной отвод после очистного сооружения.

После очистки воду отводят в водоприемник (ручей, реку). При соответствующих условиях в них достигается так называемое биологическое самоочищение (разложение органических остатков, например, в результате деятельности живущих в воде бактерий).

Если отсутствует большой водоем, сточные воды должны пропускаться через фильтрующий слой. При высоком уровне грунтовых вод для этого применяют фильтрующую кассету (рис. 84). После просачивания через этот слой они через дренажную трубу отводятся в ров.

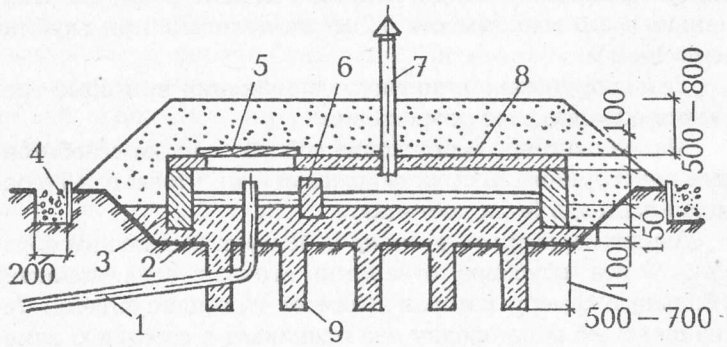


Рис. 84. Фильтрующая кассета:
1 — подводящий трубопровод сточных вод, 2 — фильтрующее основание, 3 — опорные блоки из бетона или железобетона, 4 — дренажный лоток, 5 — деревянная крышка, 6 — струеотбойная стенка из блоков, установленных со щелями 15—20 мм, 7 — канализационный стояк, 8 — железобетонная плита, 9 — колодцы

Отстой, собирающийся в очистном сооружении, нужно удалять, если его набирается почти половина камеры не реже чем раз в год. Полностью опустошать его, однако, не следует. Около одной шестой части старого отстоя следует оставить для образования новой порции.

Удаленный черпаком отстой может служить хорошим удобрением для сада. Но сначала его следует смешать с землей, листвой, измельченным торфом и компостировать. Лишь после долгого лежания наступает полное разложение этой смеси, чем гарантируется ее хорошее действие.

Чтобы очистное сооружение отвечало своему назначению, его перегородки должны быть свободными от налипающего на них отстоя, а сквозные отверстия в них надо время от времени прочищать.

Отстойник

Если сточные воды несут большое количество растворенных жиров или автомобильного топлива, в канализацию должен быть встроен отстойник. Действие его основано на различии плотности воды и загрязняющих веществ. Отстойники жира применяют, например, в стоках на скотобойнях, в прачечных, на мыльных фабриках, а отстойники бензина — в стоках больших гаражей, авторемонтных мастерских.

Смотровой колодец

Между основной линией канализации и подводящим каналом находится так называемый смотровой колодец, который служит для контроля за протеканием сточных вод. Он нужен прежде всего для того, чтобы можно было время от времени чистить подводящий канал. Смотровой колодец располагают либо в подвале, либо снаружи. Проходящая по участку канализационная труба не прерывается в колодце.

Для контроля, а также и для чистки проходящая в колодце труба имеет специальное отверстие. Колодцы, рас-

положенные вне здания, во многих случаях имеют открытый сток внутрь.

Смотровой колодец сооружают из камня или бетонных колец. При открытом стоке дно его делается водонепроницаемым. Крышка колодца должна быть в доступном месте. Колодец с открытым протоком должен плотно закрываться, чтобы не возникало тяжелого запаха.

Защита от обратного подпора

Нередко сток с пола подвала или из прачечной находится глубже, чем сток с улицы. При необычайно сильных дождях или при таянии снега может скапливаться такое количество воды, что городская канализация не обеспечивает их отвод. А это приводит к повышению уровня сточных вод в канализационной сети.

По закону сообщающихся сосудов вода поднимается и в нижележащие помещения, тогда при известных условиях могут быть значительно повреждены здания и причинен значительный материальный ущерб.

Чтобы воспрепятствовать проникновению избытка воды, применяют защиту от обратного подпора, которая состоит из двух не связанных друг с другом запоров: ручного и автоматического.

