



Галина Алексеевна Серикова
Современные подвалы, подполы и погреба
Серия «Энциклопедия строительства»

Издательский текст
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=3850585
Современные подвалы, подполы и погреба : РИПОЛ классик; М.: 2011
ISBN 978-5-386-03923-3

Аннотация

В наше время нет проблем с покупкой первоклассного холодильника или даже с оборудованием холодильной комнаты. Тем не менее интерес к строительству погребов и подвалов не ослабевает, тем более что обустройство «нулевых» площадей весьма разнообразно. Но, прежде чем вы возьметесь за самостоятельное сооружение этих помещений, необходимо не только понимать разницу между ними, но и разбираться в вопросах строительства. Этому и посвящается наша книга.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ПОДВАЛ ИЛИ ПОДПОЛЬЕ	5
За и против	5
Этапы строительства	8
Дренаж участка и подвала	17
Замечания по поводу проектирования подвала	25
Технологии строительства дома с подвалом	27
Заложение фундамента	36
Конец ознакомительного фрагмента.	40

Галина Алексеевна Серикова

Современные подвалы, подполы и погреба

ПРЕДИСЛОВИЕ

С той поры как человек начал строить для себя жилище, делать запасы на зиму (в наших условиях долгую), перед ним неизбежно встала проблема, как это сделать наиболее рационально. Не исключено, что впервые мысль о строительстве погреба или подвала появилась, когда человек заметил, что все припасы хорошо сохраняются в земле. Естественно, древние примитивные сооружения нельзя сравнить с современными, особенно если говорить о подвальных площадях, которым сейчас находят весьма разнообразное применение.

За многие века сложились определенные правила, которые необходимо строго соблюдать, чтобы в готовом помещении не бороться с плесенью на стенах или не вычерпывать воду из погреба. А развитие строительных технологий позволяет сделать это максимально быстро и легко, хотя и не всегда дешево. Но в любом случае построить на участке погреб или заложить подвальное помещение (даже если оно в данный момент вам не нужно или нет средств для его оборудования, в проекте должно быть предусмотрено, в этом все специалисты единодушны) вполне реально собственными силами.

Но, прежде чем вы остановите свой выбор на том или ином способе хранения припасов, необходимо не только соотнести с ним условия своего участка, но и представлять разницу между различными вариантами. Исторически сложились три разновидности заглубленных помещений:

- подполье;
- погреб;
- подвал.

Подполье представляет собой холодное помещение высотой примерно 120–160 см, расположенное, как правило, под кухней. Для круглогодичного использования предназначается погреб (высота 160–190 см), который может быть как отдельно стоящим (в этом случае здесь устраивают ледник), так и размещаться под кухней, подсобными помещениями, верандой. Подвал, в отличие от подполья и погреба, в зависимости от целей, для которых он обустраивается, бывает и теплым, и холодным. Это универсальное помещение высотой 190–220 см, находящееся под полом первого этажа (всего или части). Эти различия лежат, как говорится, на поверхности. Но есть и более глубокие – конструктивные, о которых далее и пойдет речь. Помимо этого, мы расскажем, что нужно учесть при выборе участка под строительство, какие строительные и отделочные материалы выбрать, как осуществить гидроизоляцию, провести электричество и обустроить помещения, лежащие ниже нулевой отметки.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Для обеспечения устойчивости здания оно возводится на фундаменте, выполненном из долговечных и устойчивых к воздействию окружающей среды материалов. Поскольку колебания температуры ниже уровня поверхности земли не столь резкие и жилые комнаты здесь делать не рекомендуется, то особых требований к теплоизоляции фундамента и подвала нет, чего нельзя сказать о гидроизоляции, устройство которой обязательно.

ПОДВАЛ ИЛИ ПОДПОЛЬЕ

За и против

Сооружение подвала – дело отнюдь не простое. И по поводу его необходимости в доме высказываются диаметрально противоположные точки зрения. Зададимся вопросом: зачем нам нужен подвал? Самый очевидный ответ: «Чтобы держать в нем зимние припасы». Это особенно актуально, если вы располагаете садом и огородом, на котором и выращиваете то, что потом потребует хранения. Но при этом важно, живете ли вы на даче или в загородном доме постоянно, периодически приезжаете в выходные либо проводите только отпуск. В первом случае сооружение подвала вполне оправданно, в остальных постройка подвального помещения, тем более если это будет происходить в тяжелой гидрогеологической обстановке, окажется настолько дорогой, что никогда не окупит экономию, полученную благодаря употреблению собственных овощей. Кроме того, зимой, учитывая наши дороги, едва ли захочется приезжать сюда за килограммом картофеля. Но это только одна сторона проблемы.

Если вы планируете подолгу жить в загородном доме, который оснащен современными инженерными коммуникациями, то наличие подвала поможет разрешить немало проблем. Помимо заготовок на зиму, в нем можно разместить все, что не должно находиться на видном месте, например систему отопления, бойлер, насосную станцию, генератор, велосипед, лыжи, санки и пр. (Мы уже не говорим о нестандартном использовании подвального помещения – речь о размещении в подвале бассейна, мастерской, тренажерного зала и т. д. еще впереди, – которое в наши дни приобрело большую популярность.) Это позволит увеличить жилую площадь и сделает дом более комфортным. Конечно, можно услышать, что всему перечисленному вполне можно найти место и на первом этаже, но тогда гостиная и кухня переместятся на второй этаж, а спальня – на третий, т. е. этажность дома возрастет, что, безусловно, скажется на стоимости строительства. Единственным препятствием при сооружении подвального помещения может стать высокий уровень грунтовых вод (но об этом отдельный разговор).

Итак, дом на одну семью – это именно то сооружение, которое позволяет обеспечить комфорт его жильцам, изолированность, возможность вести подсобное хозяйство и возводить различные необходимые постройки на участке. Проще всего (но не дешевле!) построить одноэтажный дом, но если в нем предусматривается большое количество помещений, то надо быть готовым к тому, что в здании появятся довольно длинные внутриквартирные коридоры. А это неизбежно повлечет за собой увеличение общей площади застройки и необязательно хорошо отразится на планировке. В ряде случаев, например, при небольшом участке, это нерационально.

Заложив подвал, вы увеличите полезную площадь дома, но при этом его габариты останутся прежними. Вы разместите здесь все оборудование, которое необходимо современному дому, в частности насос, котел, генератор. Ведь даже высококачественная техника шумит и вибрирует, что делает ее расположение рядом с жилыми комнатами нецелесообразным.

Отказавшись от подвала, вы, конечно, снизите расходы, но сэкономленная сумма окажется меньше, чем вы ожидаете, поскольку придется построить помещения, его заменяющие. Двухэтажная постройка или дом в двух уровнях – строительство более сложное, но и более компактное. Кроме того, благодаря такому варианту не возникает проблем изолирования одного помещения от другого. Сэкономить площадь застройки позволяют цокольный (полуподвальный) этаж и подвальные помещения (различие между ними состоит в том,

что пол подвала находится ниже уровня земли приблизительно на две трети или на всю его высоту, а пол цокольного этажа – на одну треть).

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Заниматься подвалом следует еще на стадии проектирования и при привязке проекта дома к местности, на которой пойдет строительство, поскольку на этой стадии устанавливаются гидрогеологические условия, т. е. дается оценка грунтам, степени насыщенности их влагой, структуре подстилающего слоя и основания под фундамент. Но, если подвал не был заложен в проект, все-таки остается возможность исправить эту ошибку чуть позже.

Дом с подвалом всегда ценится более высоко, поскольку дает значительные преимущества, ведь в подвале найдется место различным подсобным помещениям, без которых просто не обойтись. Обычно они размещаются под хозяйственной зоной, к которой относятся кухня, дополнительный выход на участок, кладовая и др. Вход в подвал располагается в прихожей, кухне или коридоре, из которых в него ведет лестница с уклоном 1:1,25 и шириной марша, как минимум, 90 см.

Устройство подвала под домом может сопровождаться определенными и, надо сказать, серьезными трудностями, если, например, участок отличается высоким горизонтом грунтовых вод. Но все они вполне преодолимы, тем более что современный строительный рынок дает возможность решить практически любую задачу. Главное, правильно к ней подойти и выбрать соответствующие материалы. А если застройщик не ограничен в средствах (а их на гидроизоляцию, устройство дренажной системы и прочее потребуется немало) и непременно хочет иметь такое помещение, то основная проблема просто снимается с повестки дня. Если средств недостаточно, то лучше отказаться от идеи построить заглубленный подвал и отвести под него место в цокольном этаже или построить погреб, возведение которого возможно и при высоком уровне грунтовых вод, хотя и потребует обеспечения качественной герметичности и вентиляции его пространства.

Строить подвал или отказаться от него – решать вам, но помните, что обеспечить сухой теплый пол в доме легче при наличии подвального помещения, особенно если он сооружен по всем правилам и соответствует принятым нормам. Если непосредственно перед началом строительства вы финансово стеснены, то как альтернативу предлагаем оставить подвал незаконченным и вернуться к его оборудованию позднее. Но в принципе он должен быть, поскольку это выгодно с разных точек зрения: во-первых, площадь дома возрастает фактически на целый этаж; во-вторых, фундамент выполняет, помимо основной, функцию стен подвала; в-третьих, относительная стоимость 1 м² жилья уменьшается.

Чтобы установить расходы на строительство дома с подвалом (и вообще для принятия решения о его целесообразности), требуется проведение инженерной оценки гидрогеологических условий и определение:

- типа и свойств грунта, а также глубины его промерзания;
- расположения водоносных пластов;
- уровня грунтовых и паводковых вод.

(Не стоит пугаться серьезных слов «инженерная оценка», «гидрогеологические условия», поскольку в действительности и индивидуальный застройщик с этим легко справится (о том, как это сделать, речь пойдет далее). Кроме того, обратите внимание на постройки по соседству.

Если перед вами покосившиеся строения и заборы, деформированный мелкозаглубленный фундамент, стены, покрытые трещинами, то можете не сомневаться – на участке пучинистые грунты.)

Составляя перечень предстоящих расходов, принято исходить из того, что в доме нужно установить отопительные приборы. А если предполагается устроить камин, то необходимо предусмотреть и отдельную зону для хранения дров. Использование под это жилого помещения обойдется дороже (это еще один аргумент в пользу строительства подвала). Надо учесть и то, что оборудование подвала потребует осуществления гидро- и теплоизоляции, вентиляции, что также следует заложить в смету.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

При возведении фундамента рекомендуется использовать малогабаритную бетономешалку на 120–160 л, чтобы приготовленный раствор можно было слить в тележку и доставить к месту заливки. Еще лучше установить агрегат в непосредственной близости от этого места, чтобы исключить стадию выгрузки и перевозки бетонной смеси. Это существенно облегчит работы, особенно в том случае, если они ведутся застройщиком самостоятельно.

Этапы строительства

Прежде чем вы будете выбирать проект и строить дом, надо получить сведения о рельефе вашего участка. Если он сложный, т. е. имеются склоны, возвышенности или впадины, то предпочтение следует отдать дому с цокольным этажом, в котором прекрасно разместится, например, гараж. (Конечно, с инженерной точки зрения строить на ровной местности легче, особенно если и грунты не добавляют трудностей. Но на взгляд дизайнера сложный рельеф гораздо интереснее и позволяет сделать новый дом более привлекательным, оригинальным как в плане архитектуры, так и с точки зрения планировочных решений.) Подойдет и проект дома мансардного типа с цокольным этажом для дополнительных помещений.

Попутно хотим обратить ваше внимание на то, что строительство на склонах имеет свои плюсы, но при этом не лишено и минусов. К первым относится отсутствие трудностей, возникающих при явлениях пучения (для склонов они не характерны), легче устроить дренаж или отведение воды. Ко вторым – деформация возведенной конструкции, если закладывать ее на слабо уплотненных насыпных грунтах, и сползание фундамента при его недостаточном заглублении.

После того как проект выбран и привязан к местности, т. е. размещен на территории в соответствии с ландшафтом и строительными нормами, наступает очередь следующего этапа – подготовки участка под строительство. Это означает, что его нужно очистить от мусора и пней, при необходимости провести дренажные работы, снять в границах застройки растительный слой, спланировать участок, разбить план и завезти строительные материалы.

Рытью котлована в обязательном порядке предшествует снятие верхнего слоя почвы, насыщенного растительными остатками и корнями растений. Его толщина составляет приблизительно 15–20 см. (Из него можно получить отличный перегной, если нарезать в виде пластов и сложить травянистым слоем внутрь в штабель высотой не более 120 см.) Под этим слоем обычно залегают песчаные или глинистые грунты. Если на вашем участке крупно- или среднезернистый песок смешан с мелкими камешками (так называемый гравелистый песок), то можете считать, что вам повезло, поскольку такие пески пригодны для основания под фундамент независимо от таких характеристик, как влажность, горизонт грунтовых вод, глубина промерзания грунта. Если грунт окажется пучинистым, основание под фундамент необходимо укрепить.

Далее надо осуществить разбивку плана дома на местности, т. е. перенести его в натуральную величину на отведенный под застройку участок, зафиксировать оси и основные размеры фундамента. Если вы умеете обращаться с теодолитом и нивелиром, то воспользуйтесь этими инструментами. Если они отсутствуют или вы не умеете с ними обращаться, то вполне достаточно иметь рулетку, капроновый шнур, гидроуровень и угольник, стороны которого соотносятся как 3:4:5, – так называемый египетский треугольник (в таком случае один из его углов будет равен 90°).

