

Боданов Ю. Ф.

Фундаменты от А до Я

**Строительство и ремонт фундаментов.
Планировка. Технология. Материалы**

Москва
ЛАДА
РИПОЛ классик
2005

ББК 38.683
Б75

Боданов Ю. Ф.
Б75 Фундаменты от А до Я: Строительство и ремонт фундаментов. Планировка. Технология. Материалы. — М.: ИКТЦ ЛАДА, ООО ИД «РИПОЛ классик», 2005. — 224 с. (серия «Ваш дом», серия «На все случаи»)

ISBN 5-94832-139-8 (ИКТЦ ЛАДА)
ISBN 5-7905-3623-9 (ИД «РИПОЛ классик»)

Фундамент — основа любого здания, поэтому от правильности расчетов, качества выбранных материалов и соблюдения технологических процессов зависит долговечность всего строения. Между тем большинство пособий по индивидуальному строительству освещают этот важнейший вопрос поверхностно, что приводит к ошибкам, которые приходится исправлять с большим трудом и издержками.

Автор, профессиональный архитектор с огромным опытом, подробно, шаг за шагом, описывает подготовительный этап (исследование грунта, характеристики материалов и типов конструкций, рекомендации по их правильному выбору и расчетам несущей способности), технологии возведения, защиты и отделки по каждому типу фундаментов.

Специальный раздел посвящен ремонту или замене фундамента.

ББК 38.683

ISBN 5-94832-139-8
ISBN 5-7905-3623-9

© Боданов Ю. Ф., текст, 2005
© ООО ИКТЦ «ЛАДА», 2005

От автора

Всякий дом стоит на фундаменте, и с фундамента начинается его строительство. В строительной науке есть целый раздел, который посвящен исключительно конструкциям и расчету фундаментов. Это и понятно: от его надежности зависит устойчивость всего здания, будь то небоскреб или маленький садовый домик.

Но если фундамент и прочие части крупного здания проектируют опытные инженеры, то садовый домик чаще всего строит сам хозяин. Он автор проекта, он же строитель. Постройка ведется обычно без каких-либо особых расчетов, исходя из интуиции и из того, какие материалы имеются в распоряжении.

Однако нередко труд, затраченный на сооружение фундамента и дома, пропадает даром. Опоры весной выпирают из почвы, кирпичные кладки между ними разрушаются, в результате каркас постройки деформируется, перекашиваются двери и окна, дом портится полностью. Надежда на то, что летом фундамент сядет на место, не оправдывается, приходится ставить здание на временные опоры и все делать почти заново. А это и дорого и трудоемко. Как показывает опыт, опоры выпирают чаще всего на суглинистых почвах с глубоким промерзанием и близким расположением грунтовых вод.

Какова же причина неудач?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо остановиться хотя бы кратко на некоторых особенностях фундамента. Его незыблемость и прочность зависят в конечном счете от грунта (песок, суглинок и т. п.), глубины промерзания, уровня

грунтовых вод, веса постройки и конструкции самой опоры. Только учет всех составляющих поможет избежать ошибок.

В зависимости от грунта на вашем участке фундамент под дом может быть в одном случае традиционным, с заложением на глубину промерзания, в другом – мелкого заложения. Кроме того, нередко используют конструкцию монолитного фундамента. Некоторые строители предпочитают последнюю конструкцию вместо сборной, так как блочный фундамент имеет большое количество швов и заделок, в том числе и тщательной гидроизоляции. К тому же, выступающая (цокольная) часть сборного фундамента нуждается в дополнительной обработке штукатуркой или плиткой.

Если вы строите дом своими силами, то старайтесь как следует обследовать свой участок, изучить его слабые поверхности и грунт. Часто случается, что из-за несерьезного подхода к фундаменту вся строительная работа оказывается неправильной и страдает как сам дом, его архитектурная красота, так и его хозяин. И все заключается в том, что желание сэкономить за счет фундамента в конце концов выливается в «копеечку», так как владельцу приходится начинать все сначала.

Если вы строите дом не самостоятельно, а прибегли к помощи одной из многочисленных строительных организаций, то поинтересуйтесь у них, какой фундамент они собираются заложить. При этом у вас могут возникнуть какие-то вопросы и пожелания. Нелишне будет ознакомиться с проектной и исполнительной документацией на ваш дом. Эта, казалось бы, не очень большая мера предосторожности в дальнейшем может разрешить массу проблем, связанных с возможными спорами. Ведь дом – это не просто стены, крыша, комнаты, красивый внешний вид архитектурного стиля и интерьера. Кроме эстетических качеств строения, большое значение имеет его долговечность. Поэтому необходимо уделить основе дома – его фундаменту, большое внимание с самого начала строительства, иначе она сама о себе напомнит... Но всем известно – переделывать что-либо всегда труднее, чем делать хорошо сразу. Не думайте, что отделка дома важнее строительства нулевого цикла, ведь красоты без основания не бывает.

Введение

Итак, при строительстве дома важную роль в объеме его архитектурно-строительной конструкции играет основание – ФУНДАМЕНТ. От его устойчивости и прочности зависят долговечность всего здания, а также гарантия от всевозможных тяжелых и дорогостоящих ремонтов цокольной части стен, отмостки и самого фундамента. Из-за слабого, некачественно сделанного фундамента самая эффективная, красивая архитектура может оказаться в плачевном состоянии и потеряет свой вид.

Тема сооружения качественного фундамента особенно важна сейчас, когда развернулось массовое загородное индивидуальное строительство, так называемый «строительный бум»; когда имеется налицо большой выбор не только традиционных строительных материалов, но и материалов нового поколения; когда свободно продаются и покупаются участки земли.

Особенно сложно работать в этих условиях проектировщикам, инженерам-конструкторам, которые оказались в зоне так называемой коммерческой архитектуры, где, как правило, постоянно властвует индивидуальный заказчик либо лично, либо через своего представителя, посредника; где одновременно преобладают эмоции, желания и категорические требования из-за проявления личного престижа; где в результате быстрых сроков реализации происходит игнорирование основных норм и правил не только строительства, но и проектирования.

При строительстве своими силами нередко возводят одноэтажные дома, а затем некоторые из них со временем

перестраивают в коттеджи, где чердачное помещение делают жилым – или летним, или утепленным для круглогодичного пользования.

В результате неправильного возведения фундамента происходит разрушение дома, которое начинается снизу от грунта и сверху от кровли. Многие случаи из практики строительства и эксплуатации загородных малоэтажных зданий указывают на существенные проблемы, возникающие после определенного периода эксплуатации дома. К ним относятся: потеря домом тепла, появление плесени, сырости и трещин. Все эти проблемы являются результатом многих причин, в том числе и неправильно выбранного месторасположения данного дома на участке.

Избыточная теплопотеря, как известно, приводит к большим расходам на топливо и на ремонт не только ограждающих конструкций стен, кровли, перекрытий, заделки трещин, швов и стыков, но и на необходимый ремонт самого фундамента. Если потеря тепла связана с разрушением гидро- и теплоизоляции, то дополнительные усилия на их восстановление могут быть незначительными, но когда проблема касается самого основания, фундамента, то затраты на его ремонт могут быть очень существенными. Особенно в том случае, если для ликвидации разрушения и восстановления конструкции вам понадобится квалифицированная помощь мастеров одной из соответствующих фирм или организаций.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод: прежде чем приступать к возведению личного дома своими силами, следует ознакомиться со всеми строительными процессами в последовательном циклическом порядке, а не фрагментарно и уж тем более не понаслышке. Как правило, начинают строительство снизу вверх. При этом следует знать и помнить многие тонкости строительного дела и мастерства, а главное – заранее определиться в организации строительного плана на своем участке. То есть провести весь соответствующий комплекс подготовительных работ, заготовить и разместить на участке строительные материалы, конструкции и детали в том порядке, в каком они должны вами использоваться согласно имеющемуся проекту дома.

Многие возникающие на строительстве дома трудности и сложности нередко связаны с физическими явлениями окружающей среды и природно-климатическими условиями, такими как: температура и влажность воздуха, осадки (снег, дождь), ветер и его основное направление (так называемая «роза ветров»), его сила и напор, давление на стены и кровлю. Учет этих факторов при проектировании и строительстве направлен на обеспечение оптимального микроклимата внутри дома, при котором организм человека не испытывает физического и психологического дискомфорта.

Кроме того, значительное влияние на архитектурно-планировочное решение дома оказывает инсоляция – облучение поверхностей стен и кровли дома прямыми лучами солнца. Инсоляция оказывает световое, тепловое и биофизическое воздействие на человека. Воздействие инсоляции на человека и окружающую среду двойственно... С одной стороны, инсоляция благоприятна, без нее не обойтись; с другой стороны, чрезмерная солнечная активность (радиация) вызывает световой дискомфорт, перегрев и ультрафиолетовую переоблученность, диктующие применение солнцезащитных устройств.