Запор обратного подпора открывают только тогда, когда вода должна сходить. Находящийся в непосредственной близости от него щиток снабжен следующей надписью: «Кран от затопления подвала. Открывать только для выпуска воды. Затем сразу закрывать».

Краны должны быть всегда доступны, не заставлены и не закрыты на замок. Время от времени нужно проверять их надежность.

РЕМОНТ ТРУБ И АРМАТУРЫ, САНТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Ремонт арматуры

Для прекращения подачи воды в квартиры или дома водопровод оборудован запорной арматурой. Ею пользуются при ремонте, чтобы не перекрывать весь стояк, что очень неудобно, особенно в многоквартирных домах, где необходимо оповещать всех жильцов. Для этой цели служат прямой или косой пропускной вентиль либо золотниковый вентиль. Запорный вентиль рекомендуется ставить перед каждым прибором. По меньшей мере раз в год нужно производить проверку запорной арматуры.

Выпускная арматура устанавливается непосредственно на приборах сантехнического оборудования. Чаще всего это обычный выпускной вентиль; для впуска воды в сливной бачок устанавливается поплавковый вентиль. Выпускная арматура рассчитана на давление воды 10 кгс/см^2. Вентиль состоит из верхней части, т. е. собственно болта с ручкой, входа вентиля в оголовок, уплотненного забивкой, и нижней части — запорного корпуса, выпускающего воду или прекращающего поступление воды.

Капающий вентиль издает неприятный звук, кроме того, через некоторое время от капель на эмали образуются ржавые пятна. Раньше вентили делали из меди, в настоящее время их изготавливают из хромированной или никелированной стали, а также из фарфора. Если из вентиля капает вода после плотного закручивания ручки, надо заменить стершийся запорный конус. Сильное затягивание вентиля помогает ненадолго, кроме того, можно повредить вентиль.

Перед ремонтом следует перекрыть воду. Потом открывают вентиль и дают стечь воде, оставшейся в трубе. Затем снимают ручку вентиля со штыря, отворачивают гайку, закрепляющую уплотняющую забивку, вынимают стержень вентиля и заменяют прокладку запорного конуса на новую такого же размера.

В вентилях в качестве прокладки запорного конуса применяют кожу или резину, для горячей воды — фибру. Новую уплотнительную прокладку затягивают гайкой запорного конуса, а если прокладка из кожи, то ее чуть-чуть подрезают у краев, потому что если сухая кожаная прокладка подходит по размеру к запорному конусу, то, при набухании, может захватывать слишком большую окружность и не будет плотно закрывать отверстие клапана. Перед прикреплением к стержню вентиля прокладку нужно приложить к отверстию и посмотреть, плотно ли она закрывает его. Иногда на ней бывает известковый налет, который надо обязательно стереть мокрой тряпкой. Если седло клапана разъедено с одной стороны агрессивными примесями воды, можно попытаться затереть его штукатуркой или отфрезеровать вручную, но лучше в таком случае заменить весь вентиль.

Другой причиной неплотности вентиля может быть стершаяся резьба болта. Резьба обычно больше изнашивается в нижней части, потому что при открывании воды запорный конус поднимается лишь на очень небольшую высоту. В таком случае подпиливают болт на высоту стершейся резьбы так, чтобы при закрывании и открывании вентиля использовалась еще исправная верхняя часть резьбы. Можно углубить седло под запорный конус. При значительном износе надо заменять весь болт или даже вентиль.

У некоторых видов вентилей вода может капать из-за неисправности гайки, закрепляющей уплотнительную забивку, или из-за неплотности самой забивки. В этом случае из закрученного вентиля просачивается вода через верх, т. е. в том месте, где стержень вентиля входит в уплотнительную гайку. Нужно попытаться плотней завинтить гайку, а если и это не помогает, отвинтить, снять ее и уплотнить резьбу конопляным волоском, пропитанным маслом, или фитилем для зажигалки. Уплотнительные волокна забивают в паз отверткой и плотно закручивают гайкой. При сборке отремонтированного вентиля нужно стержень полностью вывернуть вверх, потому что если запорный конус вентиля будет плотно прижат к седлу

клапана, то при завинчивании верхней части стержень может погнуться.