Перед осуществлением разбивки найдите на местности крайние угловые точки, соответствующие габаритам здания, разбейте оси фундамента, применив капроновый шнур, зафиксированный на обноске. Задача обноски состоит в том, чтобы показывать нулевую отметку (совпадает с уровнем пола первого этажа), пока ведется строительство фундамента и укладка перекрытия первого этажа.

Для обноски заготовьте колья диаметром 12–14 см с горизонтально на ребро прибитыми к ним на высоте 75–100 см досками (в них выполняются пропилы глубиной в соответствии с нулевой отметкой или на 10 см выше), причем их верхнюю часть проверьте строго по уровню. Обратите внимание на то, что колья обноски должны вбиваться не менее чем

в 1–1,5 м от наружных граней будущих стен, иначе в процессе земляных работ она будет нарушена. Все сказанное проиллюстрировано рис. 1.

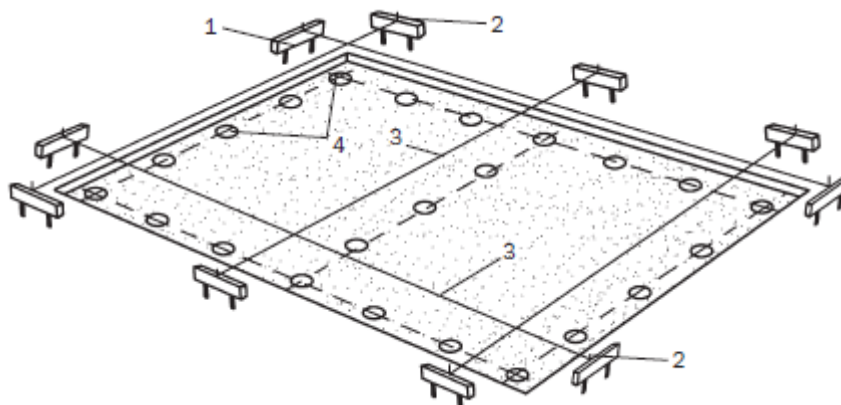


Рис. 1. Разбивка осей постройки с помощью обноски: 1 – горизонтальная доска обноски; 2 – гвозди; 3 – капроновый шнур; 4 – разметка фундамента

После установки обноски надо детализировать разбивку, для чего с помощью рулетки и угольника перенесите на местность расстояние между осями стен дома и вбейте в эти точки на обноске гвозди. От них вправо и влево в соответствии с чертежами отложите привязки фундамента и также вбейте гвозди, чтобы обозначить его грани, по ним натяните шнур. Отточек пересечения шнура, воспользовавшись отвесом, определите их проекции на земле, вбейте в них колышки и натяните шнур, который укажет границы будущего котлована под подвал.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Чтобы потом не сожалеть о средствах и силах, вложенных в строительство подвала, не пропустите стадию гидрогеологической экспертизы, которая даст определенный ответ о его целесообразности. Пусть звучные термины вас не пугают, поскольку на практике все сводится к бурению пробных скважин на глубину предполагаемого подвального помещения, хотя, конечно, предпочтительно на 5–10 м.

В процессе разбивки фундамента обратите внимание на такой момент: стены дома должны примыкать друг к другу только под углом 90°. Для контроля замерьте диагонали полученного прямоугольника. Если они равны, то углы будут прямыми. При обнаружении расхождений необходимо скорректировать обноску.

Устройство обноски представляет собой стандартную строительную операцию, описанную в учебниках. Практика строительства нередко вносит свои коррективы в такие методики и предлагает свои приемы, выработавшиеся в течение многих лет. Об одном из них расскажем и мы.

Итак, строительство дома начинается с разметки участка под фундамент и устройства обноски. При масштабном строительстве в ее необходимости нет сомнений, но если вы планируете самостоятельно построить небольшой дом с подвалом, например, 6 × 9 м, то есть методы, позволяющие выполнить разметку более легким способом, не тратя время, пиломатериалы и не создавая проблем при установке щитов опалубки и помех для подъезда автомиксера и др.

Допустим, что вы предполагаете залить ленточный фундамент. Для начала в соответствующем месте относительно дороги, рельефа, плана установите базовое положение основного угла и забейте колышек. От него с помощью угольника отложите прямой угол, от которого, зная длину сторон фундамента, без особого труда можно найти остальные углы. В найденные точки также забейте по колышку. Отложив от этих точек ширину фундамента, постройте внутренний прямоугольник. Таким образом, забив восемь колышков и соединив их бечевкой, разметку фундамента можно считать практически завершённой.

Далее, чтобы снять растительный слой, возьмите обычную доску соответствующей длины и сечением 50×150 мм, приложите ее к наружным колышкам и лопатой надрежьте дернину. Повторите операцию со всех сторон наружного и внутреннего контура и выньте полоски дерна, после чего можно переходить к подготовке траншеи.

Следующий этап – это подготовка основания (так профессионалы называют грунт под фундаментом). Для этого выкапывается котлован, причем непосредственно перед закладкой фундамента. Эти процессы ни в коем случае не должны быть разделены по времени. Дело в том, что, если вырытый котлован (это относится и к траншее под ленточный фундамент для дома с подвальным помещением или без него) длительно не задействуется в строительных мероприятиях, его дно под воздействием осадков размокает, что в конечном итоге приводит к снижению несущей способности основания. Но если данный факт все-таки имеет место, то основание должно быть расчищено заново (а это дополнительные временные и финансовые затраты, о чем также необходимо помнить).

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Если вокруг вашего участка уже построены дома, то неплохо бы задать соседям несколько вопросов относительно количества бетонных колец в колодце (если он есть), каков был грунт, когда его выкапывали, есть ли у них подвальные помещения и каково их состояние весной, как ведет себя фундамент и др. Даже такая непрофессиональная информация даст вам возможность получить представление о составе почвы под будущим домом и структуре грунтовых вод.

Понятно, что никто не станет выкапывать котлован вручную, что подобного рода работы осуществляются с помощью экскаватора. При этом очень важно проводить геодезический контроль, чтобы не допустить перекопку, т. е. котлован или траншея должны быть примерно на 10–15 см меньше, чем указано в проекте. Дальнейшие работы надо вести вручную. Благодаря соблюдению этого требования под основанием фундамента окажется так называемый материк – грунт в своем природном состоянии. И данная структура не должна повреждаться, поскольку является своеобразным барьером на пути грунтовых вод.

В процессе работы могут обнаруживаться выбоины и ямы разной глубины, которые обязательно требуется ликвидировать. Для этого насыпьте в них слой песка или щебня толщиной до 20 см, полейте водой и утрамбуйте.

Сейчас мы подошли к очень важному вопросу, связанному с характером грунта. От него в значительной степени зависят конструкция фундамента, которая будет реализовываться, и глубина его заложения. Пучинистые грунты и близкое к поверхности земли залегание грунтовых вод могут внести коррективы в ваши планы и существенно усложнить задачу строительства. Заложение фундамента ниже глубины промерзания, устройство подвального или цокольного этажа с качественной гидроизоляцией, организация дренажа на участке – все это дополнительные статьи расходов. Поэтому обязательно максимально ответственно отнеситесь к данной проблеме. Чтобы облегчить вашу задачу, предлагаем небольшой обзор.

Можно выделить несколько разновидностей грунтов, каждый из них характеризуется определенными качествами.

Песчаный грунт – это рыхлая, сыпучая порода, состоящая из отдельных частиц диаметром 0,05–2 мм, разделенных воздушными полостями. Пески – результат разрушения и выветривания горных пород. По своему составу и размеру фракций они могут быть гравелистыми (размер частиц 0,25–5 мм), крупными (0,25–2 мм), средними (0,1–1 мм), мелкими и пылеватыми (менее 1–0,1 мм).

Благодаря определенным свойствам пески являются неплохой основой для строительства дома, тем более если грунтовые воды характеризуются низким горизонтом, который располагается ниже уровня промерзания, типичного для данной местности. При разработке песчаных грунтов не возникает каких-либо непреодолимых трудностей, они не задерживают воду, легко уплотняются. Для таких грунтов предпочтителен ленточный фундамент, заглубленный на 40–70 см. Но при высоком горизонте грунтовых вод (выше глубины промерзания) фундамент рекомендуется армировать стальным прутком.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Разрабатывая проект дома (не важно – деревянного или кирпичного), особое внимание уделите размещению помещений, активных с точки зрения использования инженерных сетей. Чтобы повысить надежность водоснабжения и канализации, компоуйте их в одном месте, например, ванная комната и сауна и т. п. Это относится и к санузлам на верхних этажах. Их обслуживание будет более удобным, если расположить их друг над другом.

Супесь, помимо песка, содержит примерно 3–10 % глинистых частиц. Грунт довольно рыхлый, часто непредсказуемый, поскольку в различных условиях промерзает и показывает себя неодинаково.

Суглинок содержит песок и глину, причем содержание второй колеблется от 10 до 30 %. Суглинки бывают тяжелыми, средними и легкими, они пропускают воду, а глубина промерзания составляет 170 см. На такую глубину и надо закладывать фундамент.

Глинистые грунты характеризуются следующими свойствами: способны значительно набухать, сжиматься, размываться, вспучиваться при промерзании, причем ведут они себя по-разному даже под одним и тем же фундаментом (именно они создают наибольшие трудности). При строительстве пучинистые грунты заменяются песчаными.

Глины представляют собой горные породы, которые состоят из мельчайших частиц (менее 0,005 мм) с некоторой долей песка. Со временем они уплотняются и становятся хорошим основанием под фундамент. Во всех влажных грунтах (таких как глина, суглинок, супесь, пылеватый песок) основание фундамента должно находиться ниже расчетной глубины промерзания.

Лессовидные грунты относятся к крупнопористым, более 50 % их состава приходится на пылевидные частицы, остальные 50 % – это глинистые и известковые частицы. Данный тип грунта при переувлажнении размокает и теряет устойчивость, поэтому будет плохим основанием для фундамента.

Перенасыщенные влагой песчано-глинистые грунты называются пльвунами (визуально они похожи на жесткую муку или пыль). Само название говорит о том, что они наименее пригодны для строительства. На таком участке приступать к строительству без опытного специалиста запрещено.

Отличной несущей способностью обладают скальные грунты (поэтому являются лучшим основанием для фундамента), которые встречаются либо в виде массива сцементированных пород, либо в виде трещиноватого слоя. Такие грунты не размываются, не оседают, не сжимаются. На них без опасений можно строить дома любой величины и закладывать фундамент на поверхности (остается только сожалеть, что на нашей территории они встре-

чаются не так уж часто). Тем не менее надо учитывать, что разработка скальных грунтов достаточно сложна.

Также неплохим основанием для фундамента будут конгломераты, которые включают в свой состав обломки кристаллических и осадочных пород. При таких условиях рекомендуется ленточный фундамент, заложенный на глубину, как минимум, 50 см.

Таким образом, различные грунты обладают той или иной несущей способностью и в зависимости от этого могут использоваться в первозданном виде (естественные основания) или требовать проведения ряда мероприятий по их упрочнению (искусственные основания), в частности трамбования, уменьшения влажности и плавучести, добавления определенных химических средств или даже замены.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Без хорошей вентиляции в подвальном помещении скапливается влажный спертый воздух, ощущается сырость, нередко на стенах появляется плесень, на поверхностях выступают капельки воды – конденсат. Если такое состояние продолжается достаточно долго, деревянные элементы загниют и постепенно превратятся в труху. Такое помещение сразу вызывает ассоциацию с сырым подпольем, кишасим крысами и пауками.

Очень важно учитывать и уровень стояния грунтовых вод. На этом вопросе стоит остановиться более детально, поскольку подземные воды – это головная боль для застройщика, и наименьшими из проблем будут перекошенные двери и окна, а наибольшими – разрушенный фундамент и затопленный подвал.

Грунтовые воды неоднородны по своей структуре и включают:

- почвенные (или поверхностные) воды, в том числе дождевые, талые, поливные. Сюда же примыкают и компоненты болотистых и илистых почв;
- почвенно-грунтовые (так называемый верховодок), которые наблюдаются при разливах рек, выпадении обильных дождей, весеннем таянии снега. Как правило, они находятся глубже почвенных вод – в супесях или суглинках, отличаются локальностью и способностью пересыхать в летний сезон;
- грунтовые воды, которые присутствуют постоянно и повсеместно и формируют водоносный слой.

Бороться с поверхностными водами достаточно просто. Определив направление уклона на своем участке, можно направить воду по дренажной системе в сторону, противоположную фундаменту.

Большинство проблем связано с почвенно-грунтовыми водами, с которыми каждый застройщик борется в меру сил и возможностей. Чтобы было более понятно, чем грозит подвальному помещению эта категория вод, уделим немного внимания структуре грунта (разумеется, в разных регионах имеются свои особенности, мы же поговорим в общем, не вдаваясь в конкретные детали, иначе это уведет нас в сторону от основной темы).