Архитекторы эти свойства инсоляции очень хорошо используют в процессе проектирования того или иного дома, особенно загородного. Они проектируют на фасадах (с южной стороны) разнообразные по форме конструкции: специальные солнцезащитные устройства в виде козырьков разнообразной формы, навесов, крытых террас, лоджий, балконов, декоративных экранов-отражателей (вертикальных и горизонтальных), опускающихся и поднимающихся маркизов и т. п. Применяемые конструкции не только закрывают стены дома от прямых солнечных лучей, благодаря чему часть сооружения находится в тени, но эти плоскости еще и украшают дом, делают его архитектурные мотивы более выразительными и живописными. Если дом строится на юге, где много солнца, то его архитектура может быть очень разнообразна и эффектна.

Но необходимо помнить, что при проектировании и сооружении дома надо соблюдать условия разумной достаточности. Ведь излишняя затененность большими карма-

нами, нишами, а также избыточное озеленение ведут к быстрому образованию сырости, плесени, мелким трещинам на внешних плоскостях дома, и в результате происходит разрушение основания сооружения, его фундамента.

Многие строительные материалы имеют пористую структуру и, следовательно, могут пропускать сырость и влагу, которые по скрытым от глаз капиллярным сосудам поднимаются вверх и опускаются вниз, что, безусловно, влияет на состояние фундамента. Основание дома может разрушаться и в том случае, если грунт сильно переувлажнен, в частности от воздействия грунтовой влаги. Если фундамент дома был сделан тяжелым, то последуют его просадки, разрушение гидроизоляции, отмостки и т. д. Как правило, фундамент начинает разрушаться с той стороны, где грунт основания переувлажненный, где преобладает затененность и нет проветривания.

К сожалению, в практике бывают ситуации, когда торопливость в быстром завершении строительства дома, нехватка и замена одного строительного материала другим, различные просчеты и ошибки при возведении постройки приводят к тому, что жилой дом к началу эксплуатации начинает разрушаться. В результате вся нагрузка падает на основание дома, его фундамент. Поэтому тщательно подготовленное основание и грамотно выполненный фундамент обеспечат надежность эксплуатации любого дома – как одноэтажного садового, так и многоэтажного современного особняка.

Вы приобрели садовый участок

Первоочередные работы

Начинать планировать свой участок следует с зонирования его территории. Это будут микрзоны. Например, к кухне может примыкать хозяйственный дворик и огород; общая комната и терраса ориентируются на сад, цветник, детскую площадку, а окна спальни – на уголок отдыха. На рис. 1 показана принципиальная схема такого микрзоноирования. Хозяйственную микрзону, уголок отдыха следует изолировать, а детскую площадку, фруктовый сад, огород можно и объединять.

Разграничение микрзон осуществляется декоративным кустарником. Между хозяйственной площадкой и уголком отдыха устраивается цветник с растущим кустарником (сирень, жасмин, парковые розы и другие). Обычно здесь расставляют садовую мебель – стол, стулья, скамью, лежанку, кресло с навесом.

Ограда участка может быть разнообразной, но лучше всего ее закрыть вьющимся кустарником или заменить живой изгородью.

Определенную роль в строительстве играет рельеф местности, особенно уклон площадки. Не стоит огорчаться, если вам достался участок с неровным, пересеченным рельефом. Он включает в себе большие возможности в архитектурно-планировочной композиции: небольшие подъемы, подпорные стенки, повышение и понижение территории, плоские террасы, расположенные по склону, при-

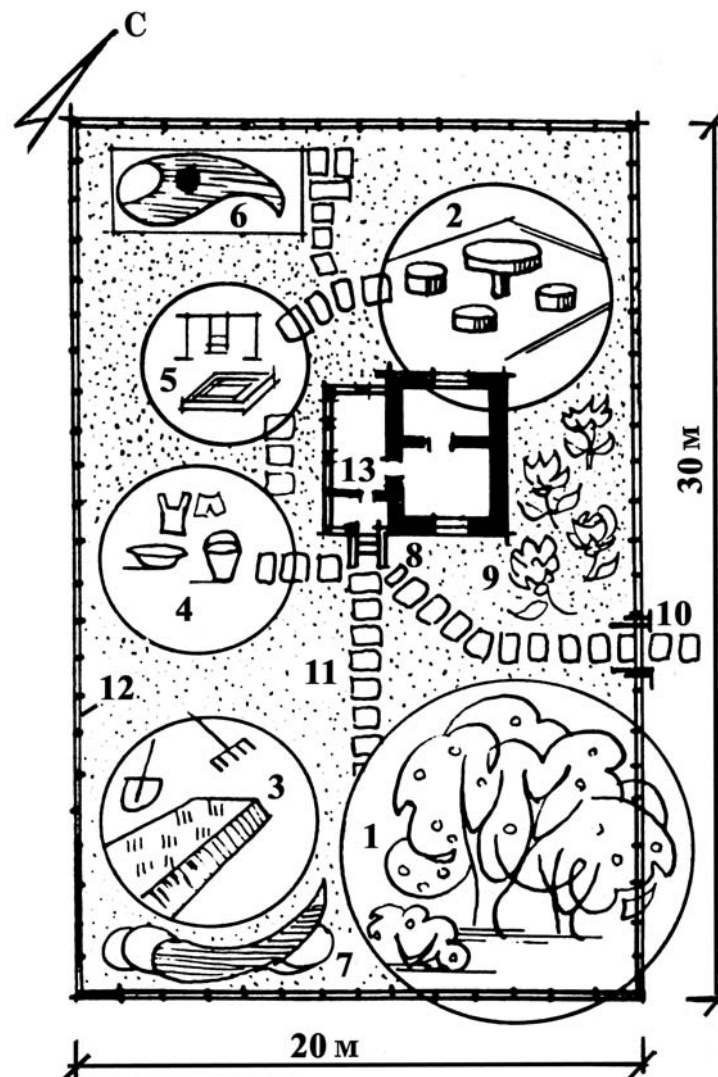


Рис. 1. Принципиальная схема зонирования и планировочной организации садово-огородного участка с домиком: 1 – сад; 2 – площадка отдыха; 3 – огород; 4 – хозяйственный дворик; 5 – детская площадка; 6 – бассейн-накопитель; 7 – бассейн для полива огорода; 8 – крыльцо; 9 – цветник; 10 – вход на участок; 11 – садовая дорожка; 12 – ограждение; 13 – садовый домик.

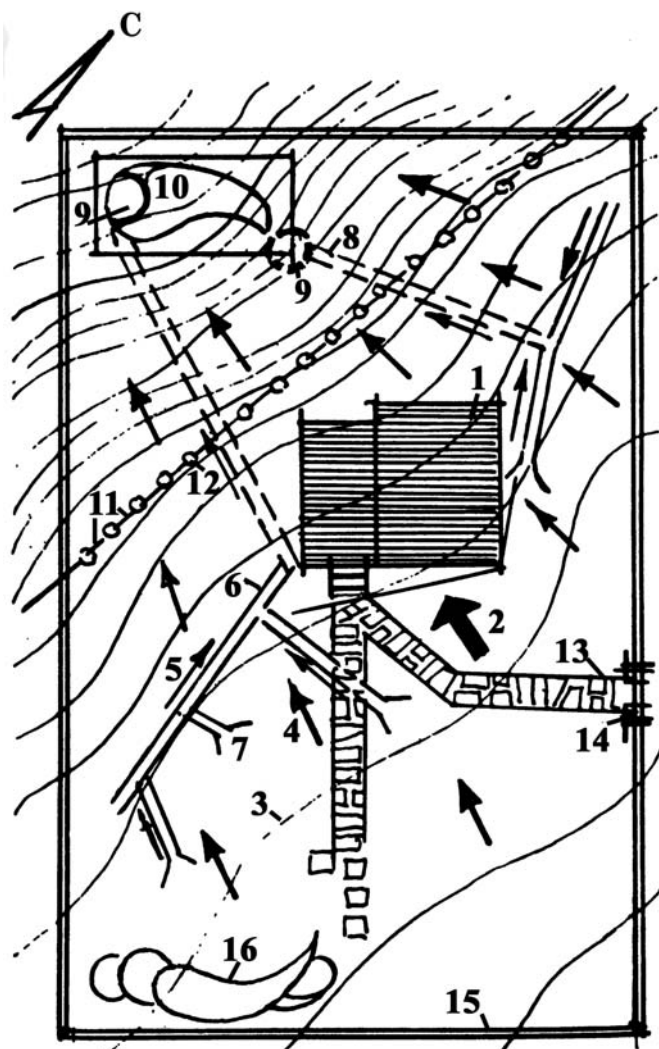


Рис. 2. Принципиальная схема инженерного обустройства территории садово-огородного участка: 1 – садовый домик; 2 – общий уклон поверхности; 3 – горизонтальные отметки уклона; 4 – направление естественного стока атмосферной воды; 5 – направление стока атмосферной воды по желобам; 6 – открытый желоб; 7 – начало организованного стока атмосферной воды; 8 – скрытый желоб; 9 – водосборник; 10, 16 – бассейн-накопитель; 11 – линия бровки уклона; 12 – крепежные коротыши; 13 – дорожка; 14 – вход; 15 – ограждение.