После ремонта вентиль открывают, постепенно открывая запорный вентиль трубы. Из трубы должен вытесниться воздух, а стекающая по трубе вода должна свободно смыть грязь, попавшую в оголовок и вентиль. Новая прокладка бывает первое время неэластичной, поэтому вентиль не следует сильно затягивать, даже если на первых порах из него продолжает капать вода. Через некоторое время прокладка притирается к седлу клапана и вентиль функционирует исправно.

Конусные вентили

Конусные вентили встречаются в котлах, в старых колонках для нагревания воды в ванных комнатах и т. д. Коническая вставка вентиля имеет отверстие, по которому проходит вода. После продолжительного использования конус изнашивается, теряет плотность, вода начинает просачиваться, а вентиль открывается и закрывается с трудом. При ремонте на конус наносят слой абразивной пасты, конус вставляют в седло и несколько раз проворачивают его, чтобы он притерся к седлу. Затем внутренние поверхности зачищают, смазывают и вентиль собирают вновь.

Поврежденные вентили старых типов

Поврежденные вентили старых типов лучше заменить новыми. Для этого закрывают запорный вентиль трубы, затем отворачивают вентиль от оголовка трубы, а стык очищают от старого уплотнителя. Резьбу нового вентиля обматывают конопляным волокном, смазывают и ввинчивают его в муфту оголовка трубы. Если новый вентиль изготовлен из полиамида, то резьбу просто обмазывают уплотнительной мастикой и вентиль приворачивают к трубе рукой.

Отпотевание водопровода

В теплых сырых помещениях водопроводы часто отпотевают, при этом на трубах или на приборах, содержащих холодную воду (смывной бачок), образуются многочисленные капли. Это происходит вследствие того, что воздух в зависимости от температуры содержит в себе определенное количество воды; насыщенный влагой воздух попадает в зону металлических предметов с более низкой температурой, и на их поверхности осаждается вода.

Устранить конденсирование влаги на водопроводе можно, обернув его изолирующим материалом, например парусиной.

Шум в трубе

Шум в трубе при открывании вентиля возникает оттого, что уплотнительная прокладка запорного конуса либо неплотно прикреплена к стержню вентиля, либо при тугом зажимании вентиля слегка подворачивается, если она немного больше нужных размеров. Излишек прокладки следует обрезать. Причиной шума может быть и латунный конус запорного клапана, который свободно болтается на конце стержня вентиля. Его надо плотней забить легкими ударами молотка. Урчащий звук возникает в сплющившихся в изгибах трубах, потому что из-за сужения сечения происходят завихрения. Шипение поплавковых вентилей прекратится, ели поставить новую прокладку или, если можно, поправить старую.

Замерзшие трубы

Вода в трубах замерзает тогда, когда недостаточна теплоизоляция, и преимущественно в наружных стенах. Обворачивание труб тряпками и старыми газетами помогает до тех пор, пока они не увлажнятся. Временную теплоизоляцию делают иногда из опалубки, заполненной сухими листьями. Кроме того, проблему разрешают таким образом: по трубам

постоянно дают течь воде, которая имеет температуру не ниже +5 °С. Это неэкономично и вообще применимо только при не очень сильных морозах. Если нет другого выхода, нужно выпустить воду из всех труб и приборов, в которых может замерзнуть вода. Если окажется, что мороз разорвал часть труб и после слива воды, значит некоторые из них были неправильно расположены и имели «мешки», т. е. прогнутые места, в которых задержалась вода. Маленькие закрытые помещения, где проходят открытые трубы (например, туалеты), для предотвращения замерзания труб можно обогреть только керосиновой лампой или даже свечкой. Места в трубах, где замерзла вода, определяют по звуку: от легкого удара молотком замерзшие места издают более глухой звук.

Для размораживания в трубы заливают крепкий раствор пищевой соли. Если это не помогает, начинают разогревать трубы, причем ближе к сливу, чтобы растаявшая вода могла постепенно стекать. Для разогревания можно применять электрическую нагревательную лампу, керосиновую или бензиновую горелку, мешочки с горячим песком, тряпки, смоченные в горячей воде, и т. п. Самый эффективный способ разогревания — применение трансформаторов малого напряжения или зарядных установок сварочных агрегатов или зарядки аккумуляторов. Вторичная обмотка трансформатора подсоединяется так, чтобы размораживаемая труба была между обоими выводами. Стальная труба длиной 10 м размораживается в течение 15—20 минут, а свинцовая такой же длины — за 40—80 минут. Если размораживается часть трубы, удаленная от вентиля, нужно одновременно разогреть и сток, чтобы стекающая вода вновь не замерзла. В случае, когда размороженная труба течет оттого, что она разорвана льдом, надо перекрыть воду в трубе и заменить ее поврежденную часть.