Итак, грунт ниже поверхностного, богатого гумусом слоя почвы, как правило, содержит супеси, суглинки и скальные породы, но о последних мы говорить по понятным причинам не будем и остановимся на первых двух. В грунте они могут содержаться в разных вариациях и пропорциях: от чистого песка до плотных черных глин, которые в совокупности образуют своеобразный слоеный пирог, под которым залегают материковые пески. По словам профессионалов, это немалой толщины пласт почти чистого песка, нижние слои которого бывают водоносными. (Именно до них выкапывают колодец или бурят скважину, если хотят иметь на участке собственную воду.)

Но вернемся к нашему «слоеному пирогу», толщина которого колеблется от нескольких десятков сантиметров до десятка метров и в котором слои песка чередуются со сло-

ями глины. Обращаем на это особое внимание, поскольку песок легко пропускает воду, а глина неплохо ее задерживает. Для наглядности представим слои глины в виде выпуклых или вогнутых плоскостей. По первым вода будет стекать, а во вторых – собираться, образуя водяные линзы или впадины, наполненные влажным песком. Когда вода переполнит такую чашу, она направится к следующему глиняному пласту итак и будет течь, пока не наткнется на фундамент вашего дома или стенку подвала, которые сыграют роль плотины; и перед ней будет накапливаться вода. Последствия этого легко предсказуемы, поскольку даже наикачественнейшая гидроизоляция может не устоять под таким напором (как говорится в народе, вода дырочку найдет).

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Грунтовые воды в толще подстилающих слоев залегают на различной глубине. Если она достаточно большая (ниже уровня промерзания), то нет причин не построить дом с заглубленным подвальным помещением, тем более что не только прибавляется дополнительный этаж, но имеется и плюс с точки зрения утепления дома. При других условиях от этой идеи следует отказаться в пользу устройства полуподвала.

Обычно неприятности выпадают на весну. Снег уже сошел, верхние слои земли оттаяли, чего нельзя сказать о более глубоко лежащих пластах. В результате образуется примерно такая же чаша, как было описано выше, но не в глубине, а на поверхности земли. Поскольку воде нужно куда-то деваться, она начинает искать хотя бы небольшой участок водопроницаемого грунта, чем и оказывается внешняя засыпка подвала. От вас требуется противостоять этой стихии, причем желательно сделать это еще на стадии строительства, обеспечив необходимую гидроизоляцию (этому будет посвящен отдельный раздел). Есть и еще способы исправить ситуацию, но, прежде чем мы перейдем к их рассмотрению, вернемся к подготовке основания.

Итак, если уровень грунтовых вод низкий, то дом с подвальным помещением – это то, что нужно. Если они залегают близко к поверхности земли, то от подвала придется отказаться (это необязательно, если вы готовы вложить большие средства в мелиоративные, гидро- и теплоизоляционные мероприятия, хотя предупреждаем, что в данных условиях создать полную герметичность подвала и поддерживать ее в течение всей эксплуатации дома достаточно трудно). В этом случае оптимальный выход – заложить подполье.

При сооружении подвала или погреба рекомендуем, пробуравив скважину, понаблюдать за уровнем грунтовых вод в течение достаточно длительного времени, например на протяжении года.

Если в скважине будет появляться вода выше глубины промерзания, то от возведения подвала стоит, возможно, даже отказаться. Если вы не планируете строить подвал, то ваши наблюдения все равно будут нужны, поскольку, определив, в какое время в скважине нет воды, вы разрешите вопрос о том, когда лучше всего закладывать фундамент. В случае если вода с большой скоростью заполняет скважину и в продолжение года нельзя обеспечить ее дренаж, следует остановиться на мелкозаглубленном фундаменте или заложить столбчато-ленточный по одной из современных технологий – ТИСЭ.

Чтобы внести ясность в эти вопросы, пробурите на участке несколько скважин (две или три) глубиной примерно на 50 см ниже расчетной глубины промерзания, установите тип грунта. Если он окажется непучинистым, то можете смело планировать подвальное помещение, да и с фундаментом трудностей не предвидится.

Определение разновидности грунта и степени его влажности важно не только сточки зрения проектирования дома с подвалом. Это необходимо и для того, чтобы оценить несущую

щую способность грунта, что непременно принимается во внимание при расчете фундамента.

К подготовительному этапу можно отнести и такое мероприятие, как уменьшение глубины промерзания, что положительно скажется на строительстве подвала. Но оно целесообразно только в ряде случаев, а именно:

- при отсутствии возможности создать дренаж при постоянно высоком уровне грунтовых вод, которые препятствуют заложению фундамента на необходимую глубину;
- при наличии желания уменьшить или устранить деформацию здания под воздействием пучения на мелкозаглубленный фундамент;
- при глубине промерзания более 180 см, когда строительство ведется согласно технологии ТИСЭ.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Причин, по которым в прежде сухом подвале появилась вода, много, причем не все из них можно отнести к не зависящим от вас. Например, вы проводили в дом газ и для ввода трубы проделали в стене подвала отверстие, нарушив при этом гидроизоляцию и своевременно не отремонтировав ее. Дождевая или грунтовая вода проникла в конструкцию стен, пропитала их. В результате гидроизоляция пострадала.

Пути уменьшения глубины промерзания (рис. 2) различны, в частности можно:

- заменить грунт на крупнозернистый песок. Это производится на глубину 50–80 см по периметру дома и на расстояние примерно 1,5 м от него. Результат: глубина промерзания станет меньше на 30–40 см;
- чтобы уменьшить глубину промерзания на 50–70 см, необходимо на глубине 20–40 см уложить теплоизолирующий слой толщиной 20–30 см, составленный из крупнозернистого песка и шлака (это могут быть и панели пенополистирола) и уложенный на такой же толщины слой крупнозернистого песка. Ширина полосы заменяемого грунта должна быть не менее 2 м, причем оптимально вести данные работы по окончании стройки;
- подсыпать по периметру дома грунт, что, помимо необходимого эффекта, визуально приподнимет его.

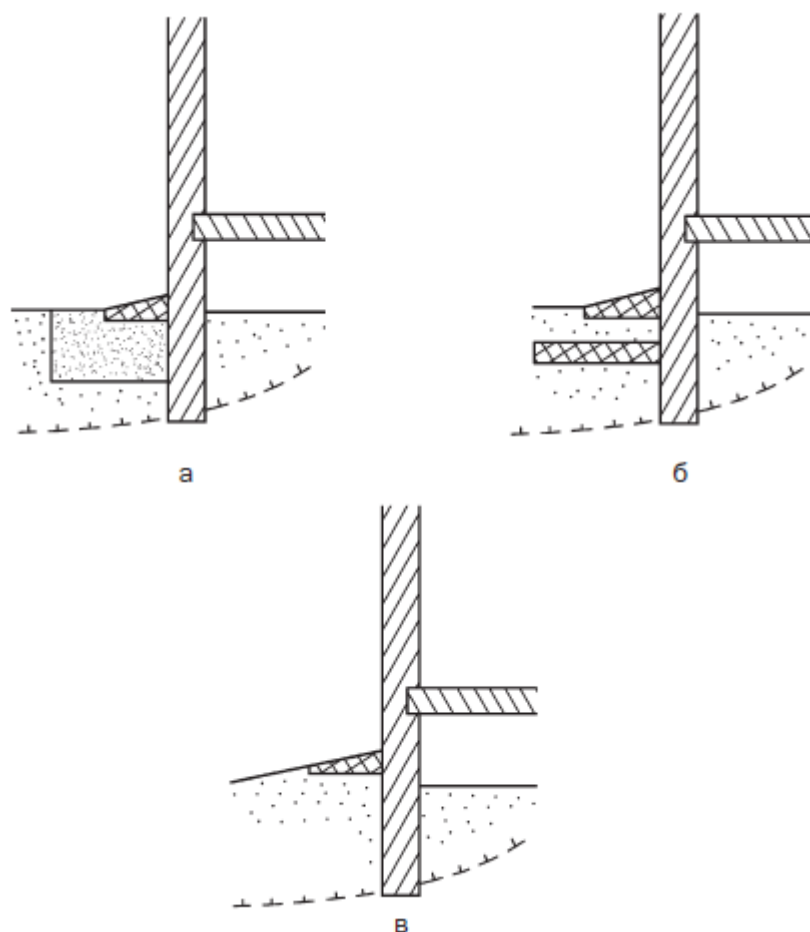


Рис. 2. Способы уменьшения глубины промерзания под фундаментом: а – замена грунта; б – укладка утеплителя; в – подсыпка грунта

Понятно, что дать рекомендации на все случаи жизни невозможно, поскольку необходимо принимать в расчет не только конкретные гидрогеологические условия, но и проект дома, в том числе количество этажей, материал, из которого будет возводиться здание, и т. д. Именно поэтому перед началом строительства необходимо проводить соответствующую экспертизу участка.

Итак, после проведенной подготовки, доставки строительных материалов и инструментов (организация строительной площадки представлена на рис. 3) можно приступать непосредственно к строительным работам, к которым относятся закладка фундамента, устройство перекрытия, возведение стен, крыши, выполнение отмостки. Сюда же входят гидро- и теплоизоляционные работы.

Относительно заготовки строительных материалов следует подчеркнуть, что нет необходимости закупать все, что может понадобиться. Материалами, которые на данном этапе пока не нужны, вы только загромождите участок работ и создадите помехи для их осуществления. Кроме того, есть материалы (например, цемент), которые быстро теряют свои свойства. Таким образом, постарайтесь заранее продумать, что, как и где укладывать, как обеспечить подъезд транспортных средств, строительной техники и т. д.

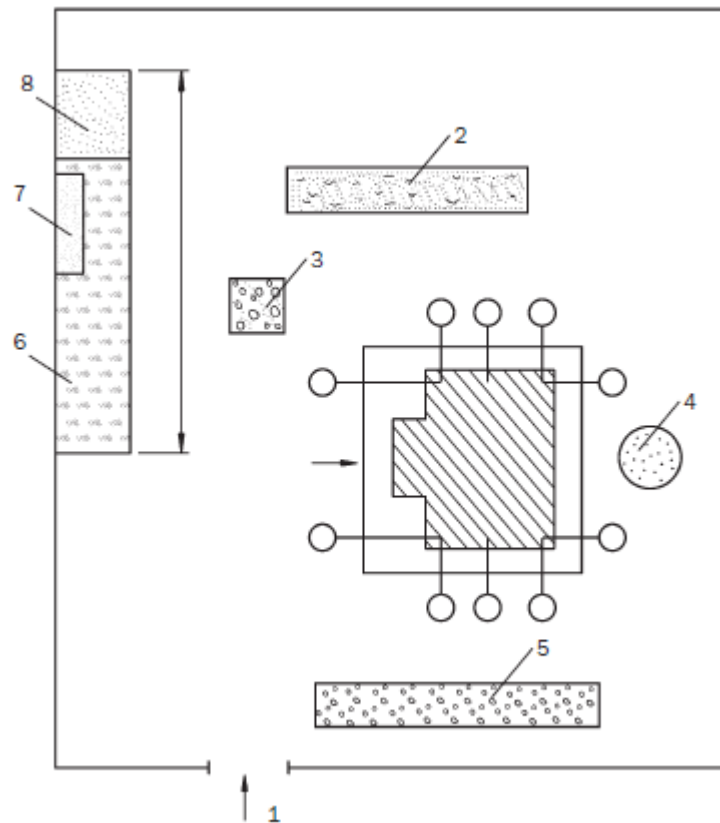


Рис. 3. Вариант организации стройплощадки: 1 – строящийся дом; 2 – сыпучие строительные материалы (песок, щебень); 3 – участок для приготовления бетона и раствора; 4 – глина; 5 – штучные строительные материалы (кирпич, трубы и пр.); 6 – навес для стоярных изделий, пиломатериалов, утеплителя; 7 – верстак; 8 – цемент, известь, алебастр

Дренаж участка и подвала

Если ваш участок лежит в низине или грунтовые воды залегают очень близко к поверхности земли, то при строительстве дома вообще и дома с подвалом в частности не обойтись без проведения осушительных работ. Более того, независимо от месторасположения территории следует заранее подумать о защите ее от затопления дождевыми и талыми водами, что также является важной составляющей мелиоративных мероприятий. Для этого по периметру участка выполните дренажные траншеи, по которым вода будет поступать в коллектор, а оттуда – в уличный кювет, водоем или специально предназначенный для этого бассейн.

Работы существенно упростятся, если имеется уличный кювет (ливневая канализация, ливневка) глубиной, как минимум, 1 м с гарантированным сбросом в направлении уклона рельефа. Впрочем, и на равнинной местности это поможет снять или уменьшить подпор грунтовых вод, что в конечном счете приведет к снижению уровня грунтовых вод на данной территории.

Если на вашем участке четко выражен уклон в каком-либо направлении, то для осушения достаточно выкопать водосточные траншеи, которые задержат поверхностные воды и отведут их в нужную сторону. При уклоне к улице перед отмосткой дома необходимо выкопать поперечную канаву для сбора воды со стороны сада или огорода и продольную – для сброса ее в ливневку.

При уклоне в противоположном направлении поперечная канава должна располагаться вдоль фасадной стороны забора, а продольная – до огорода. (В последнем случае помните, что грядки придется устраивать перпендикулярно к уклону, иначе верхний слой почвы постепенно потеряет большую часть своих питательных веществ.)