дадут вашему саду своеобразие. До начала планировки участка застройщику необходимо тщательно осмотреть его поверхность, выявить сырые места, определить общее направление уклона, наметить отвод поверхностных вод в общий сливной водосток или в специальный бассейн-накопитель (рис. 2). В начале склона по линии бровки целесообразно укрепить поверхностный слой почвы короткими деревянными столбами, облитыми битумом, вбив их в грунт вровень с поверхностью земли.

При строительстве на таком сложном участке надо стремиться к тому, чтобы он превратился в плоскую, выровненную поверхность. Но, если рельеф участка пересеченный, можно подчеркнуть характерные его перепады. Делаются террасы, подпорные стенки, ступени, обеспечивающие спуск с одного террасного уступа на другой. По границам участка необходимо закреплять склон земли камнями. Лучший материал – твердые горные породы: гранит, песчаник, известняк. Размещая камни, нужно стремиться придать их группам естественный характер. При использовании плоского камня – плитняка слои его надо укладывать в одном направлении и под углом. Роль таких камней не только декоративная. Они обеспечивают хороший дренаж и сохраняют постоянную влажность в почве.

Среди камней можно высаживать нежные и яркие цветы луковичных — тюльпанов, нарциссов, крокусов. Для декоративного оформления каменных стенок целесообразно использовать хвойные кустарники – тис ягодный, можжевельник и стелющиеся хвойные деревья — сосну горную, кедровый стланик. На пологом склоне организуются участки посадок овощных культур или террасовые цветники в виде широких (до 3–5 м) ступеней высотой 0,1–0,5 м.

При значительных перепадах рельефа (до 1,5 м) подпорные стенки устраивают так, чтобы вертикальные швы в смежных рядах камней не совпадали. Стенки делают из камня-плитняка, валунов, кирпича, кусков бетонных плит, которые можно класть и «всухую» — плотно пригоняя друг к другу. В швы между рядами засыпают и хорошо утрамбовывают растительный грунт. Но при большой высоте стенки камни укладывают на раствор. В нижнем ряду разме-

щают самые крупные из них. Остальные ряды делают с уклоном внутрь — это увеличивает прочность стенки.

На высоком месте участка размещают садовый домик и хозяйственные постройки (сарай, навес и т. п.). Целесообразно сначала пользоваться временным укрытием, чтобы было время изучить поверхность земли, убедиться в правильности выбора места для строительства садового дома.

Когда будут известны свойства грунта на месте будущей постройки и рельеф строительной площадки, можно приступить к определению размеров фундамента. Как правило, строительное ограничение зависит от механического свойства грунта и часто при определении размеров фундамента следует учитывать не тот грунт, на который непосредственно опирается здание, а слой, залегающий глубже, так как во многих случаях оседание вызывалось медленным сжатием глубоко залегающего слоя глины.

Нередко бывает, что на территории проходят инженерные коммуникации, возможно, как раз там, где вы собираетесь размещать свои постройки. Особенно это касается выполнения требования по размещению индивидуального строительства преимущественно на свободных территориях, включая территории, ранее считавшиеся непригодными для строительства или же для земледелия. Эти причины обуславливают необходимость уточнения размеров участков, выделяемых на индивидуальный дом, огород или сад, так как при включении в застройку искусственных надземных или подземных «территорий» результаты учета площади земельного участка, получаемых в сравнении с рекомендуемыми в СНиП данными, будут иными.

Нормы ВСП 43–85 «Застройка территории коллективных садов, зданий и сооружений» с изменениями и дополнениями утверждены в 1988 г. Они приведены в соответствии с новыми законодательными документами. Данные нормы распространяются на проектирование застройки территории коллективных садов, садовых домиков и других строений общественного и личного пользования членами садоводческих товариществ. Коллективные сады подразделяются в зависимости от количества садовых участков на малые (от 30 до 100), средние (от 101 до 300) и

крупные (более 300). Территория коллективных садов должна застраиваться в соответствии с утвержденным проектом организации и застройки их территории.

При разработке этого проекта рекомендуется также руководствоваться нормативными требованиями по организации территории коллективных садов, утвержденными Росагропромом. В данном документе имеются разряды: застройка территории коллективного сада, застройка садовых участков, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений, инженерное оборудование, перечень документов, необходимых для разработки, согласования и утверждения проектной документации по организации и застройке территории коллективных садов.

Например, в разделе «Застройка территории коллективного сада» указано, что по границе коллективного сада должно быть ограждение. На территории малого коллективного сада сооружается один въезд шириной не менее 4,5 м и калитки, на территории средних и больших — не менее двух въездов. Предъявляются определенные требования к покрытию внутренних и подъездных дорог, которые должны соответствовать нормам СНиП 2.05.11–83.

Между перекрестками проездов следует предусматривать разъемные площадки длиной не менее 14 м и шириной не менее 7 м, включая ширину проезда. Расстояние между разъездными площадками должно быть не более 200 м.

Здания и сооружения в пределах зоны общего пользования размещаются согласно зонированию, предусмотренному нормативными требованиями по организации территории коллективного сада или огорода. На территории зоны общего пользования следует также предусматривать сооружение сторожки с земельным участком установленных размеров. При этом в нормах четко определено, что здания и сооружения в зоне общего пользования должны размещаться на расстоянии не более 4 м от границы садовых участков. При строительстве общественных зданий и сооружений на территории коллективного сада должны применяться проекты, разработанные и утвержденные в установленном порядке.

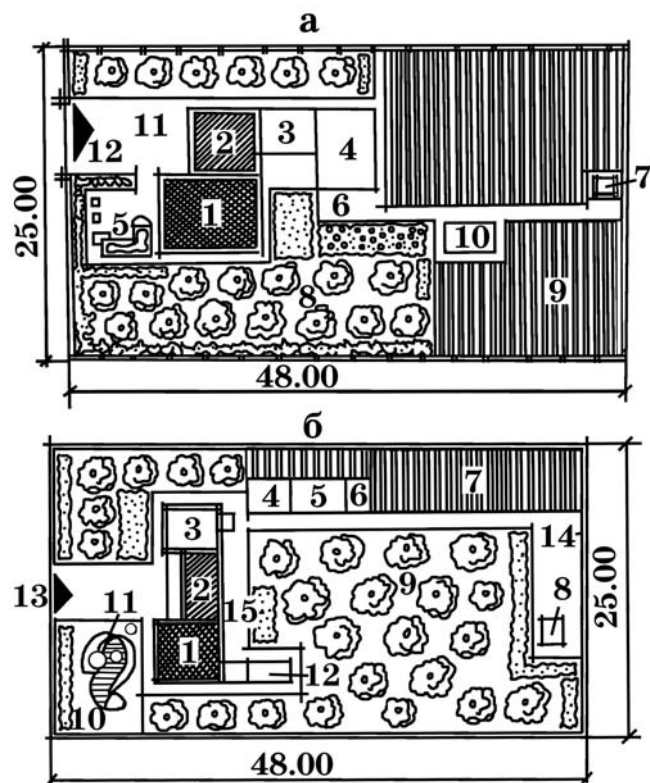


Рис. 3. Варианты планировки и застройки садово-огородных участков:
 а — планировка участка при многоквартирном жилом доме, сблокированным с хозяйственной постройкой: 1 — домик; 2 — веранда; 3 — сарай; 4 — помещение для птицы; 5 — зона отдыха; 6 — выгул; 7 — площадка для компоста и мусора; 8 — фруктовый сад; 9 — огород; 10 — теплица; 11 — хозплощадка; 12 — вход.
 б — планировка участка при многоквартирном жилом доме с хозяйственной постройкой: 1 — домик; 2 — веранда; 3 — помещение для хранения топлива; 4, 5 — помещения для птицы и животных; 6 — выгул; 7 — огород; 8 — площадка для компоста и мусора; 9 — сад; 10, 11 — зона отдыха с бассейном-накопителем; 12 — теплица; 13 — вход; 14 — ограда; 15 — ягодник.

Особое внимание следует обратить на соблюдение правил пожарной безопасности, в частности, необходимо предусматривать подъезды пожарных автомобилей к открытым или закрытым водоемам с устройством для забора воды насосами.

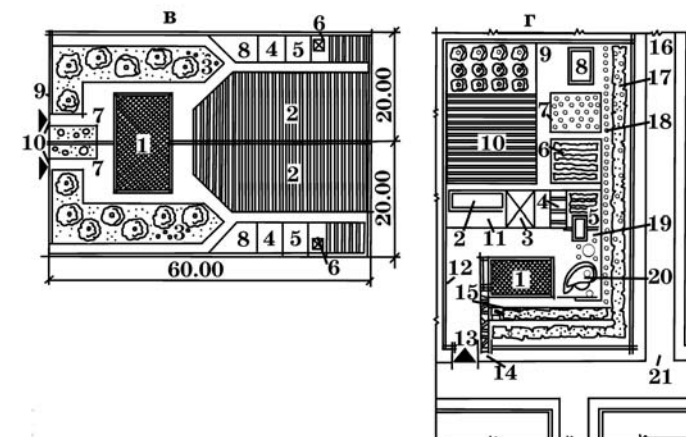


Рис. 3. Варианты планировки и застройки садово-огородных участков (продолжение):

в — планировка участка при мансардном жилом доме. Площадь земельного участка 0,12 га: 1 — домик; 2 — огород; 3 — сад; 4 — гараж; 5 — сарай; 6 — площадка для компоста и мусора; 7 — зона отдыха; 8 — выгул; 9 — ограда; 10 — вход.