Треснувшие трубы

Если на стене появляется мокрое пятно, значит в этом месте — неплотный стык труб водопровода или треснувшая труба. Причиной повреждения может быть мороз или кор-

розия. Перед отбивкой штукатурки следует точно определить место повреждения трубы. Если она проходит в фальце свободно, то пятно появляется на расстоянии 2—3 м ниже трубы, а если заделана в кладке, то меньшая часть пятна — над отверстием в трубе, а большая — под ним. Трещину или отверстие в трубе можно временно закрыть куском резины, плотно обмотав его. Заменять треснувшую или продырявленную свинцовую трубу довольно сложно. Поврежденную часть ее отрезают, затем на одном конце делают чашку, а на противоположном — конус, и составляют трубы. Недостающую часть наращивают с другого конца. При незначительных трещинах в трубе осторожно делают неглубокую вмятину так, чтобы края трещины сомкнулись как можно плотней. Затем вмятину зачищают шкуркой и заполняют стеклопластиком. Кроме того, весь ремонтируемый участок покрывают по окружности слоем стеклопластика толщиной 4 мм. Воду можно пускать через 24 часа.

При замене стальной трубы на пластмассовую нарушается заземление водопровода; если это имеет значение, нужно сделать новое заземление. При замене поврежденного участка стальной трубы на стальную же поврежденную часть отрезают, а на обоих концах старой трубы делают резьбу. Затем вставляют новую трубу, у которой на одном конце резьба нормальной длины, а на другом нарезают участок большей длины. На одной стороне новая труба соединяется со старой с помощью обычной муфты, а на конце с длинной резьбой — длинной муфтой с контргайкой. Обе резьбы перед привинчиванием уплотняются промасленным волокном или уплотнительной мастикой. Конопляное волокно всегда наматывают по направлению закручивания.

Засорение стоков

Умывальники и раковины. Несмотря на то что стоки защищены решетками, они часто засоряются. При незначительных засорах достаточно применить резиновый колокол для проталкивания пробки. Если плотно обвернуть при этом перелив умывальника мокрой тряпкой, проталкивающий эффект колокола будет большим. Когда колокол не помогает, то нужно прочистить противозапаховый затвор, который обычно называют сифоном. В нем постоянно находится вода, чтобы газы и запах из спускной трубы не проникали в помещение. Его недостатком является замедление скорости воды. Если умывальником и раковиной долго не пользуются, например во время отпуска, то вода в сифоне может высохнуть и запах из стока будет проникать в квартиру.

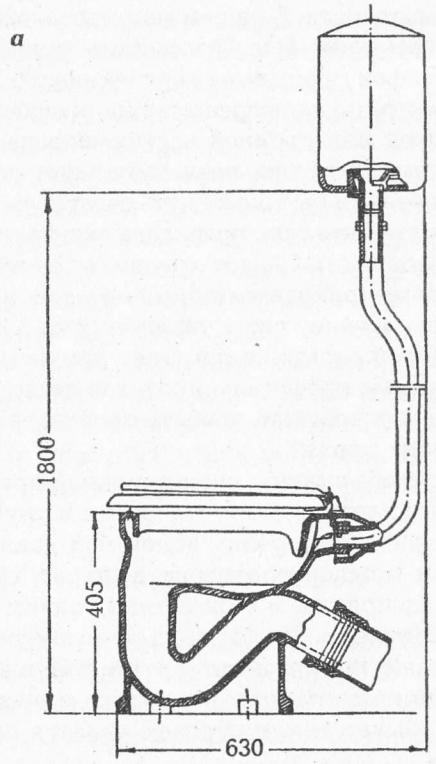
Чтобы можно было сифон чистить, в его нижней части делают съемную крышку, завинченную болтами, или же съемной делают всю нижнюю часть сифона. Перед прочисткой сифона под него ставят ведро для того, чтобы грязь и вода не попадали на пол. Доступную часть открытого сифона прочищают щеткой-ершом или проволокой, загнутой на конце, чтобы легче было разрушить грязевую пробку. Очищенный сифон промывают горячей водой. Перед сборкой надо посмотреть, не повреждена ли резиновая прокладка под крышкой или съемной частью сифона. Прокладку лучше заменить даже при незначительном повреждении, если же края ее хотя бы только чуть загнулись, ее смазывают маслом, потому что если прокладка склеивается ржавчиной, то съемную часть бывает трудно отделить от сифона. Иногда при этом приходится применять такое усилие, что вырывается вся нижняя часть умывальника.