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Устройство гидроизоляции подвального помещения необходимо независимо от уровня грунтовых вод. Если они находятся выше уровня промерзания, угроза подтопления подвала все равно сохраняется даже при наличии качественной защиты; если у них низкий горизонт, то гидроизоляция обойдется дешевле. Но отказываться от нее не рекомендуется, поскольку грунтовые воды, будучи под высоким давлением, проникают и через микротрещины.

Если рельеф участка равнинный, то выделите наиболее низкое место вдоль забора (обычно там ничего не сажают), выкопайте траншею следующего размера: длина 2–3 м, ширина 50 см, глубина не менее 1 м. Вынутый грунт можно использовать для выравнивания низинных участков. На протяжении сезона наполняйте траншею строительным мусором, камнями и другими подобными отходами, причем постарайтесь набить ее как можно плотнее. После того как вода в ней дойдет до нижней границы плодородного слоя, выкопайте еще одну такую же траншею, а извлеченным грунтом засыпьте первую. Постепенно по периметру вашего участка образуется дренажная система, которая прослужит вам не один год.

Если участок не только равнинный, но и сильно увлажненный и не имеет достаточного стока в ливневку, требуются более серьезные мероприятия для его осушения, в частности укладка дренажной системы из отдельных дрен с уклоном 2–3 %. Дрены представляют собой гончарные (перфорированные) или асбоцементные трубы диаметром 100–150 мм и длиной до 20 м.

Под дрены подготовьте траншею глубиной не более 1 м, причем выкапывайте ее с уклоном в направлении водосборника и обязательно отдельно складывайте верхний слой грунта и подпочвенный. Дну траншеи желательно придать форму лотка или корыта, для чего

выложите ее мягкой глиной, уплотните и заглажьте. При укладке между гончарными трубами оставляйте зазор примерно 15 мм, чтобы в просвет между ними могла просачиваться вода (во избежание засорения труб их следует прикрыть тканью или керамической плиткой). С этой же целью в верхней части асбоцементных труб на расстоянии 100–150 мм один от другого предварительно выполните пропилы шириной 10 мм и глубиной, составляющей примерно треть их диаметра. Завершив размещение труб, засыпьте их сначала слоем крупного щебня толщиной 20–30 см, потом грунтом, причем обязательно верхним слоем.

Кроме этого способа устройства дренажа, лоток сечением 120 × 120 мм можно выложить кирпичом, подойдут и керамические трубы диаметром 125–150 мм, и даже хворост, связанный в пучки, уложенные друг на друга. Таким образом устроенные траншеи тоже засыпаются щебнем и грунтом. Чтобы дренажная система функционировала, отдельные дрены под углом 60° присоединяются к центральной дрене (общему коллектору), по которому вода поступает в ливневку, водоем и т. п.

Расстояние между боковыми дренажными трубами определяется структурой почвы: на глинистой – через 4,5 м, на суглинистой – через 7,5 м, на песчаной – через 12 м.

Как эффективно и недорого осушить участок, представлено на рис. 4, 5.

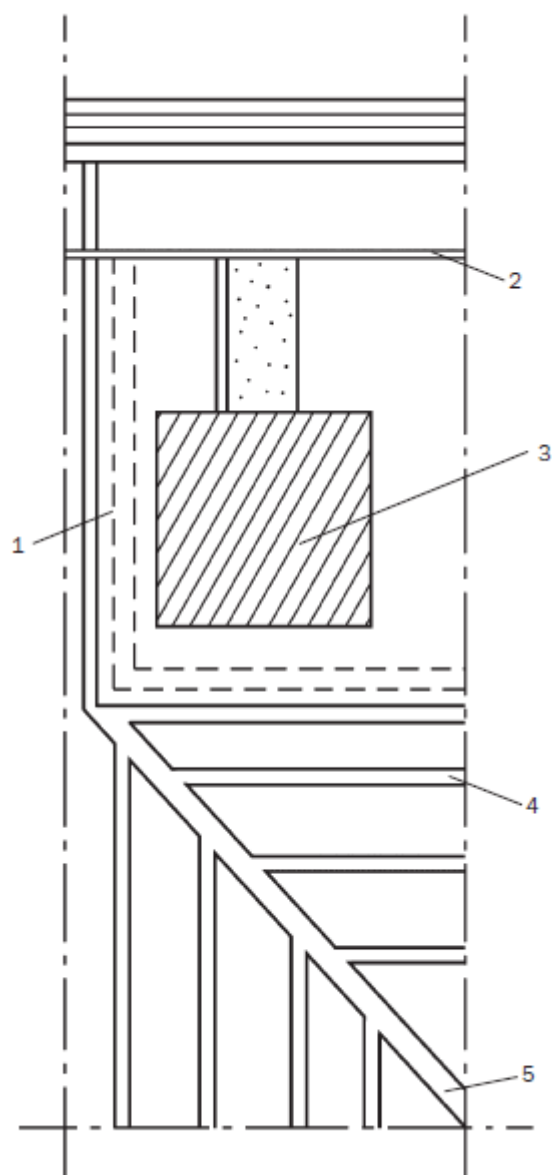


Рис. 4. Дренаж участка при уклоне рельефа в направлении улицы: 1 – водосточная канава; 2 – ограждение; 3 – ливневка; 4 – дрены; 5 – центральная дрена

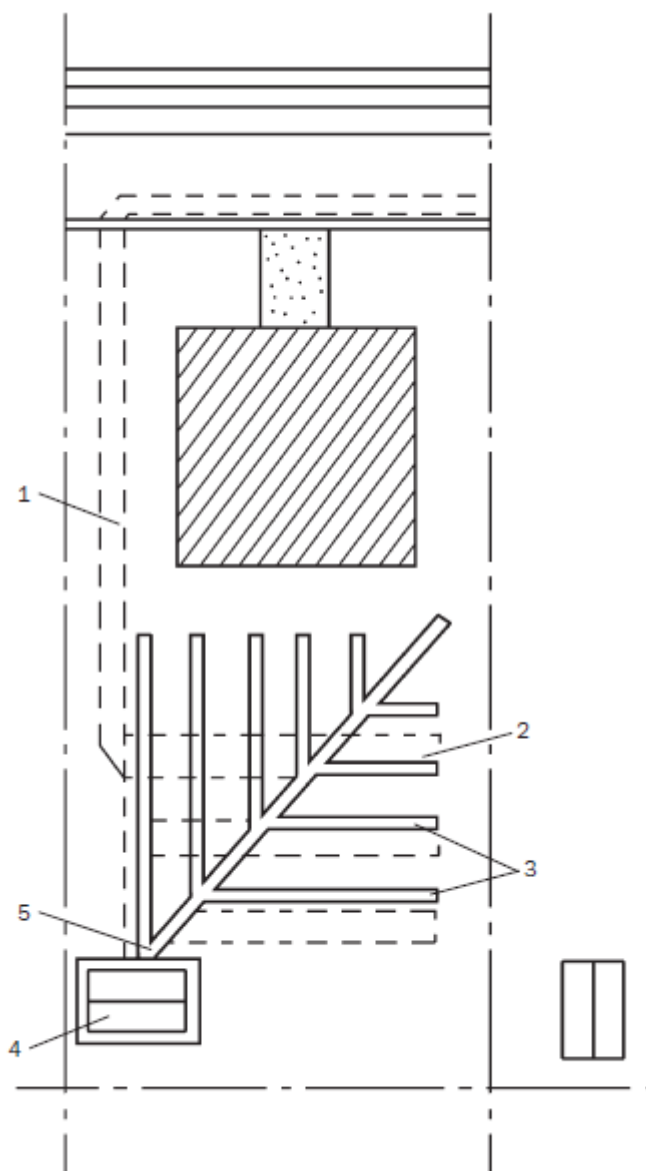


Рис. 5. Дренаж участка при уклоне рельефа в противоположную улице сторону:
1 – водосточная канава; 2 – грядки; 3 – дрены; 4 – водосборник; 5 – центральная дрена

Основным недостатком такой дренажной системы является постепенное заиливание труб, от которого можно защититься, если применить современную систему – мягкий дренаж. По сравнению с классическими способами у него имеется целый ряд преимуществ, в частности:

- простота устройства;
- исключение засорения;
- возможность создания траншеи любой ширины и глубины.

Мягкий дренаж осуществляется с помощью двух новых материалов: тектона (нетканого материала из полипропилена с односторонним покрытием из него же), который выполняет роль гидроизолирующего слоя, и геотекстиля (нетканого материала), обеспечивающего фильтрацию, причем первый препятствует накоплению воды в грунте и направляет ее в предназначенное для сброса место, а второй предохраняет щебень от заиливания, что поз-

воляет данной дренажной системе эффективно функционировать длительное время. Методика выполнения работы состоит в следующем:

- выкопайте дренажную траншею, позаботившись о том, чтобы ее дно имело корытообразную форму;
- уложите на дно траншеи тектон;
- поверх него настелите геотекстиль, закрыв дно и стены траншеи и оставив запас (примерно 30 см);
- две трети траншеи заполните крупным щебнем;
- внахлест опустите полотнища геотекстиля на щебень;
- насыпьте песок.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Есть много способов обеспечить гидрозащиту подвального помещения. Например, очень удобны в применении битумно-полимерные мембраны (так называемый еврорубероид), уложенные в два слоя и сваренные; неплохо зарекомендовали себя битумно-полимерные обмазочные материалы. Главное – не допустить при монтаже и эксплуатации повреждения гидроизоляционных слоев.

Для отведения воды непосредственно от дома выкопайте вокруг него такой же величины, как описано выше, траншею, глубина которой должна быть ниже самой низкой точки подвала.

Далее, следуя современным технологиям, последовательно застелите ее геотекстилем, уложите перфорированные трубы. (Если используете перфорированный желоб, то расположите его выпуклой стороной вверх, но практика показывает, что лучше взять обычную полихлорвиниловую трубу диаметром 100 мм и просверлить в ней два ряда отверстий. Почему этот вариант предпочтительнее? Дело в том, что специальная перфорированная труба довольно трудно укладывается прямо, и даже незначительные дефекты, возникающие при этом, приводят к тому, что сток ослабевает, стандартные прорези закупориваются.) После этого насыпьте крупный щебень, не доходя до края траншеи 20–30 см, накройте геотекстилем, завернув его полотнища сверху, засыпьте слой крупнозернистого песка толщиной 15 см и задерните траншею.

Чтобы дренаж работал, у траншеи должен быть уклон (на каждый метр трубы по 2–3 см уклона; если общая длина дренажной системы составляет более 60 м, потребуются дополнительные меры, например использование выпускной трубы большего диаметра) в соответствующую сторону и выход из нее, находящийся ниже уровня подвального помещения.

Если позволить дождевой воде свободно стекать с крыши, она тоже легко проникнет в подвал. Поэтому важно создать наилучшее отведение от дома дождевых вод, соединив, например, водосточные трубы с отводной трубой, причем последняя должна отходить от дома по максимально крутой траектории. Так как водосточные желоба нередко забиваются мусором, листьями, то диаметр сливной трубы должен быть таким, чтобы эффективно отводить воду даже при сильном ливне, т. е. иметь размер не менее 100 мм, а для отводной трубы – 150 мм. Кроме того, следует избегать возникновения в водосточной трубе изгибов под углом 90°, поскольку в этих местах чаще всего создаются пробки. При длине желоба более 5 м следует сделать два выпускных канала. И последнее: не подсоединяйте отводную трубу дождевых водостоков к дренажной системе, уложенной вдоль фундамента, так как закупорка в водосточной системе может привести к параличу дренажной.

Схема отведения воды от стен подвала (внешний контур дренажной системы) представлена на рис. 6.

Обязательно должно быть предусмотрено сооружение для сброса воды, например колодец. Если на участке есть небольшая низинка, то в ней можно устроить искусственный водоем, который одновременно будет решать несколько задач: осуществлять дренаж, выполнять декоративную функцию и использоваться для полива насаждений. Благодаря таким действиям вам удастся предупредить подтопление подземного помещения.

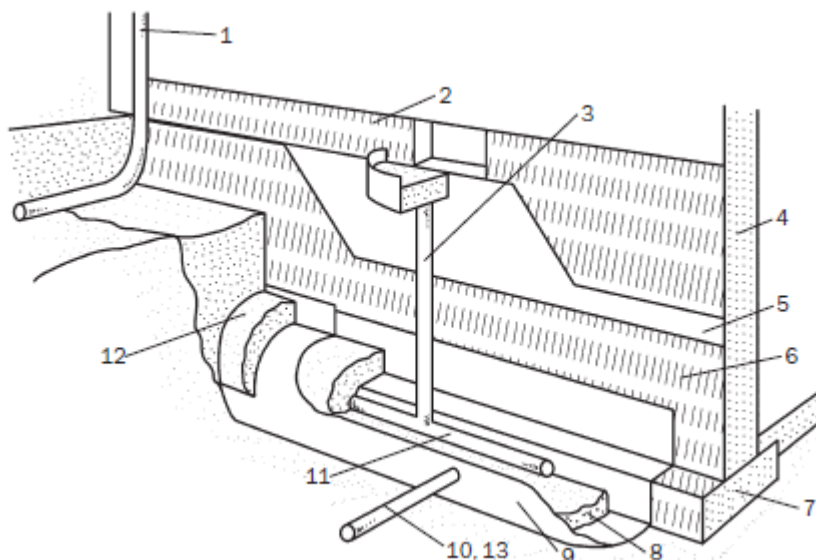


Рис. 6. Схема наружного отведения воды от подвала: 1 – сливная труба водосточного желоба; 2 – водоприемник; 3 – стояк; 4 – стена подвала; 5 – слой гидроизоляции; 6 – защитная плита; 7 – подошва фундамента; 8 – слой гравия; 9 – геотекстиль; 10, 13 – отводная труба; 11 – дренажная труба; 12 – слой песка

Чтобы подвал оставался сухим, его наружная дренажная система должна быть дополнена изоляцией под бетонной плитой, задерживающей воду и испарение; откачивающим насосом; внутренним контуром дренирования, предназначенным для сбора воды со стен.