г — вариант планировки углового участка: 1 — жилой дом; 2 — хозяйственная постройка; 3 — навес; 4 — парник; 5 — ягодник; 6 — цветник; 7 — кустарник; 8 — туалет; 9 — сад; 10 — огород; 11 — скотопрогон; 12 — ограда; 13 — вход; 14 — калитка; 15 — палисадник; 16 — улица; 17 — живая изгородь; 18 — посадка защитных деревьев; 19 — зона отдыха с летней кухней; 20 — бассейн-накопитель; 21 — угловой перекресток.

В разделе «Застройка садовых участков» указано, что садовые домики и другие строения на садовых участках возводятся в соответствии с проектом организации и застройки территории коллективного сада. Если раньше площадь садовых домиков ограничивалась 25 м², то теперь разрешено возводить отапливаемый или неотапливаемый садовый домик площадью до 50 м² без учета террасы (веранды) и мансарды, а также хозяйственные строения (отдельные или сблокированные) для содержания домашних животных, птицы, кроликов и др., хранения хозяйственного инвентаря и других нужд.

Не менее важный вопрос — использование бытовых отходов (сорной травы, листьев, кухонных отходов и т. д.), поэтому на каждом садовом участке следует предусматривать компостную яму или ящик.

Границы территории коллективного сада, как правило, определяются ландшафтом местности, однако проектировщики обычно стремятся к геометрическому четкому рисунку плана застройки. В практике проектирования применяются чаще всего традиционные стандартные приемы планировки: застройка «вдоль улиц», «единым комплексом», «кварталом», «вдоль тупиков» и «групповая».

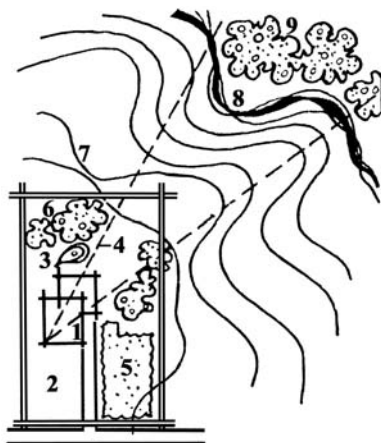


Рис. 4. Прием планировки участка для единения его с окружающим ландшафтом и застройкой: 1 – дом; 2 – участок; 3 – бассейн-накопитель; 4 – лучевое восприятие окружающего пространства; 5 – сад-огород; 6 – самая высокая точка, откуда раскрывается окружающий ландшафт, здесь высаживают деревья и кустарники так, чтобы они составили своеобразную «рамку» или «зеленую галерею» в сторону естественного пейзажа; 7 – горизонтали спуска рельефа; 8 – горизонтали подъема рельефа; 9 – самая высокая точка рельефа.

На рис. 3 показаны принципиальные схемы планировки и застройки отдельных садово-огородных участков с размещением на них основных строений и сооружений.

Индивидуальный застройщик, как правило, не выбирает участок — ему может достаться и плохой, и хороший. Но, как показывает практика освоения и эксплуатации территории, земля очень коварна своими сюрпризами и со временем хороший, казалось бы, участок неожиданно может увлажняться, оседать или вспучиваться.

При выборе места для размещения дома целесообразно учитывать не только удобство на самом участке, но и внешние его стороны, как это показано на рис. 4.

При этом раскрытие общего вида окружающей местности — наилучшее размещение на участке вашего дома. Так как можно спланировать веранду, террасу или общую

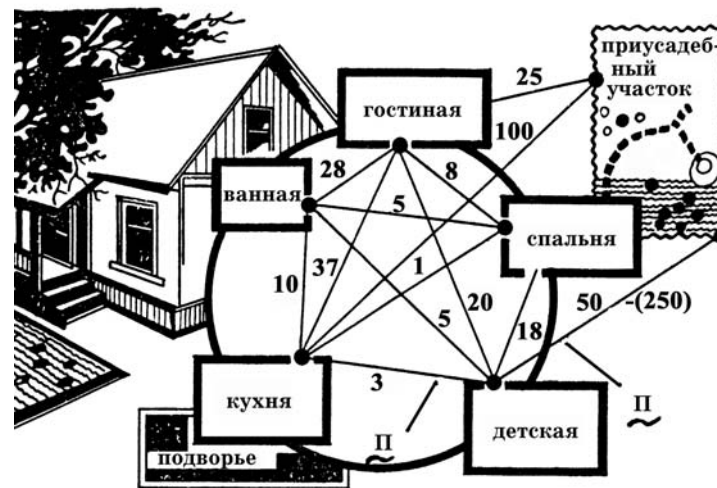


Рис. 5

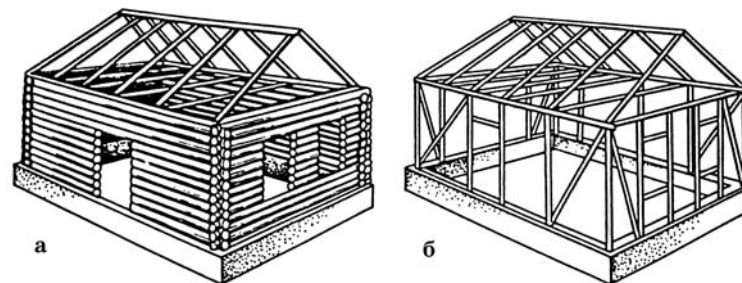


Рис. 6. Конструктивные схемы домов с бревенчатыми несущими стенами (а) и каркасного деревянного (б).

комнату окнами на природный, красивый вид данной местности, либо сада.

Но не менее важно распланировать при этом и основные путевые связи. Они не должны быть длинными, частично могут пересекаться и должны быть удобными.

После выбора места для размещения дома, схемы плана дома определяют его этажность — одноэтажный или с мансардным этажом, и его конструкцию (рис. 6).

Понижение уровня грунтовых вод и отвод поверхностной воды

Понижение уровня грунтовых вод

При высоком стоянии грунтовых вод целесообразно устраивать искусственное водопонижение с помощью дренажа. Здесь используют известный в гидродинамике эффект: если на некоторой глубине заводненного грунта проложить коллектор из труб с перфорированными стенками, то водное зеркало как бы втягивается осью трубы, образуя в поперечном сечении очертания вогнутой воронки, внутри которой образуется осушенная зона грунта. Существуют специальные дырчатые гончарные трубы (рис. 7). Можно использовать обычные, асбестоцементные, устроив в них поперечные пропилы шириной 1 мм и длиной 3–5 см с шагом до 20 см. Есть и более простое решение – плотно уложенные в выкопанные по периметру здания траншеи с общим уклоном в сторону водосброса на склоне грунта вязанки хвороста, обмазанные пластичной глиной.

С давних времен сельские жители устраивали пруды на каждом конце застройки или в ее центре. Такие пруды слу-

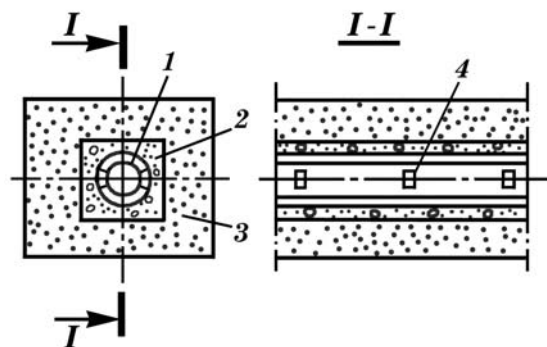


Рис. 7. Схема горизонтального дренажа: 1 – дренажная труба; 2 – гравийная обсыпка; 3 – слой песка (второй слой); 4 – отверстия в дренажной трубе.