В тех случаях, когда не помогает прочистка сифона и остаются грязевые пробки вне пределов досягаемости проволоки, нужно попробовать пробить пробку, заливая в трубу горячую воду с содой.

Другой способ: в трубу вводят ручной краскопульт и, герметически уплотнив его в отверстии в трубе, пытаются размыть грязевую пробку водой под давлением. Для этой же цели можно использовать шланг, соединенный с вентилем водопровода и уплотненный таким же образом в трубе канализации. Чтобы вода не выплескивалась из отверстия, шланг просовывают в отверстие в куске пергамина, который прижимают к отверстию и резко открывают вентиль; обычно таким образом удается пробить грязевые пробки.

Для очистки горизонтальной засоренной трубы в ней делают отверстие, в которое проталкивают проволоку или шланг ручного насоса, герметически уплотненный в отверстия. После прочистки отверстие в трубе заделывают. Если все попытки прочистить трубу оказались безрезультатными, нужно вызвать специалиста.

Унитаз. За унитазом (рис. 85) на сточной трубе имеется съемная крышка, закрывающая отверстие, через которое можно всунуть проволоку или спираль и разворошить грязевую пробку настолько, что она размоется сточной водой. Иногда удается протолкнуть пробку резиновым колоколом, который просовывают как можно глубже в сток и несколько раз резко надавливают на ручку.



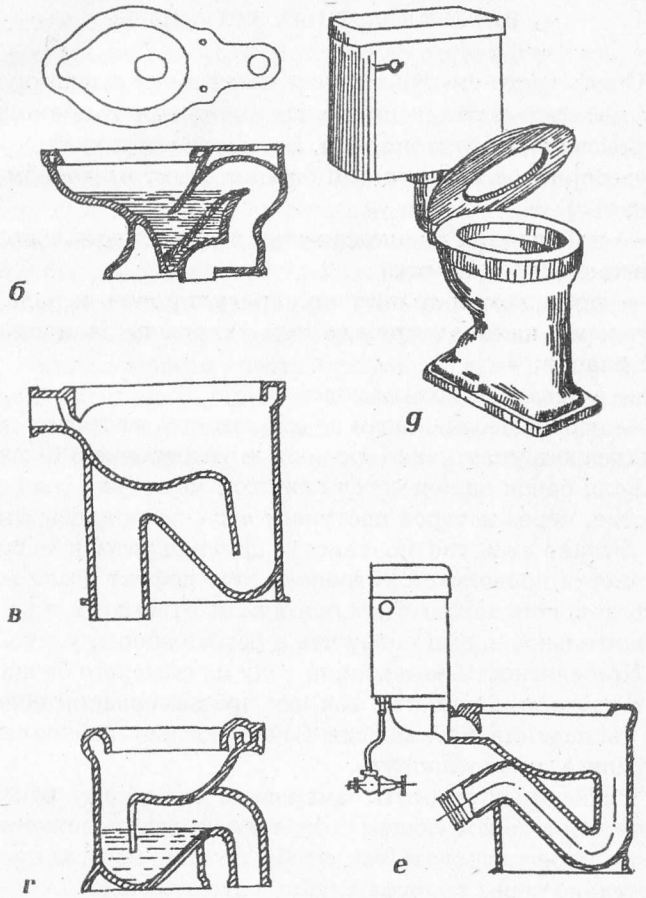


Рис. 85. Унитазы:
а — тарельчатый с выпуском под углом 30 градусов, *б* — воронкообразный сифонирующий, *в* — тарельчатый со скрытым сифоном, *г* — тарельчатый с открытым сифоном и выпуском вниз, *д* — воронкообразный с низко расположенным бачком, *е* — тарельчатый с непосредственно соединенным бачком

Неисправности и повреждения ватерклозетных устройств

Очень часто смывные бачки могут непрерывно пропускать небольшое количество воды или время от времени самопроизвольно опустошаться. Возможные причины:

— сорвался колокол или он косо сидит на донном клапане;

— неисправна резиновая прокладка (специальное уплотнение 50×32×10 мм);

— поплавок неправильно отрегулирован, и вода сбегает через колокол прежде чем закрывается поплавковый клапан;

— в поплавок попала вода;

— поплавковый клапан не закрывается плотно из-за поврежденного уплотнения (резиновое уплотнение 8×3 мм).