Осуществляется он следующим образом. Под бетонную плиту засыпается гравийная подушка толщиной примерно 20–25 см, на которую укладывается полиэтиленовая пленка высокой плотности (ее полотнища должны заходить друг на друга не менее чем на 40–45 см, а стыки фиксироваться клейкой лентой), которая обеспечит пароизоляцию. Поверх нее создается песчаная прослойка толщиной 7–8 см.

Удобнее всего захватывать и отводить из подвала воду в месте соединения пола и стены фундамента. Для этого предназначается перфорированный пластиковый профиль, прикрепленный по периметру подвального помещения. Сквозь него вода будет поступать в гравий, отсыпанный под бетонной плитой, и откачиваться с помощью насоса (рис. 7).

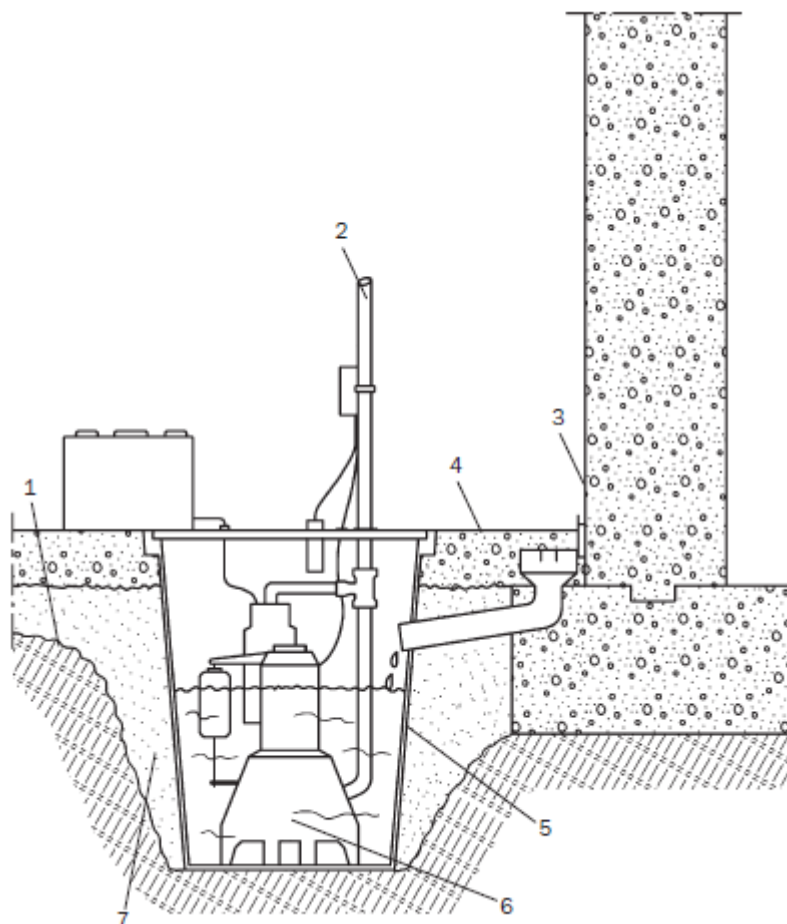


Рис. 7. Схема внутреннего отведения воды: 1 – слой пароизоляции; 2 – отводная труба; 3 – пластиковый профиль; 4 – бетонная плита; 5 – водосборник; 6 – насос; 7 – слой гравия

Эффективно работающий насос – главный действующий элемент внутренней дренажной системы. Практика показывает, что необходимо сделать правильный выбор, придерживаясь определенных критериев. Насос должен:

- заключаться в чугунный корпус;
- откачивать воду, содержащую твердые включения диаметром 10–12 мм;
- иметь механический поплавковый выключатель.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

В качестве гидроизоляции очень надежны мембраны с армированной основой, которые могут быть рекомендованы для горизонтальной гидроизоляции пола подвального помещения. Устойчивы к механическим повреждениям и полимерцементные составы. Однако самыми доступными для вертикальной изоляции остаются битумные мастики, которые в горячем виде наносятся на стены подвала в два слоя.

Насос устанавливается в перфорированный пластиковый водосборник, помещенный в гравийную подушку. Вода в него поступает через боковые стенки. Чтобы в емкость не попадали посторонние предметы, которые могут заклинить выключатель, а также для недопущения проникновения испарений внутрь подвала она должна быть герметично закрыта. Вода, которую откачивает насос, по трубам (чтобы зимой они не замерзли, надо обеспечить их

теплоизоляцию) направляется в ливневую канализацию или наружу, откуда она отводится подальше от дома.

На случай отключения электричества желательно приобрести резервный насос и аккумуляторную батарею для него. Таким образом, полноценная дренажная система отведения от дома дождевых вод – это еще одна возможность не допустить нарушений влажностного режима подвального помещения.

Есть еще один способ («для продвинутых пользователей», говоря компьютерным языком), позволяющий построить подвал с внешней дренажной системой. Выше мы уже упоминали материковые пески. В свете нашей задачи – обеспечения дренажа подвала – в них можно направить почвенно-грунтовые воды. Для облегчения восприятия предлагаем рис. 8.

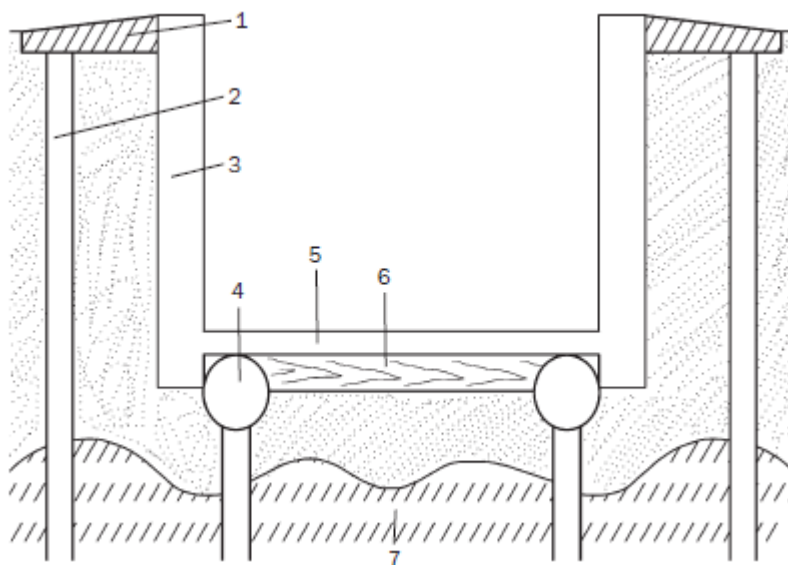


Рис. 8. Создание внешнего дренажа для подвала: 1 – отмостка; 2 – дренажные трубы; 3 – стены подвала; 4 – дренажные траншеи; 5 – пол подвала; 6 – щебеночная подушка; 7 – материковые пески

Далее выполните следующие действия.

После возведения ленточного фундамента, который будет одновременно служить стенами подвала, по внутреннему периметру помещения выкопайте траншею, глубина и ширина которой не превышают 40 см.

На расстоянии 2–3 м друг от друга пробурите дренажные скважины вплоть до материковых песков (поскольку подвал заглублен, то размер скважин будет равен нескольким метрам). Но не следует в них углубляться, поскольку это водоносные слои, из которых подпитываются окрестные колодцы и скважины. Кроме того, не надо пользоваться дренажной системой как канализационной, иначе вы рискуете испортить воду на много километров вокруг.

Гофрированные пластиковые трубы с насечками заверните в геотестиль и опустите в скважины, а отверстия в них закройте мелкоячеистой оцинкованной решеткой, которая не позволит трубам засоряться грунтом или щебнем.

Застелите траншею геотекстилем (не забудьте оставить небольшой запас), засыпьте ее щебнем. Последний прикройте полотнищами этого нетканого материала. Фактически у вас получится дрена диаметром 40 см, верхняя кромка которой должна находиться несколько выше нижней кромки стены подвала.

Выполните подушку, засыпав щебень слоем толщиной 10–15 см.

Проведите армирование и бетонную стяжку, которая станет полом подвала или тем основанием, на котором можно будет настелить полы из других материалов.

Для усиления защиты можно дополнительно пробурить скважины, что делается, как правило, под отмосткой. В связи с этим заметим, что такой способ предупреждения подтопления подвала не теряет своей значимости даже после того, как работы по сооружению подвала завершены и возможность бурения скважин в нем исключается.

Все вышеизложенное имеет место, когда строительство только начинается. Как быть, если небольшое количество воды время от времени появляется в уже построенном подвале? Внутри подвального помещения тоже можно устроить элементарную дренажную систему.

Для этого закопайте в одном из углов подвала обычную двухсотлитровую бочку, закрепите на ней дренажный насос со всеми необходимыми составляющими: поплавковым выключателем и шлангом, длины которого должно хватать для того, чтобы отводить воду за пределы дома или участка. Когда бочка наполнится, автоматика сработает и вода будет откачана.

Таким подвалом можно пользоваться, но желательно засыпать пол керамзитом, поверх которого нужно положить доски, пропитанные антисептиком. Кроме того, требуется регулярно просушивать и проветривать данное помещение.

Как видите, есть немало способов, позволяющих иметь сухой подвал. Они рассчитаны на разные финансовые и технические возможности и вполне реализуемы собственными силами.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

После того как фундамент наберет необходимую прочность, наступает очередь гидроизоляционных работ. На стены наносится битумная грунтовка, а после ее высыхания с помощью газовых горелок приваривается стеклогидроизол. Для этого нагревается небольшой участок стены, прикладывается полотно и прикатывается роликом. При раскрое материала нельзя забывать о необходимости укладывать его внахлест примерно на 10–12 см.

Замечания по поводу проектирования подвала

После проведенных гидрогеологических изысканий, в процессе которых определится характер грунта, уровень залегания грунтовых вод, вы сможете правильно спланировать строительство и спроектировать дом с подвалом. Поверьте, что этап разработки проекта не следует пропускать, надеясь на собственное пространственное мышление. Даже имея немалый опыт, не стоит всецело на него полагаться и считать, что можно все изменить, если вдруг появится такая необходимость. Поверьте, нет ничего уродливее, чем дом, возведенный по принципу ласточкиного гнезда, когда одно помещение «прилепляется» к имеющимся. В таких случаях ни о каких архитектурных и планировочных решениях речь не может идти.

Кроме того, мероприятия по гидро- и теплоизоляции должны планироваться заранее, поскольку это не просто положенный слой толя, а конструкция, которая должна быть продумана, тщательно воплощена, иначе все труды и затраты пойдут насмарку и проблемы с подтопленным подвалом останутся.

Итак, перейдем к заметкам по поводу проектирования дома с подвалом.

Помимо того что стены и пол подвала необходимо защитить от влаги, очень важно «научить» их сопротивляться давлению грунта и отрицательному давлению воды. С этой целью наружные стены подвала следует укрепить подпорными стенками, установленными изнутри с расстоянием 3–4 м одна от другой.

В том случае если вы предполагаете устроить подвальное помещение под всем домом, то не забудьте заранее спланировать разрывы в ленточном фундаменте под дверные и арочные проемы (при высоте подвала 200 см вполне реально навесить двери), чтобы потом не разрушать новенький фундамент и не пробивать перфоратором отверстия под коммуникации.

Подумайте над тем, насколько целесообразно полностью заглублять подвал. Во-первых, риск наткнуться на водоносные слои значительно возрастает; во-вторых, если углубиться только на 110–150 см, а оставшиеся отнести в цоколь, то над поверхностью земли окажется довольно значительная часть подвальной стены, в которой можно устроить небольшие окна или отдушины, сквозь которые в него будут поступать свет и воздух, что очень важно для вентиляции помещения. При установке окон необходимо будет сделать приямки.

Если вход в подвал будет оборудоваться не только через дом, но и со стороны двора, то возникает проблема защиты его от поверхностных вод. Поэтому нужно предусмотреть отдельную крышу или навес, порожек для отвода воды, а в нижней части лестницы или пандуса расположить небольшой водосборник на случай, если она все-таки попадет в подвал.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

После выполнения наружной гидроизоляции производится обратная засыпка грунта (очень хорошо, если используется мягкая глина), потом выполняется отмостка из бетона М50 толщиной 50–100 мм. Чтобы сделать ее более прочной, под финишное покрытие желательно уложить дорожную сетку с величиной ячеек 25 × 25 или 40 × 40 мм. Железнение также не позволит отмостке разрушиться.