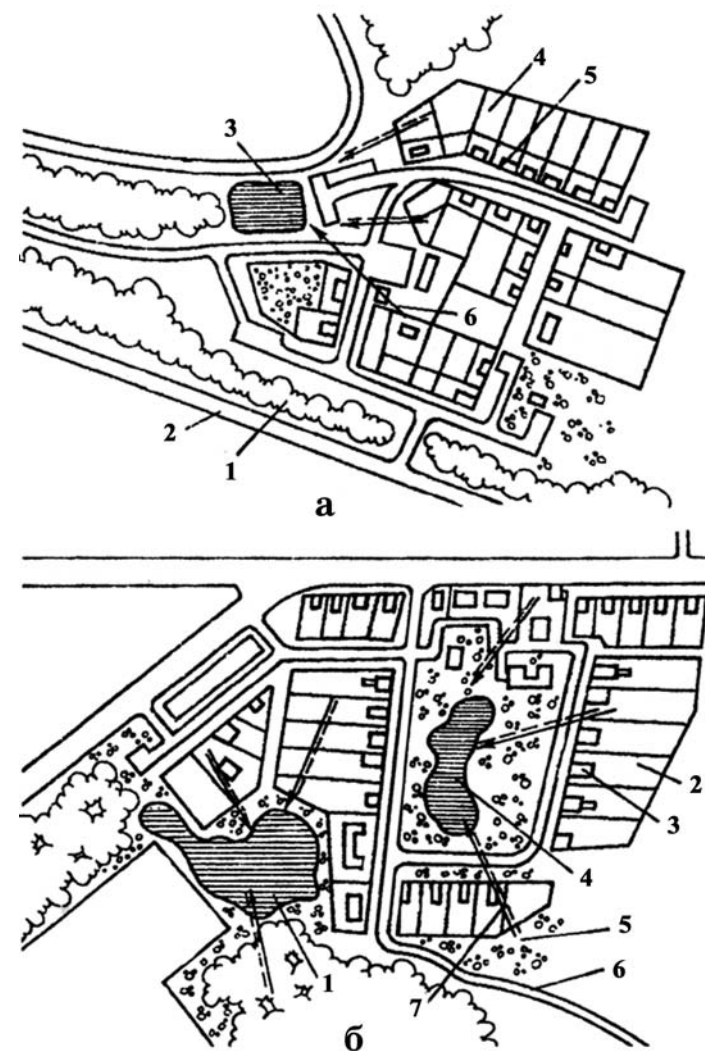


Рис. 8. Размещение прудов-накопителей: а – в конце сельской улицы: 1 – зеленые насаждения; 2 – дорога; 3 – пруд-накопитель; 4 – приусадебный участок; 5 – усадебный жилой дом; 6 – направление естественного стока грунтовых и атмосферных вод; б – в центре поселка: 1, 4 – нижний и верхний пруды-накопители; 2 – приусадебный участок; 3 – усадебный жилой дом; 5 – зеленые насаждения; 6 – дорога; 7 – направление стока грунтовых и атмосферных вод.

жили для различных целей, в том числе они понижали уровень грунтовой воды, защищая от подтопления погреба, подвалы, сады, огороды, дороги и тропы. Этот способ понижения уровня грунтовых вод можно использовать без больших материальных затрат и в настоящее время, если позволяют условия местности (рис. 8). Однако пруды должны сочетаться с малым бассейном в палисаднике и с большим — на садовом участке.

Обычно в палисаднике устраивают садовую скамейку, небольшой столик, газон с посадкой одиночных деревьев или кустарников, цветник и дорожку из естественного камня, кирпича, обломков бетонных плит и др. Но при наличии чрезмерной влаги в основании дома (подвале, погребе) целесообразно в палисаднике сделать бассейн-накопитель так, как показано, например, на рис. 9. Его располагают напротив погреба (или подвала). Он помогает понизить уровень грунтовых вод, быстрее отвести внешние и дождевые воды от цокольной части стены дома и тем самым предохранить погреб от сырости и проникновения влаги. Такой бассейн-накопитель может быть любой формы. Он наполняется грунтовой водой через дренажный колодец и поверхностной водой. В стенке или дне устанавливают сливную трубу для отвода накопившейся воды в специальную канаву, кювет, овраг и т. п.

Дорогостоящие бетонные плиты можно заменить глиной. Глину разминают с водой до состояния мягкого теста, при котором она не липнет к лопате. Укладывают ее слоем 15 см, тщательно утрамбовывают, дают подсохнуть и еще дважды повторяют эту операцию.

Поскольку каждый слой дает усадку около 5 см, окончательная толщина получается 35–39 см.

Затем также глиной укрепляют края бассейна (на 15 см выше предполагаемого уровня воды). В верхний слой глины после окончательного просыхания втрамбовывают слой (2–3 см) крупного гравия. Для окончательной отделки поверх гравия насыпают 5–7 см мелкого щебня или песка.

Если этот прием осушения участка со стороны главного фасада дома — палисада не дал желательных результатов, т. е. в погребе или подвале опять появляется грунтовая

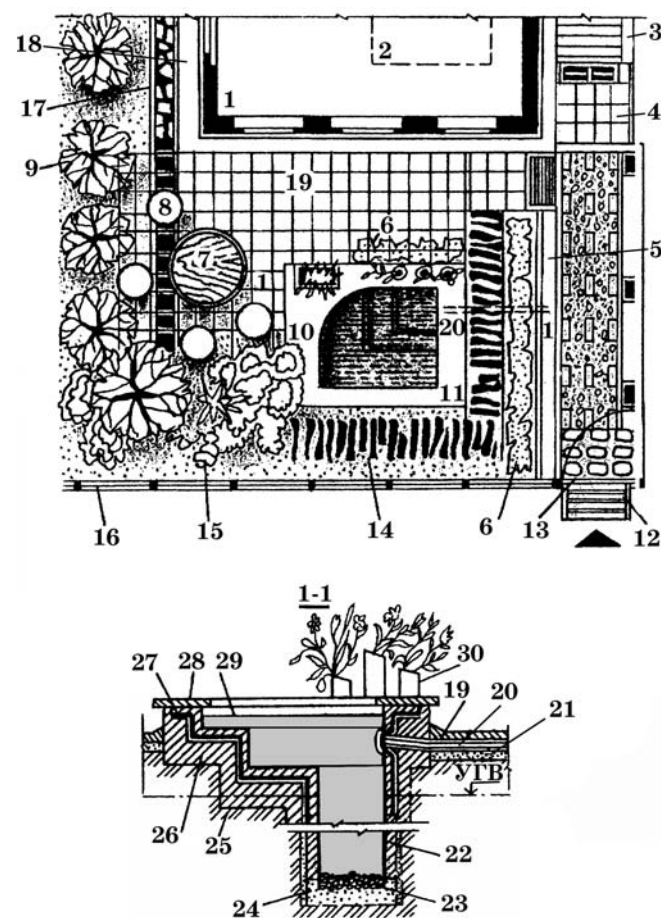


Рис. 9. Пример расположения бассейна-накопителя в палисаднике: 1 — усадебный жилой дом; 2 — погреб; 3 — крыльцо; 4 — покрытие из бетонных плит; 5 — водосток; 6 — калужница болотная и др.; 7 — стол; 8 — скамейка; 9 — деревья; 10 — ива белая; 11 — бассейн-накопитель; 12 — напольная решетка; 13 — калитка; 14 — бадан толстолистный; 15 — декоративный кустарник; 16 — ограда; 17 — дорожка из естественного камня; 18 — отмостка дома; 19 — покрытие из бетонных плит; 20 — сливная труба; 21 — цементно-песчаный слой; 22 — вставка (обрезок бетонной или металлической трубы и т. п.); 23 — слой щебня или гравия; 24 — утрамбованный слой песка; 25 — грунт основания; 26 — бетонное основание; 27 — гидроизолирующая подкладка (полиэтиленовая пленка, рубероид); 28 — парапетная плита; 29 — поверхность воды; 30 — цветочные цилиндрические горшки (например, из обрезков асбестоцементных труб).

вода, то тогда вам придется почти такой же бассейн-накопитель устроить на самом приусадебном участке.

Для этого необходимо тщательно осмотреть поверхность участка, определить общее направление его уклона, установить место выхода грунтовой воды и здесь разбить бассейн-накопитель, но уже несколько большего размера, так как он будет не только понижать уровень грунтовых вод, но и собирать атмосферную воду со всего приусадебного участка.

Отвод поверхностной воды

Одновременно с устройством бассейнов-накопителей надо заниматься отводом дождевой и талой воды с кровли и с поверхности участка. Это можно сделать, например, так, как показано на рис. 10. Кроме того, поверхностную воду следует отводить в кюветы дороги с твердым покрытием (рис. 11) и обычные бассейны (рис. 12), дно которых укрепляют плитами или глиной, перелопаченной с соломой. Если нет глины, то изолирующий слой можно сделать из толя или рубероида. Дно бассейна промазывают битумом и поперек первых листов укладывают второй слой толя. Концы толя загибают за края водоема и ровно обрезают. Края же бассейна обрамляют железобетонным бортом или парапетным камнем. В первом случае его изготавливают тут же, в деревянной опалубке, которую удаляют после затвердения бетона, во втором — укладывают камни на цементно-песчаный раствор. В небольших бассейнах концы кусков толя лучше всего заводить под бетонную плиту, уложенную на цементно-песчаный раствор.