Если бачок наполняется слишком медленно, значит отверстие, через которое поступает вода, засорилось; это часто бывает заметно по свисту. Неоднократная сквозная прочистка проволокой устраняет этот дефект. Если это не помогает, поплавковый клапан нужно отвинтить и на продолжительное время положить в разбавленный уксус.

При опасности замерзания воду из смывного бачка следует полностью удалить, так как при замерзании вследствие увеличения объема воды бачок, обычно изготовленный из фаянса, может лопнуть.

Чтобы предотвратить замерзание воды, когда бачок оставляется в действующем состоянии, нужно положение поплавка отрегулировать так, чтобы немного воды непрерывно стекало через колокол в чашу ватерклозета.

Если в напорном устройстве противодействующая камера наполняется очень медленно, т. е. процесс смывания длится слишком долго, это ведет к неоправданно большому расходу воды. Устраняется этот недостаток прочисткой водного пути к противодействующей камере, а также путем соответствующей установки регулировочного винта.

Если процесс смывания не прекращается, значит повреждено уплотнение поршня и его нужно заменить.

Функционирование всех систем напорных устройств

зависит от безупречного состояния уплотнений и каналов прохождения воды.

Замерзшее напорное устройство оттаивают с помощью теплых обкладок.

Неплотности в оборудовании ватерклозета образуются очень легко, если чаша на полу установлена непрочно и соединение между чашей и фановой трубой повреждено. Иногда приходит в негодность соединение между смывной трубой и чашей из-за шевеления чаши, причиной которого может быть коррозионное разрешение крепящих ее винтов. В этом случае необходима их замена. Если сохранившиеся винты не отвертываются, их надо смочить керосином. Если сломанные винты остались в полу, чашу нужно немного сместить и укрепить снова по возможности латунными винтами. Неплотность в присоединении смывной трубы устраняется с помощью новой резиновой соединительной детали.

СОДЕРЖАНИЕ

СВЕДЕНИЯ О ВОДЕ 3
Как образуется вода 3
Качество воды 4
Жесткая и мягкая вода 5
Способы получения воды 6

СТРОИМ КОЛОДЕЦ 8
Подготовка к строительству колодца 8
Простейший способ устройства колодцев 8
Опускной способ устройства колодцев с наращиванием сруба сверху 13
Устройство колодцев способом подведения венцов снизу сруба 21
Устройство колодцев в маловодоносных слоях 24
Устройство колодцев в плывунах 26

КЛЮЧЕВЫЕ КОЛОДЦЫ 29
Особенности ключевых колодцев 29
Нисходящие ключевые колодцы 29
Восходящие ключевые колодцы 31

ШАХТНЫЕ КОЛОДЦЫ 33
Особенности шахтных колодцев 33
Грунты 34
Шахтные деревянные колодцы 36
Устройство сруба 39
Рубка сруба 44
Шахтные кирпичные колодцы 54

ТРУБНЫЕ КОЛОДЦЫ 56
Особенности трубных колодцев 56
Колодцы из кирпича 58
Колодцы из камня 68
Колодцы из бетона 69

Колодцы из железобетонных или бетонных колец 74
Устройство фильтров из пористого бетона 84

БУРОВЫЕ, ИЛИ ТРУБЧАТЫЕ, КОЛОДЦЫ 86
Особенности буровых, или трубчатых, колодцев 86
Оборудование для строительства буровых колодцев 88
Инструменты и приспособления 90
Фильтры 96
Бурение скважины 98
Инструменты для бурения 102
Установка фильтров 103
Абиссинский колодец 104

ВОДОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА 107
Насосы 107
Журавли 110
Вороты 113

УХОД ЗА КОЛОДЦАМИ 116
Санитарное состояние колодцев 116
Дезинфекция 120
Благоустройство территории вокруг колодцев 121

НАПОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ 123
Напорная цистерна 123
Установка для водоснабжения участка 125

ВОДОПРОВОД 129
Особенности устройства водопровода 129
Трубы, их соединение и монтаж водопровода 129
Водопроводная сеть в доме 132

УСТАНОВКА САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 137
Особенности установки санитарно-технического оборудования 137
Умывальники 138
Оборудование ванной комнаты 141

Замена ванны 141
Душ 145
Напольные сточные устройства 152
Раковины и мойки 153
Смывной бачок в туалете 153
Сухой туалет 157

КАНАЛИЗАЦИЯ 158
Виды канализации 158
Канализационные трубы и способы их соединения и монтажа 159
Септики и поля подземной фильтрации 166
Подземная фильтрация 167
Поглощающий колодец 171

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПРИ ДОМЕ 173
Виды очистных сооружений 173
Отстойник 175
Смотровой колодец 175
Защита от обратного подпора 176

РЕМОНТ ТРУБ И АРМАТУРЫ, САНТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ 177
Ремонт арматуры 177
Конусные вентили 179
Поврежденные вентили старых типов 179
Отпотевание водопровода 180
Шум в трубе 180
Замерзшие трубы 180
Треснувшие трубы 181
Засорение стоков 182
Неисправности и повреждения ватерклозетных устройств 186

Издательская группа АСТ

Издательская группа АСТ, включающая в себя около **50 издательств** и редакционно-издательских объединений, предлагает вашему вниманию **более 10 000 названий книг** самых разных видов и жанров. Мы выпускаем классические произведения и книги современных авторов. В наших каталогах — интеллектуальная проза, детективы, фантастика, любовные романы, книги для детей и подростков, учебники, справочники, энциклопедии, альбомы по искусству, научно-познавательные и прикладные издания, а также широкий выбор канцтоваров.

В числе наших авторов мировые знаменитости Сидни Шелдон, Стивен Кинг, Даниэла Стил, Джудит Макнот, Бертрис Смолл, Джоанна Линдсей, Сандра Браун, создатели российских бестселлеров Борис Акунин, братья Вайнеры, Андрей Воронин, Полина Дашкова, Сергей Лукьяненко, Фридрих Незнанский, братья Стругацкие, Виктор Суворов, Виктория Токарева, Эдуард Тополь, Владимир Шитов, Марина Юденич, а также любимые детские писатели Самуил Маршак, Сергей Михалков, Григорий Остер, Владимир Сутеев, Корней Чуковский.

Книги издательской группы АСТ вы сможете заказать и получить по почте в любом уголке России. Пишите:

107140, Москва, а/я 140

ВЫСЫЛАЕТСЯ БЕСПЛАТНЫЙ КАТАЛОГ

Вы также сможете приобрести книги группы АСТ по низким издательским ценам в наших **фирменных магазинах:**

В Москве:
- Звездный бульвар, д. 21, 1 этаж, тел. 232-19-05
- ул. Татарская, д. 14, тел. 959-20-95
- ул. Каретный ряд, д. 5/10, тел. 299-66-01, 299-65-84
- ул. Арбат, д. 12, тел. 291-61-01
- ул. Луганская, д. 7, тел. 322-28-22
- ул. 2-я Владимирская, д. 52/2, тел. 306-18-97, 306-18-98
- Большой Факельный пер., д. 3, тел. 911-21-07
- Волгоградский проспект, д. 132, тел. 172-18-97
- Самаркандский бульвар, д. 17, тел. 372-40-01

мелкооптовые магазины
- 3-й Автозаводский пр-д, д. 4, тел. 275-37-42
- проспект Андропова, д. 13/32, тел. 117-62-00
- ул. Плеханова, д. 22, тел. 368-10-10
- Кутузовский проспект, д. 31, тел. 240-44-54, 249-86-60

В Санкт-Петербурге:
- проспект Просвещения, д. 76, тел. (812) 591-16-81 (магазин «Книжный дом»)

Издательская группа АСТ 129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, 7 этаж. Справки по телефону (095) 215-01-01, факс 215-51-10 **E-mail: astpub@aha.ru** **http://www.ast.ru**

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВАШЕГО ДОМА



ISBN 985-13-0158-2

9 789851 301580