После того как мы достаточно подробно остановились на целом комплексе вопросов (среди них гидрогеологическая экспертиза, проектирование подвала, при необходимости осуществление дренажных работ), которые должны быть разрешены до начала строительства (о том, чем надо будет заняться после закладки подвала, разговор еще впереди), можно перейти к рассмотрению актуальных для сегодняшнего дня технологий по возведению подвала.

Технологии строительства дома с подвалом

В настоящее время для строительства дома с подвалом применяются две стандартные технологии: устройство подвала с опорой на плиту и с опорой на ленточный фундамент (рис. 9).

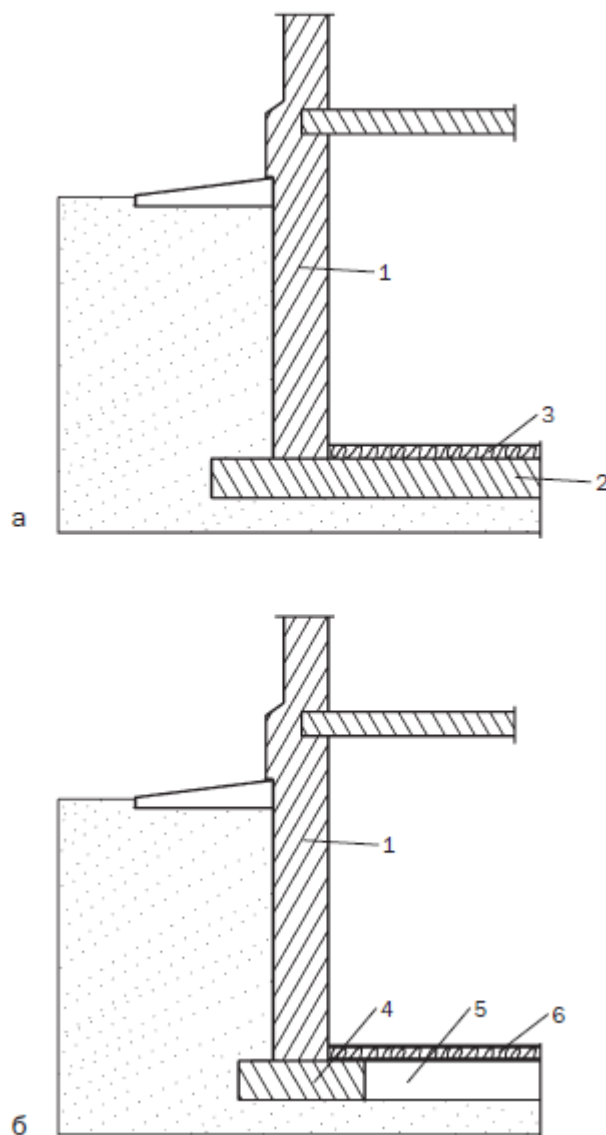


Рис. 9. Схема устройства подвального помещения: а – на монолитной плите; б – на ленточном фундаменте; 1 – стена подвала; 2 – плита; 3 – бетонная стяжка; 4 – лента фундамента; 5 – песчаная подушка; 6 – плита пола

Выбор одной из них зависит от многих факторов: каков уровень грунтовых вод; собираетесь ли строить собственными силами с привлечением малоквалифицированных рабочих для выполнения наиболее трудоемких работ (их услуги обойдутся вам примерно в такую же сумму, как и строительные материалы) или обратитесь в соответствующую фирму, которая разработает проектно-сметную документацию, включающую архитектурно-планировочные решения, смету расходов, сетевые графики и т. д.; насколько технически вы оснащены, в

частности, имеется весь набор необходимых инструментов, приспособлений (на стройке необходимо все, начиная от рулетки и заканчивая бетономешалкой); планируете ли вы завести песок, цемент, щебень и замешивать бетонный раствор непосредственно на стройплощадке или закажете автомиксер, который доставит готовый бетон (в этом случае надо позаботиться о том, чтобы освободить подъезды к фундаменту, причем не в одном месте, иначе раствор, выгруженный в одной точке, придется лопатами расталкивать по траншее, что очень нежелательно, поскольку крупная фракция заполнителя может осесть в одном месте, а в другие попадет только жидкая часть раствора, что отразится на качестве фундамента); есть ли возможность для работы экскаватора; есть ли на участке электричество и т. д. Одним словом, проблем много. Необходимо все тщательно продумать и не ошибиться с выбором технологии. Рассмотрим их по порядку.

На участке, отведенном под строительство дома с подвальным помещением, выкапывается котлован той конфигурации, которая предусмотрена проектом. Его дно тщательно выравнивается и уплотняется.

Стенки котлована в зависимости от характера грунта выполняются без наклона или с наклоном, величина которого определяется типом грунта, его влажностью, рыхлостью и характеризуется коэффициентом естественного откоса (так называется отношение заложения к высоте откоса). Устройство котлована представлено на рис. 10.

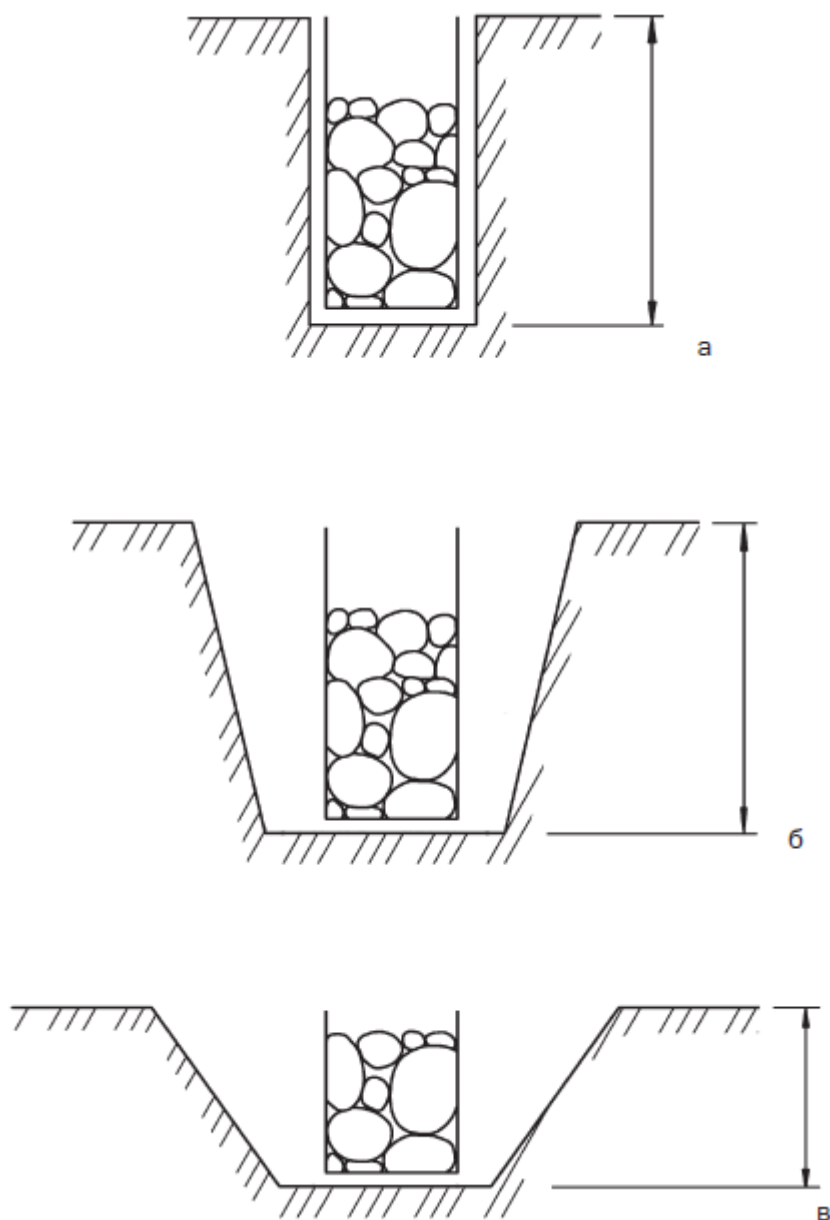


Рис. 10. Профиль котлована: а, б – при глинистых грунтах; в – при песчаных грунтах

На дне создается песчано-щебневая (песчано-гравийная) подушка, для которой дно котлована последовательно засыпается слоями песка и щебня, проливается водой и утрамбовывается. Подушке предназначено стать основанием для монолитной железобетонной плиты, которая на ней будет сооружаться. Для этого по песчано-щебневому покрытию расстилается дорожная сетка, которая заливается тощим бетоном. Поверхность этого слоя также должна быть хорошо выровнена, чтобы не повредить следующий слой – рулонную гидроизоляцию. После всех этих приготовлений выполняется железобетонная фундаментная плита толщиной 20 см из бетона класса В25 и выше, для которого готовится раствор из одной части цемента М350, четырех частей песка и восьми частей щебня. Поверхность плиты выравнивается и заглаживается.

После того как она наберет необходимую прочность (для этого требуется 28–30 дней), начинается строительство стен, например из бетонных фундаментных блоков (ФБС).

После того как стены закончены, на них укладываются пустотелые бетонные плиты перекрытия, которые станут потолком для подвального помещения и полом для первого этажа.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Строительство подвала завершается укладкой цокольного перекрытия.

Далее бетонный пол в подвале покрывается грунтовкой, по которой потом приваривается стеклогидроизол. Такая конструкция вполне может защитить подвальное помещение от проникновения влаги. Потом настилаются полы, отделяются внутренние стены, навешиваются двери, прокладываются коммуникации.

Надо сказать, что это не единственный вариант устройства подвального помещения. Фундамент может заливаться по всей высоте стен подвала, толщина которых составляет 40–50 см. В процессе подготовки к бетонированию монтируется опалубка. Для усиления стены в опалубку помещается арматура, места соединения которой связываются мягкой проволокой. После этого послойно (по 20–25 см) заливается бетон. Для удаления из него воздуха, из-за которого в бетоне образуются воздушные карманы, снижающие прочность фундамента, каждый слой штыкуется или обрабатывается вибратором.

Залитый фундамент оставляется для застывания, во время которого он регулярно поливается водой и защищается от солнца. Благодаря этому исключается появление трещин на поверхности фундамента. Через 2–3 дня опалубка снимается и открывшаяся поверхность осматривается на предмет обнаружения мелких дефектов, которые заштукатуриваются цементно-песчаным раствором.

Еще через 10–12 дней производится гидроизоляция.

Когда наружная тепло- и гидроизоляция выполнена, промежуток между стенами котлована и подвала засыпается грунтом, т. е. производится обратная засыпка. Чтобы дождевые воды не проникали сквозь нее, при завершении строительства по периметру дома выполняется отмостка, монтируются водосточные трубы, водоприемники и т. д.

Таким образом, подвал – это такой же этаж дома, но построенный ниже уровня земли.

Надо признать, что технология, существующая не один десяток лет, вполне отработана и приемлема. Но она создает трудности для индивидуального застройщика, который нередко производит работы на свой страх и риск, не располагая достаточными средствами, чтобы нанять подрядчика; и имеет недостатки, среди которых перечислим следующие.

Реализация такой технологии невозможна без использования тяжелой строительной техники, в частности подъемного крана, экскаватора и т. п. Особенно трудно ее применение на небольших участках, тем более если перед въездом проходит газопровод, протянуты электрические кабели и пр.

Сроки строительства должны быть сжаты, поскольку между рытьем котлована и последующими работами, как мы уже говорили ранее, не должно быть временного промежутка, тем более большего, иначе стены котлована оплывают.

Стены подвала, построенные из блоков, не бывают абсолютно герметичными, и даже в микрощели может проникать вода. По этой причине требуется выполнение высококачественной гидроизоляции.

Поскольку котлован выкапывается, грунт у стен теряет прежнюю плотность, становится более рыхлым и, следовательно, более гигроскопичным. В результате вода концентрируется у стен подвала, что может привести к протечкам, а подвал будет находиться в своеобразной грязевой ванне, пока структура грунта не вернется к прежнему состоянию. Конечно, есть способы избежать этого, например устроить глиняный замок, но это опять потребует дополнительных трудовых, временных и финансовых затрат. Поэтому данная технология в

настоящее время применяется редко. Тем не менее уделим внимание и ей, поскольку она может оказаться единственным возможным решением.

Помимо гидроизоляции, которая имеет большое значение для подвального помещения, необходимо создание эффективной вентиляционной системы. Ее отсутствие приводит к концентрации в подвале затхлого воздуха, появлению сырости, плесени, конденсата на всех поверхностях. В результате деревянные элементы начинают гнить и разрушаться.

Основным качеством глины, которое позволяет использовать ее при устройстве глиняного замка, является пластичность. Когда глина пропитывается водой, объем возрастает примерно в два раза, и она превращается в пластичное тесто, способное сохранять ту форму, которую ему придали. Это возможно благодаря слоистому строению частиц глины, промежутки между которыми заполняются водой. Чтобы получить такой материал, глину, заготовленную осенью и выдержанную зимой при низких температурах, заливают водой и на продолжительный срок оставляют в таком состоянии, не давая ей пересыхать.

Для глиняного замка используется жирная глина с введением не более 5–10 % песка. Добавление в нее извести (1:5) повышает качество глиняного замка.