Такие бассейны можно устраивать и из различных

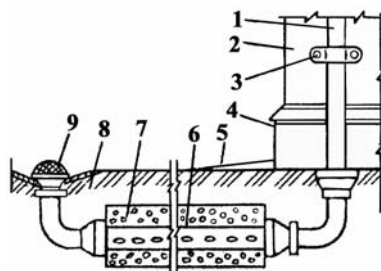


Рис. 10. Слив дождевой воды с кровли под почву через дренажное устройство: 1 — водосточная труба; 2 — стена дома; 3 — скоба крепления трубы; 4 — цокольная часть стены; 5 — отмостка; 6 — дренажная труба с отверстиями; 7 — шлак; 8 — грунт основания; 9 — сетка воронки слива атмосферной воды

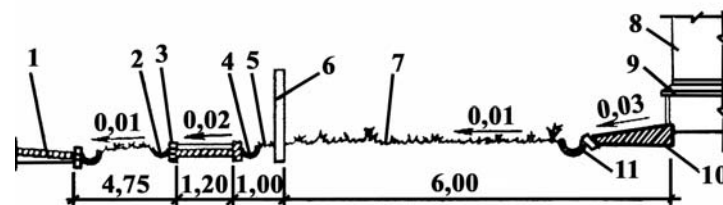


Рис. 11. Поперечный разрез сельской улицы: 1 — дорога; 2 — кювет; 3 — бордюрный камень; 4 — водоотводящая канава; 5 — отступ от столба ограды не менее 45 см; 6 — ограда; 7 — палисад; 8 — усадебный жилой дом; 9 — цоколь; 10 — отмостка; 11 — дренажная канава стока.

металлических и других емкостей бытового пользования, отслуживших свой срок (бочки, корыта, детские ванночки).

Любой бассейн оживляет общую планировочную композицию палисадника, в знойное время увлажняет воздух,

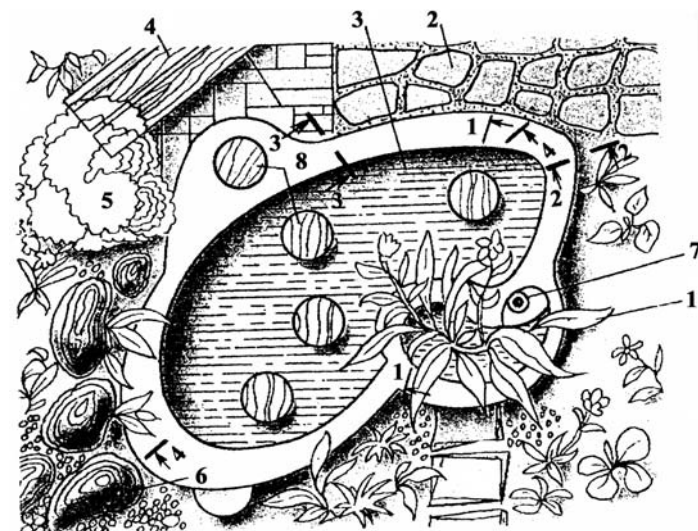


Рис. 12. Декоративный бассейн для сбора атмосферных вод с приусадебного участка и полива сельскохозяйственных культур: 1 — водолюбивые растения; 2 — покрытие площадки и дорожки естественным камнем; 3 — чаша бассейна; 4 — скамейка; 5 — ива плакучая; 6 — камни-валуны; 7 — труба налива воды (фонтан); 8 — плиты-ступени.

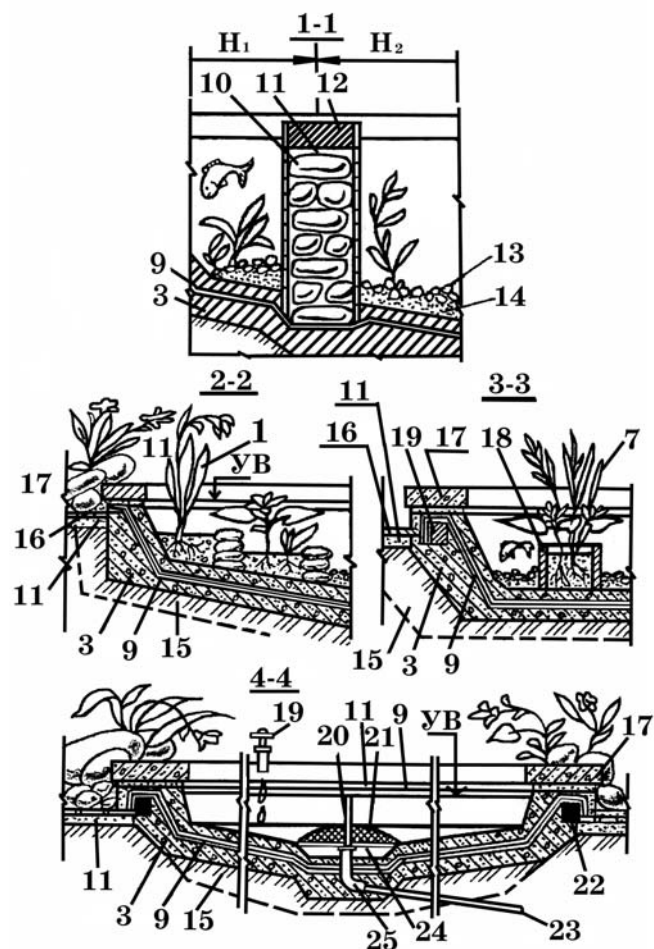


Рис. 12. Декоративный бассейн для сбора атмосферных вод с приусадебного участка и полива сельскохозяйственных культур (продолжение): 9 — гидроизоляция (два слоя рубероида или толя на битумной мастике, битуме или гудроне); 10 — кладка из натуральных камней на цементно-песчаном растворе; 11 — цементно-песчаный раствор; 12 — плита-ступень; 13 — галька; 14 — речной песок; 15 — утрамбованный грунт основания; 16 — плита; 17 — парапет (бортовой камень); 18 — пластмассовая корзина или деревянный ящик; 19 — вентиль крана водопроводной воды; 20 — сточная труба с отверстиями; 21 — сетчатый металлический фильтр; 22 — бетонный борт бассейна (армируется двумя металлическими прутами); 23 — сливная труба; 24 — углубление для спуска воды; 25 — предохранительная труба большего диаметра; H_1 , H_2 — размеры по месту.

создает благоприятный микроклимат для зеленых насаждений. Из него можно брать воду для полива цветов.

Около бассейнов можно посадить декоративные и цветущие влаголюбивые многолетники, располагая ближе к воде более низкие растения. Узкие и тонкие листья ириса сибирского с темно-синими цветками красивы в контрастном сочетании с округлыми листьями более низкой калужницы болотной или с сочными широкими листьями бадана. Кроме того, прекрасно сочетаются друг с другом нежные голубые незабудки и ярко-желтые или оранжевые купальницы.

Цветочное оформление можно дополнить посадкой ивы, так, чтобы она давала тень на скамью. Цветы и часть водоема должны освещаться солнцем.

Если после этих мер в подполье или погребе продолжает появляться вода, которая по капиллярам проникает в толщу строительных конструкций: стен, перегородок, покрытий и перекрытий, образуя плесень и разрушая их, то следует заняться устройством открытого дренажа, определив главный тальвег бассейна, имеющего выход в более



Рис. 13. Естественная система водоотвода: 1 — главный тальвег бассейна; 2 — склон холма (горизонталь); 3 — приток; 4 — приусадебный участок; 5 — усадебный жилой дом; 6 — сток с усадебного участка; 7 — дренажная канава (кювет); 8 — река.

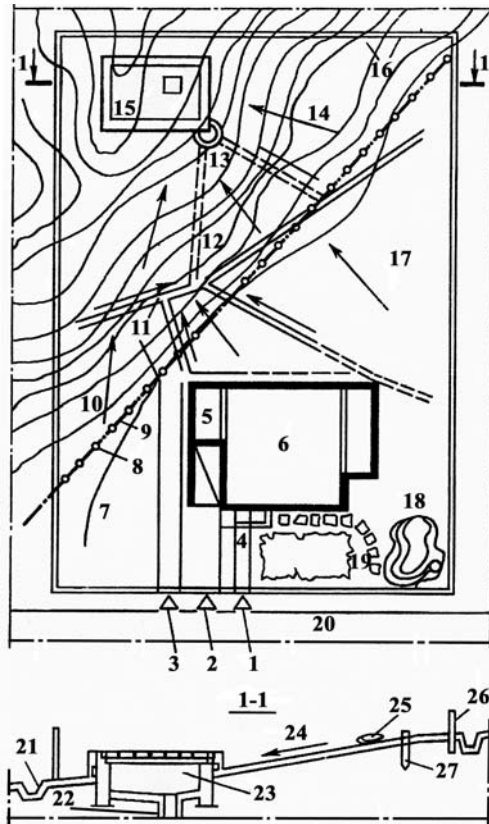


Рис. 14. Пример расположения бассейна-накопителя на приусадебном участке: 1 — калитка; 2 — ворота для въезда автомобиля; 3 — хозяйственный въезд; 4 — дорожка с покрытием из естественного декоративного камня; 5 — гараж; 6 — жилой дом; 7 — горизонталь; 8 — деревянный кол-коротыш (не более 60 см); 9 — линия бровки уклона микрорельефа участка; 10, 14 — направление естественного стока атмосферной и грунтовой воды; 11 — открытый дренаж (главный тальвег участка); 12 — закрытый дренаж (асбестоцементная труба и т. п.); 13 — дренажный сточный колодец; 15 — бассейн-накопитель; 16 — ограда приусадебного участка; 17 — огород; 18 — декоративный уголок отдыха с брызгальным бассейном или бассейном-накопителем (при наличии у основания дома высокого уровня грунтовых вод); 19 — палисад; 20 — тротуар сельской улицы; 21 — дренажная канава оттока сточной атмосферной воды; 22 — дренажный колодец (глубиной не более 1 м); 23 — бассейн-накопитель; 24 — основное направление естественного стока атмосферной и грунтовой воды; 25 — камень-валун (кладется полуврытым в поверхностный слой для укрепления дернового слоя); 26 — ограда приусадебного участка; 27 — деревянный кол-коротыш (длиной не более 65 см).