Для его устройства используется передвижная опалубка, в которую слоями толщиной 20–30 см укладывается и уплотняется подготовленный материал. При этом глина не должна быть ни пересушенной, ни переувлажненной, иначе трамбование слоев будет проходить с значительными трудностями. Достаточно влажная глина формируется в тугой комок, который при сжатии и не распадается на составляющие, и не протекает сквозь пальцы.

Кроме послойного выкладывания глины, применяется еще один способ выполнения глиняного замка – из глиномятки. Так называется ком мятой глины диаметром 15–20 см, который расплющивается в пласт и выкладывается по месту.

Если грунт влажный или близко залегают грунтовые воды, на дне котлована устраивается специальная подушка из крупнозернистого песка толщиной 10–15 см, промежуток между стеной подвала и грунтом заполняется жирной мятой глиной (40–50 см), растертой с нефтяными или дегтевыми остатками (2–3 %), благодаря чему получается качественный боковой глиняный замок (рис. 11).

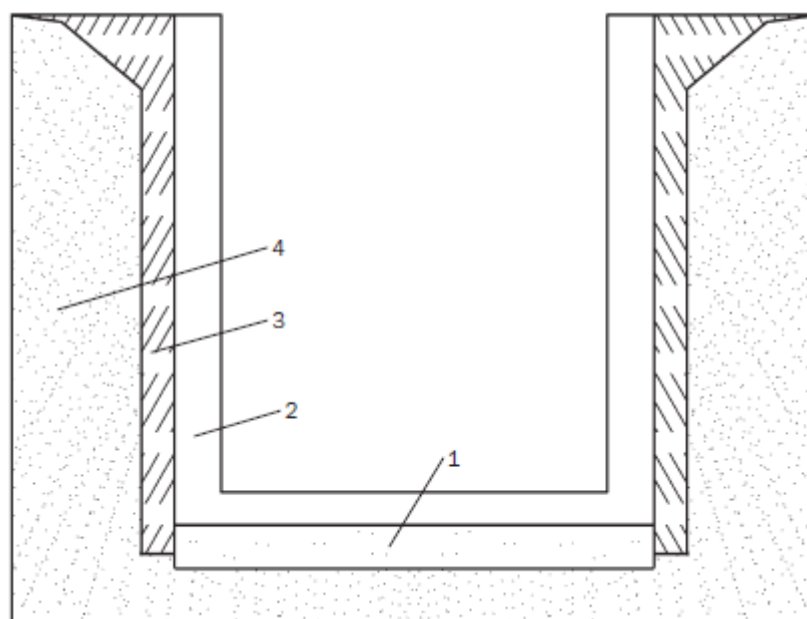


Рис. 11. Схема строительства подвала: 1 – песчаная подушка; 2 – стены и пол из монолитного бетона; 3 – глиняный замок; 4 – грунт

По данной технологии невозможно (по крайней мере чрезвычайно трудно) построить дом с подвальным помещением собственными силами либо даже с помощью бригады в несколько человек.

Подводя итоги, констатируем, что применение данной технологии приводит к существенному удорожанию строительства дома с подвалом.

Другая технология состоит в том, что фундамент одновременно служит стенами подвала, которые бывают монолитными, бутобетонными и т. д. Последовательность работ такова.

Выполнив разметку фундамента, необходимо выкопать траншею соответствующей глубины и ширины (обычно 1,5–2 м при ширине 40–60 см) и той конфигурации, которая предусмотрена проектом. Если предполагается сделать монолитный цоколь (он может быть кирпичным и выкладываться после того, как фундамент наберет прочность), то возводится опалубка на уровень высоты цоколя. Способ крепления стенок траншеи показан на рис. 12.

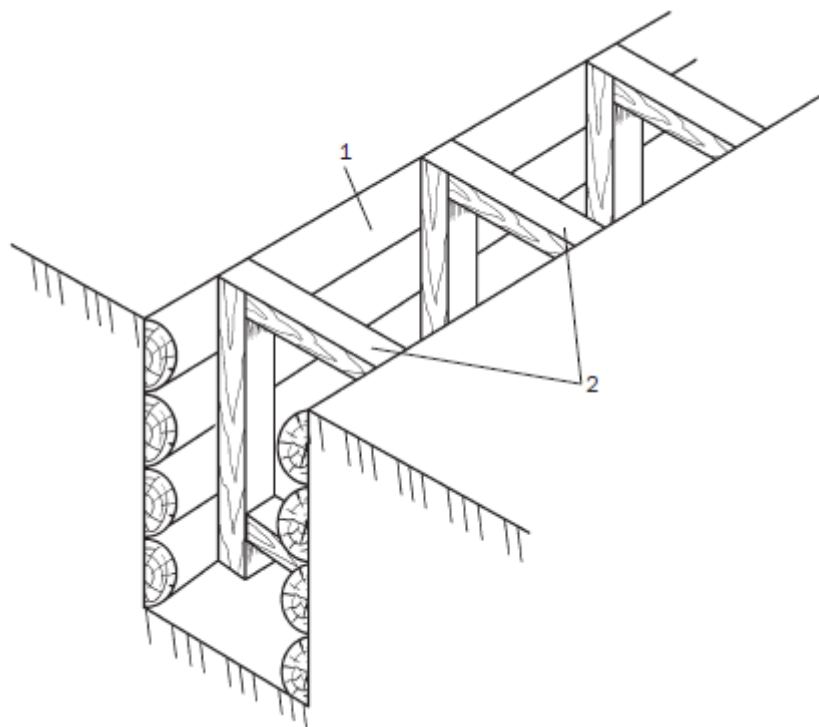


Рис. 12. Способ крепления стенок траншеи: 1 – деревянный щит; 2 – распорка

Траншея армируется и заполняется бетоном. Несмотря на то что бетон относится к гигроскопичным материалам, фундамент (стены) шириной 50–60 см вполне можно считать водонепроницаемым.

Когда бетон затвердеет, возможно различное развитие событий: если предполагается делать перекрытия подвала из готовых бетонных пустотных плит, то необходимо освободить внутреннюю часть будущего подвального помещения от грунта.

Если нельзя обеспечить подъезд к дому подъемного крана и машины с плитами, то отливают перекрытие на месте. Поскольку это спланировано заранее, при рытье траншеи вынутый грунт сбрасывается в середину, потом уплотняется на необходимую высоту, и отливаются плиты перекрытия с соблюдением всех правил, требующих армирования, устройства ребер жесткости и т. д. При этом не следует делать монолитное перекрытие, лучше выпол-

нять его в виде узких плит, чтобы была возможность оставлять технологические проемы, ведь потом потребуется проложить в подвал различные коммуникации.

После того как перекрытие будет закончено, приступают к выемке грунта до уровня пола подвального помещения. Это достаточно трудоемкая операция, практически сразу же исключая применение какой-либо техники, но и она имеет положительные моменты (например, не зависит от времени года и погоды). По периметру у стен примерно на половину их толщины отбирается грунт, вместо которого устраивается песчано-щебеночная подушка, а далее бетонируется пол подвала, который будет монолитно соединен со стенами. Толщина такой плиты не должна быть менее 10 см. Подобная конструкция хорошо герметизирует подвал при низком уровне грунтовых вод.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Чтобы повысить водонепроницаемость бетонов и растворов, в них вводятся натуральные или искусственные химические вещества, или целые комплексы. Благодаря им улучшается технологическая характеристика гидроизоляционных материалов: сокращаются сроки их схватывания и твердения, возрастает морозостойкость, увеличивается водонепроницаемость.

Как понятно из описания, эта технология в большей степени подходит для индивидуального застройщика, причем наиболее трудоемкой и требующей присутствия помощников будет операция по выкапыванию траншеи, устройству опалубки и заливке ее бетоном, поскольку эти работы должны быть выполнены максимально быстро. В дальнейшем застройщик может трудиться и самостоятельно, приостанавливая строительство, если это необходимо, или осуществляя его параллельно с другими видами работ, причем без негативных последствий для качества постройки, что имеет большое значение при малобюджетном строительстве.

Завершая разговор о технологиях, отметим, что при высоком уровне грунтовых вод все-таки предпочтительно устроить подвал на плите. Конечно, армирование (жесткий каркас из арматуры диаметром 12–15 мм располагается по всей площади) и бетонирование ее связано с вложением значительных средств, но при этом гораздо проще герметично соединить плиту со стенами подвала. Толщина плиты, которая может быть 15–25 см, определяется габаритами дома и расстановкой внутренних силовых стен подвала.

Если при высоком уровне грунтовых вод застройщик все-таки решает на строительство дома с подвалом, то ему можно посоветовать воспользоваться таким приемом: выкопать котлован до уровня грунтовых вод, а после возведения стен подвала вокруг дома устроить отсыпку из извлеченного грунта. В итоге дом будет стоять на возвышении и грунтовые воды не доставят проблем.

При низком уровне грунтовых вод и наличии достаточных средств для осуществления герметизации подвала можно заложить ленточный фундамент, ширина которого шире стен подвала на 4–5 см.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Различные добавки в бетоны могут вводиться не только в условиях производства, но и непосредственно на стройплощадке. От обычного процесса технология приготовления бетонов и растворов с дополнительными включениями отличается тем, что одновременно с затворением составляющих в смеситель поступают добавки, растворенные в воде. Их количество зависит от состава бетона.

К сказанному можно добавить только одно: не всегда мы сразу решаем, что дом будет иметь подвальное помещение. Бывает, что такая мысль приходит в голову, когда работы

начались или даже частично завершены (не исключено, что за отсутствием информации или необходимых материальных средств такой вариант сразу не рассматривался), когда фундамент уже залит, выполнен цокольный этаж, возведена крыша и т. п. Оказывается (и практика это подтверждает), построить подвал никогда не бывает поздно. Разумеется, при этом возможны определенные ограничения, в частности, его стены уже не смогут выполнять роль несущих элементов фундамента, да и устроить его под всеми помещениями дома тоже будет проблематично. Но известно, что нет худа без добра. Это относится и к нашему случаю, поскольку грунт вдоль стен не будет перекопан и, следовательно, не утратит свою первоначальную плотность, что положительно скажется на его способности задерживать воду; сами стены можно будет сделать потоньше, благодаря чему не только сэкономятся материалы, но и увеличится площадь подвала.

Итак, если у вас сложилась подобная ситуация, предлагаем оригинальный выход из положения.

Поскольку разумнее всего устроить подвал под кухней, то по периметру фундамента под ней на глубину 1,5 м выберите грунт.

На пол положите асбоцементные плиты, прикрепите их и к стенам. После того как по такому основанию будет выполнена двухслойная гидроизоляция, например технониколь (края полотнищ приклейте к фундаменту дома с помощью газовой горелки), будущий подвал станет похож на герметичную чашу. Этому уделите особое внимание. Традиционно сначала заливается фундамент (стены подвала) и гидроизолируется снаружи. Вам придется выполнить гидроизоляцию еще не существующей стены, именно по этой причине используются асбоцементные плиты (на них удобно клеить, они не боятся воды и т. д.).

Залейте армированный бетонный пол толщиной 14 см, вдоль нижней части стен установите опалубку, вставьте в нее армирующую сетку и залейте бетон. Когда он застынет, нужно залить среднюю и верхнюю части стен. В итоге стена получится толщиной 12–14 см.

В процессе монтажа опалубки не забудьте предусмотреть отверстия под отопление, водоснабжение и другие коммуникации, а также продухи для вентиляции подвального пространства.

Отметим положительные стороны такого подхода к строительству подвального помещения: толщина стен и пола не превысила 20 см; обеспечена качественная гидроизоляция, усиленная асбоцементными плитами, которые дополнительно защищают гидроизоляционный слой от механических повреждений; грунт остался нетронутым.

А если дом уже давно построен, и появилась необходимость устроить в нем подвальное помещение? Можно найти выход и в данной ситуации. Итак, рассмотрим, с чего начинается строительство:

- поднимите пол и оцените все, что под ним находится: точки зрения пригодности для работы. При фундаменте, который заложен ниже уровня промерзания грунта и выглядит вполне прилично, особых проблем не предвидится. Остается только решить, откуда удобнее сделать вход в подвал;

- поскольку под полом находилось только подполье и лаги под досками опирались на кирпичные столбики, теперь предстоит решить вопрос с ними. Если предполагается достаточно глубокий подвал, то потребуются установить опорные столбы. С этой ролью прекрасно справятся двутавровые балки или швеллер, которые, чтобы не занимать полезную площадь подвала, расположите вдоль стен. На них положите двутавр, который и станет опорой для лаг;

- столбы обязательно должны быть заглублены не менее чем на 60 см, стоять на армированных подушках (их площадь должна быть приблизительно 50 см²) и забетонированы. Такая предусмотрительность необходима для того, чтобы увеличить площадь опоры под столбами и одновременно уменьшить удельную нагрузку на грунт;

- определенные трудности возникнут с вывозом грунта, для чего потребуются строительные тележки (можно воспользоваться и ведрами, но, учитывая объем работ, это потребует много сил и времени) и специально изготовленные трапы, если на пути будут встречаться лестницы;

- в остальном работы не отличаются от описанных выше.

Таким образом, никогда не поздно изменить принятые решения, особенно если вами движет цель повысить комфортность жилища.