или менее значительные по размерам тальвеги, ручьи и речки (рис. 13).

Но предварительно целесообразно обратиться в строительный отдел местного исполкома или сельского совета за выкопировкой из генерального плана чертежа вашего участка, т. е. за выпиской из строительного паспорта с данными о гидрогеологической обстановке этой местности. Имея ее, можно проконсультироваться у специалистов по осушению.

Пример генерального плана приусадебного участка с решением на нем всей дренажной системы, в том числе и размещение бассейна-накопителя, показан на рис. 14. При обследовании поверхности участка надо определить также линию бровки уклона и на ней провести укрепление поверхностного слоя почвы деревянными короткими столбами, облитыми битумом, вбив их в грунт вровень с поверхностью. Такой бассейн-накопитель может занять любое место на генеральном плане приусадебного участка в зависимости от его рельефа — вблизи огорода, сада, летней кухни и пр.

Размещение построек на приусадебном участке

Планировка участка в значительной степени зависит от места расположения жилого дома и дополнительных хозяйственных и других построек, а также тех сооружений, которые в своем основании имеют земляные работы (бассейн, погреб и т. п.). Эти постройки и сооружения следует возвести заранее, чтобы их основание было закреплено и устойчиво. Подобные постройки могут поколебать данные пласты грунта на участке, отчего нередко происходят некоторые его подвижки. Такие подвижки дают возможность грунтовым водам перемещаться из одного угла территории участка в другой. При рытье котлована под фундамент можно сразу увидеть появление верхних вод и определить степень гидрозащиты.

Расположение дома на участке должно обеспечить ориентацию основных жилых и летних помещений на юг, юго-

восток или восток с раскрытием окон в сторону участка, а на территории с выраженным рельефом – вниз по склону или в сторону дальней перспективы – на окружающую природу. Как правило, жилые комнаты должны смотреть на юг и юго-восток, а кухня и все подсобные помещения – на север. В общем, желательно расположить дом на южной, восточной или юго-восточной стороне участка.

Место расположения дома на участке следует выбрать с учетом отвода ливневых и весенних вод, а места подполья, гаража и подобных сооружений должны быть хорошо проветриваемые, для чего со всех их сторон делают жалюзийные решетки.

При наличии переувлажненного грунта сразу же следует предусмотреть дренажные устройства – открытые, закрытые, всевозможные лотки и канавы, колодцы-приямки и др. В исключительных случаях постоянного залива подполья или подвала грунтовыми, дождевыми или талыми водами устраивают механическую постоянную откачку воды с помощью насоса.

Во избежание замачивания фундамента грунтовыми поверхностными водами его делают высоким, устраивая подсыпку из песка с уклоном к дренирующим устройствам и отмостку 0,03–0,05 м и шириной до 1 м.

Для того чтобы избежать нарушения цельности конструкции и разрушений, не следует связывать в единое конструктивное решение любые пристраиваемые объекты – дополнительные помещения комнат, крыльцо, террасу, веранду, теплицу, оранжерею, баню или сауну, бассейн и т. п.

Общие положения для сооружения фундамента

Как известно, фундаменты предназначены для передачи нагрузки от дома на тот или иной грунт (по его физико-механическим свойствам и качеству) основания. Необходимо в первую очередь учитывать возможность строительства дома на данном месте и предвидеть те затраты, которые потребуются в период эксплуатации для устранения повреждений, возникающих от неожиданных внешних

и внутренних воздействий, могущих в любой момент произойти в нижних слоях самого грунта и его перифериях, а также возникающих от самого качества строительства.

Фундаменты должны распределять нагрузку от дома таким образом, чтобы не было превышено передаваемое давление на грунт сверх допустимого и чтобы разность осадок частей здания и осадка дома в целом не достигали опасных величин и размеров.

Во-первых, необходимо обеспечить устойчивость фундамента на воздействие неблагоприятных природных факторов – морозного пучения грунта, просадки грунтов основания, воздействия грунтовых вод.

Во-вторых, для этого необходимо правильно выбрать имеющуюся в практике строительства конструкцию фундамента, то есть учесть свойства грунтов на том или ином месте его заложения, подобрать соответствующие строительные материалы, обладающие требуемой прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

Для того чтобы принять правильное решение о том, как выбрать конструкцию фундамента, необходимые строительные материалы и произвести грамотное его заложение, в первую очередь надо определить место его размещения: сначала по функционально-пространственным удобствам, затем по основным свойствам грунтов (поверхностных и глубинных, материковых), то есть из каких грунтов образовано данное основание под будущий дом.

В-третьих, рекомендуется ознакомиться с материалами инженерных изысканий, чтобы иметь четкое представление о грунтовых условиях вашего участка. Подобные материалы должны находиться в местном районном строительном-архитектурном отделе.

Если таких данных нет, то следует ознакомиться с опытом строительства и эксплуатации домов на соседних участках. Но при этом не следует их в точности повторять, их надо только учитывать.

Известно, что «верховодка» как неожиданная гостья может появиться в любом месте приусадебного участка и тем более самого дома, так как подвижки верхних, а в особенности нижних слоев (или слоя) грунта не гарантированы точными расчетами. Последние являются, в общем-то,

условными на данный период времени, ведь на внутренние изменения свойств и положений слоев грунта могут впоследствии оказывать влияние всевозможные механические и физико-химические факторы неожиданного воздействия. Например, соседняя стройка, рытье котлована, ямы, траншеи и даже приусадебный водоем.

Поэтому для отвода, отбития появившейся грунтовой воды у основания дома, его фундамента, всегда следует делать предохранение. В первую очередь, сам фундамент должен быть высоким; кроме того, должна быть сделана подсыпка из речного крупнозернистого песка, облитого тощим бетоном или цементом, имеющая выход к специальным дренирующим устройствам (лоток, труба и т. п.); разумеется, отмостка должна иметь уклон, равный 0,03–0,05 м и шириной до 1 м.

Во избежание нарушения целостности конструкции и возникновения разрушений не следует связывать при заложении основания дома в единое конструктивное решение крыльцо, веранду, террасу и любую другую пристройку или встройку. Не применять тех строительных материалов, которые имеют свойство удерживать влагу. Так, например, не применять торфяной подсыпки под полы, так как свойство торфа и ему подобных удерживать влагу непременно скажется зимой в виде образования ледяной корки. А это повлечет за собой дополнительные усилия пучения и глубинное проседание грунта.

При подготовке траншеи или ям под фундамент желательно не нарушать сложившуюся систему влажного режима в почве, которая оказывает большое влияние на свойства грунта. Для предупреждения неравномерной осадки здания фундамент наружных стен необходимо закладывать на глубину ниже уровня промерзания грунта, которая для Европейской части составляет от 1,5 до 1,8 м. В непучинистых песчаных, гравелистых грунтах фундамент можно закладывать на меньшую глубину, не менее 0,5 м. Для уменьшения глубины заложения фундаментов в глинистых и вспучивающихся грунтах устраивают песчаные, щебеночные «подушки», доводя их до глубины промерзания.

Основание по всей площади заложения фундамента должно состоять из грунта неоднородного сложения. При неоднородном сложении следует применять специальную конструкцию и тип фундамента. Во всех случаях рекомендуется под основанием опорных плит устраивать песчаную подушку с засыпкой вокруг плит и столбов.

Для садовых домиков, а также в заболоченной или переувлажненной местности применяются легкие фундаменты. Они могут быть совсем незаглубленные до уровня подземных вод или мелкозаглубленные, связанные обвязкой здания или поясами, на которых будет покоиться здание. Сооружения на таких фундаментах могут прослужить без повреждений и дополнительных затрат на ремонтные работы до 10–15 лет.

Для возведения легких фундаментов используют бетон, железобетон, металл, а также бракованные бетонные детали, отрезки свай, труб.

Местное геологическое изыскание своими силами

До начала строительства необходимо ознакомиться с результатами местных геологических изысканий. Для определения грунта на приусадебном участке в первую очередь используют метод натурального визуального обследования. На заболоченных грунтах растет иван-чай, на сухих почвах – белые ромашки, желтые цветы болотной калужницы указывают на наличие текучих подземных вод, а лопух обильнее всего произрастает на глинистой почве. По таким имеющимся влаголюбивым растениям, как осока, мать-и-мачеха, лопух, можно с уверенностью определить высокое стояние «грунтовок» – грунтовой воды, которая может залегать на глубину штыка лопаты. При этом необходимо уточнить ее границы и источник подачи, его направление (или направления), а также ровность материкового грунта, то есть – волнообразное, ровное, седловинное или выпуклое. Это очень важно знать не только для заложения

фундамента, но и для дальнейшего ведения агрономии на вашем участке.