При всех различиях технологий все они имеют один существенный недостаток – пресловутый человеческий фактор. Отсутствие тщательного соблюдения всех правил и требований, нарушения режима строительства – все это в итоге может обернуться негерметичными стыками между стенами и полом подвала и стать причиной подтопления подвального помещения. Поэтому, если дом и соответственно подвал будут сооружаться с привлечением других лиц, необходимо обратить внимание на их квалификацию (сезонные рабочие из ряда гастарбайтеров часто ее не имеют) и обязательно контролировать весь процесс.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

В соответствии с температурными условиями, которые сложатся при выполнении оклеечной гидроизоляции и эксплуатации помещения, подбираются и марки битумов. Их температура должна быть примерно на 25 °С выше температуры окружающего воздуха. В противном случае гидроизоляционный ковер может сползти, что негативно скажется на его водонепроницаемости.

Заложение фундамента

Чтобы дом стоял прочно и надежно, грунт должен быть плотным, однородным, не склонным к пучению, отличающимся наименьшей просадочностью. Благодаря этому фундамент и стены под воздействием как собственного веса, так и нагрузок осадут равномерно, т. е. дом не покроется трещинами или один из углов не деформируется больше остальных.

В зимний период в различных природно-климатических зонах России грунты промерзают, причем на разную глубину, в результате чего некоторые из них (лессовые, глинистые, супесчаные, а также пылеватые песчаные) вспучиваются. Под воздействием веса построенного дома пучинистые грунты оседают, что приводит к нарушению всей конструкции. При строительстве в таких условиях необходимо заранее принимать соответствующие меры: закладывать фундамент ниже глубины промерзания грунта; укреплять грунт путем устройства песчаного слоя, введения битума или цемента; проводить мелиоративные работы для отведения поверхностных вод; предотвращать неравномерное увлажнение грунта, проникновение в котлован дождевых вод и т. д.

Для российского Нечерноземья пучинистые грунты характерны в большей степени, чем непучинистые (среди последних конгломераты и скальные породы, а также пески – гравелистые, крупно– и среднезернистые). Поэтому при расчете фундамента, выборе его конструкции и при закладке необходимо учитывать силы, которые на него действуют (рис. 13).

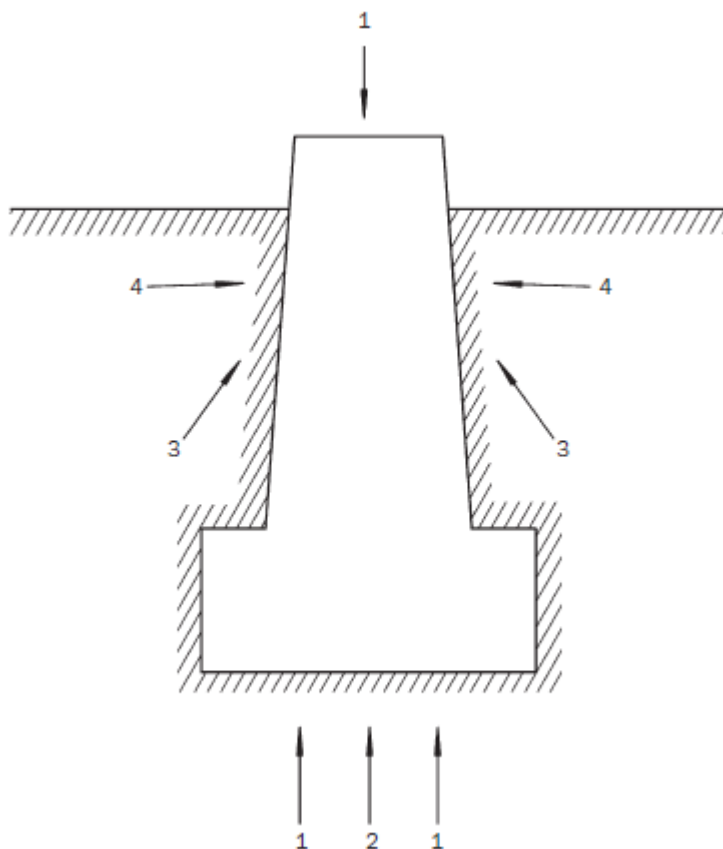


Рис. 13. Направление сил, действующих на фундамент в грунтах, подверженных морозному пучению: 1 – сила грунтовых вод; 2 – сила морозного пучения; 3, 4 – силы морозного пучения, действующие на боковые поверхности фундамента по касательной

По глубине заложения различаются фундаменты незаглубленные (лежат на поверхности земли), мелкозаглубленные (основание находится выше глубины промерзания), заглубленные (заложены ниже глубины промерзания) (рис. 14).

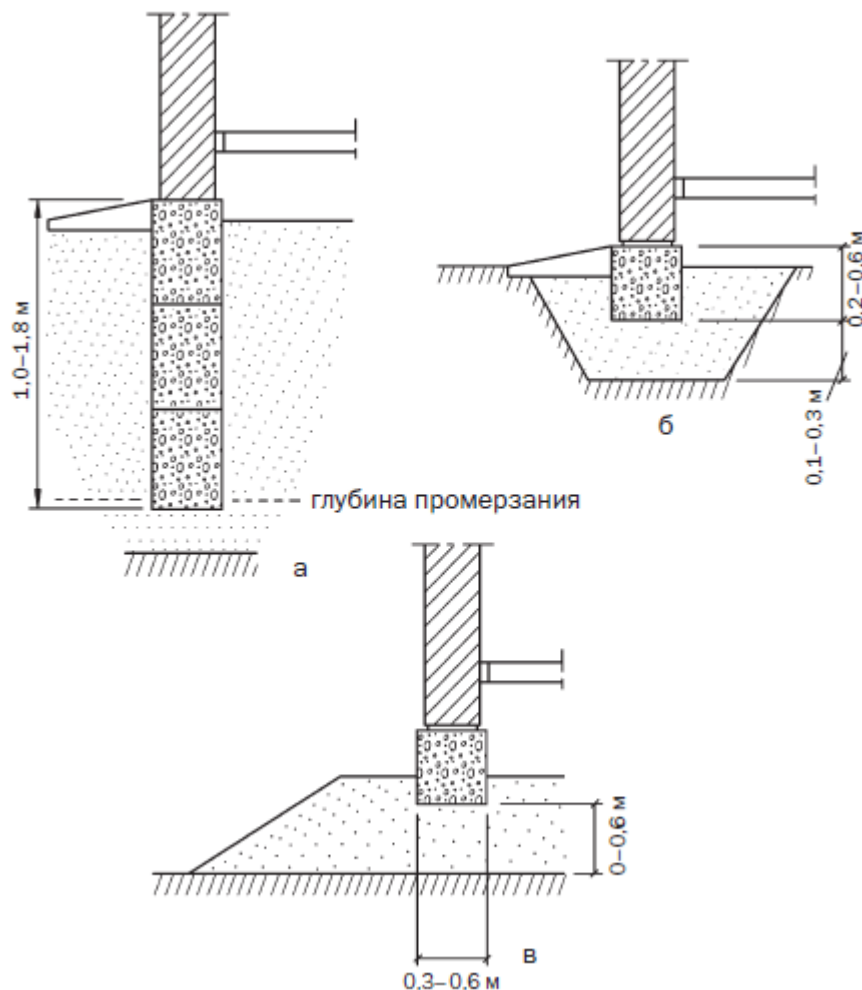


Рис. 14. Типы фундаментов: а – заглубленный; б – мелкозаглубленный; в – незаглубленный

При незаглубленном фундаменте возможно устройство подполья. В отличие от него при мелкозаглубленном фундаменте заложение подвала не воспрещается, но он не может занимать площадь под всем домом, т. е. будет иметь ограниченные размеры. При этом между глубиной подвала H и длиной уступа, обозначенной на рис. 15 буквой L , должно быть не менее 1:2. Соблюдение этого требования обязательно, поскольку в противном случае может случиться так, что давление фундамента на грунт передастся на стенку подвала и вызовет ее разрушение либо фундамент просядет в зоне, наиболее приближенной к подвалу.

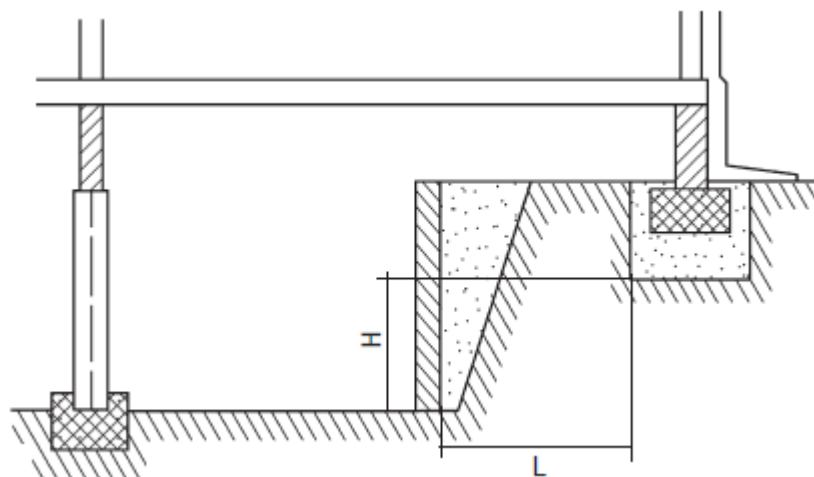


Рис. 15. Устройство подвала при мелкозаглубленном фундаменте

Пучинистый грунт – это еще не приговор. Если в нем по всем правилам заложить заглубленный фундамент, то ему не страшны никакие деформации. Существуют три типа заглубленного фундамента: столбчатый, столбчато-ленточный и ленточный с подвалом или без него. Подвальное помещение является разновидностью заглубленного фундамента. Несмотря на то что подвал имеет ряд несомненных преимуществ, не каждый застройщик включает его в свой проект, поскольку себестоимость работ достаточно высока, да и трудностей немало как при строительстве, так и при эксплуатации.

Относительно глубины заложения фундамента следует сказать, что она зависит от глубины промерзания грунта, характера и структуры грунта, расчетной нагрузки, уровня грунтовых вод, если таковые имеются (оптимальное время для этого – весна или осень, когда идут дожди; о глубине залегания грунтовых вод можно судить по уровню воды в отрытых шурфах или колодце, если он есть на участке) и т. д. Если они располагаются близко к поверхности земли, то фундамент подвергается воздействию сил морозного пучения, действующих снизу вверх. В грунтах, склонных к перенасыщению влагой, они достигают $6\text{--}10\text{ т/м}^2$, что почти всегда больше тех сил, которые возникают под весом собственно конструкции здания и направлены сверху вниз.

Осваиваем пространство ниже нулевой отметки

Основанием для рулонной гидроизоляции служит монолитная стяжка, выполненная или из цементно-песчаного раствора М50-100, или из асфальтобетона. Мастика должна наноситься на огрунтованную поверхность сплошным слоем (пропуски недопустимы). При этом горячие мастики покрывают основание перед укладкой материала, а холодные наносятся заранее.

В результате наблюдается смещение грунта, которое при промерзании на 100–150 см может составлять 10–15 см. Отсюда трещины на стенах, перекошенные крыльцо или веранда. Если на вашем участке складывается именно такая ситуация, то желательно, минуя водоносный слой, заложить фундамент на следующем, более прочном основании. Разумеется, это потребует проведения серьезных гидроизоляционных мероприятий, иначе ваш подвал будет заливаться водой и станет непригоден для использования. Кроме того, для нейтрализации или хотя бы уменьшения касательных сил при закладке фундамента можно прибегнуть к таким мерам, как устройство у него наклонных стен; обработка их составами, не допускающими смерзания с грунтом; вертикальное армирование, благодаря которому

верхние и нижние части фундамента оказываются связанными; утепление отмостки; дренаж.

Если грунтовые воды проходят ниже точки промерзания плюс 2 м, то фундамент может закладываться на глубине 50–70 см от планировочной отметки грунта. При высоком уровне грунтовых вод (до 2 м от глубины промерзания) оптимально заложить фундамент на глубину промерзания, причем под ним следует устроить песчано-гравийную подушку. Для определения глубины заложения фундамента вы можете воспользоваться табл. № 1.

Таблица № 1

Сведения для установления глубины заложения фундамента

Структура грунта основания	Горизонт грунтовых вод относительно расчетной глубины промерзания	Глубина заложения фундамента
Скальные грунты	Независимо от горизонта грунтовых вод	Независимо от глубины промерзания грунта
Галька, гравий, гравелистые пески, щебень	То же самое	То же самое, 50 см
Глины, мелкие и пылеватые пески, супесчаные и суглинистые грунты	Горизонт грунтовых вод проходит на расчетной глубине промерзания или несколько выше	Как минимум, расчетная глубина промерзания

В соответствии с формой фундамента и особенностями его опирания на грунт можно выделить несколько типов фундамента – столбчатый, ленточный, плитный и свайный. Выбор той или иной конструкции определяется в зависимости от веса возводимого дома и несущей способности грунта.

При пучинистых грунтах, которые отличаются способностью переувлажняться при зимнем замерзании и весеннем оттаивании, предпочтителен фундамент в виде сплошной или решетчатой железобетонной плиты, что позволяет ему адекватно реагировать на регулярные вертикальные перемещения. Он может рекомендоваться при строительстве небольших по габаритам жилых домов, возводимых на тяжелых, подвижных, просадочных грунтах, характеризующихся большой глубиной промерзания.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.