Самый простой и доступный способ – вырыть шурф глубиной 2–3 м. Правда, кроме него, следует сделать шурфы и в других точках участка, где были отмечены водолюбивые растения, а также, где есть понижение самого рельефа участка.

Имеются многочисленные приспособления, которые легко сделать своими руками, – это всевозможные нехитрые буры винтообразной формы (рис. 15). Берут полосовое железо (Ст25–30) около 1 м длиной, конец его спиливают под углами в виде треугольника, затем другой тупой конец вставляют в тиски и перекручивают в виде обычного шомпола для открытия пробок у бутылок. После этого к тупому концу приклепывают, привинчивают или припаивают кусок водопроводной трубы с уже нарезанной резьбой, с помощью которой вы сможете удлинить трубу

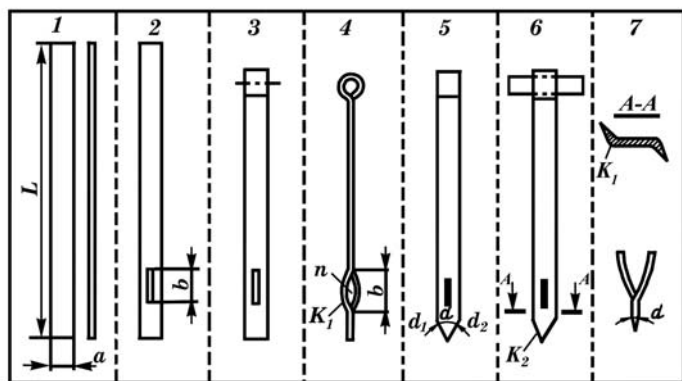


Рис. 15. Технологическая развертка операций по изготовлению бура.

такой же трубой (длиной 0,5–0,7 м). На конце одной из них обязательно должен быть устроен рычаг-коротыш, с помощью его движения (поворачивания и выворачивания) вы сможете ввинчиваться в шурф грунта и, следовательно, доставать из него земельные захватки. По земельным захваткам и виткам следует отмечать, на какой высоте от нуле-

вой поверхности вашего участка расположены глина, песок и порода нижних слоев грунта.

Взятые пробы раскладывают на листе твердой бумаги. Можно начертить примерную схему вертикального разреза вашего участка и отмечать на ней те показания бура, которые вы получили в результате данного бурения. Эти пробы грунта вам покажут и саму его породу, и главное – влажность. В результате вы сможете отличить грунты по внешним признакам.

Свойства грунта зависят не только от его химического состава и расположения, но и от состояния в данный момент. Так, песок в зависимости от размеров и строения частиц может быть достаточно прочным основанием или текучим пльвуном. В сухом состоянии он весьма прочен, но при увлажнении разрыхляется и проседает. В одних случаях глина может превосходить по качеству песчаный грунт, а в других создает много затруднений для освоения участка и возведения на нем построек.

Перечень основных грунтов и их характерные особенности. Глубина промерзания

Глина в сухом состоянии твердая в кусках, во влажном – вязкая, пластичная, липкая, мажется. При растирании между пальцами песчаных частиц не чувствуется, комочки раздавливаются очень трудно, песчинок не видно. При скатывании в сыром состоянии образуется в длинный шнур диаметром менее 0,5 мм; а при сдавливании шарик превращается в лепешку, не трескаясь по краям; при резке ножом в сыром состоянии имеет гладкую поверхность, на которой не видно песчинок.

Суглинок – комья и куски в сухом состоянии менее тверды, при ударе рассыпаются на мелкие куски, во влажном состоянии имеют слабую пластичность и липкость; при растирании чувствуются песчаные частицы, комочки раздавливаются легче, ясно видны песчинки на фоне тонкого порошка; при скатывании в сыром состоянии длинного шнура не получается, он рвется; шар, скатанный в сыром состоянии, при сдавливании образует лепешку с трещинами по краям.

Супесь – в сухом состоянии комья легко рассыпаются и крошатся от удара, непластична, преобладают песчаные

частицы, комочки раздавливаются без удара, почти не скатываются в шнур; шар, скатанный в сыром состоянии, при легком давлении рассыпается.

Песок пылеватый напоминает пыль или жесткую муку типа крупчатой, отдельные зерна в массе трудно различимы.

Песок мелкий имеет зерна, слабо различимые глазом, песок средней крупности, в основной массе имеет зерна размером с просыное, в крупном песке – большое количество зерен размером с гречневую крупу.

Гравий (дресва) – зерна размером от горошины до мелкого ореха составляют больше половины по массе. Между ними более мелкое заполнение. Гравий имеет частично окатанные формы, дресва – с острыми краями.

Галька (щебень) – зерна размером больше ореха составляют более половины по массе. Между ними – мелкое заполнение. Галька – окатанной формы, щебень – остроугольной.

Песчаные, гравийные и галечниковые грунты несвязные.

Прочность основания будет обеспечена, если давление, которое передается фундаментом на грунт, не более расчетного для грунтов, залегающих под фундаментом. В зависимости от глубины от дневной поверхности ориентировочно можно принять условное расчетное давление на грунты оснований (табл. 1).

Таблица 1. Условное расчетное давление на грунты оснований, Н/см²

Виды грунтов	Глубина от дневной поверхности, м	
	1–1,5	2–2,5
Супеси	10–20	20–30
Суглинки	9–25	10–30
Глины твердые	20–40	25–60
Глины пластичные	8–25	10–30
Пески гравелистые и крупные	26–39	50–60
Пески средней крупности	19–30	40–50

Виды грунтов	Глубина от дневной поверхности, м	
	1–1,5	2–2,5
Пески мелкие маловлажные	15–25	30–40
Пески мелкие очень влажные и насыщенные водой	10–20	20–30
Щебенистые и галечниковые с песчаным заполнением пор	45–50	60
Щебенистые и галечниковые с глинистым заполнением пор	20–35	40–45
Дресвяные и гравийные грунты, образовавшиеся из горных кристаллических пород	37–44	50
Дресвяные и гравийные грунты, образовавшиеся из осадочных горных пород	20–25	35–40

Наиболее надежны скальные, гравелистые и крупнообломочные грунты.

Хорошим основанием могут служить крупные чистые (без примесей) сухие пески, а также сухие, плотно слежавшиеся глинистые грунты.

Ненадежны мелкие пески с примесями, насыщенные водой.

Разновидность глинистых грунтов – лессовые грунты, которые при замачивании водой сильно уплотняются и дают просадки, что может привести к повреждению возводимых на них построек.

Не следует устраивать фундаменты на растительных и насыпных грунтах.

Наиболее опасно для фундамента дома морозное пучение грунта, которому в основном подвержены водонасыщенные глины, суглинки, супеси, мелкие и пылеватые пески. Глинистые мокрые грунты при замерзании увеличи-

ваются в объеме и проявляют свойства пучения. Слои пучинистого грунта, замерзая, воздействуют на фундамент снизу вверх и, если сила морозного пучения больше, чем нагрузка от дома, то происходит как бы «выталкивание» здания из земли. При оттаивании весной может произойти обратное явление – неравномерная осадка дома.

Фундаменты на мокрых грунтах выполняют с соблюдением особых правил.

При проектировании фундаментов важнейшим вопросом является **глубина промерзания грунтов** в выбранном районе строительства, составляющая в средней полосе 1,4–1,6 метра. Во избежание пучения – подъема грунтов под подошвой фундаментов в результате перехода грунтовой воды в лед, их закладывают чуть ниже уровня промерзания. Подъемная сила пучения достигает 6 тонн на погонный метр, а пригруз от двухэтажного здания – 4 тонн. При недостаточном заглублении фундаментов и неравномерном в реальности распределении сил пучения на фасаде кирпичного здания возникают определенным образом направленные трещины. Рубленые стены, вспучившиеся в сезон замерзания, часто опускаются в течение нескольких лет ниже проектной отметки, и их приходится вывешивать с помощью домкратов, распирать подкосами и подкладывать дополнительные венцы (см. гл. «Ремонт и замена фундамента»). Ремонт поврежденных кирпичных стен осуществляется более сложными инженерными приемами.

Глубина заложения фундаментов наружных и внутренних стен неотапливаемых зданий должна быть не менее глубины промерзания, причем измерять ее надо от пола подвала или технического подполья, а если подвал отсутствует, то от планировочной отметки земли. Глубину заложения фундаментов наружных стен регулярно отапливаемых зданий можно принять 0,6–0,7 глубины промерзания, внутренних – не менее 50 см (табл. 2).

На глинистых песках, супесях, суглинках и глинах, а также в крупнообломочных грунтах с глинистым заполнителем глубину заложения фундаментов принимают с учетом положения уровня грунтовых вод: если уровень грунтовых вод расположен на 2 м ниже уровня промерзания, то фундамент закладывают на глубине не менее 0,7 м; если уровень

грунтовых вод находится на уровне промерзания и выше его, то фундаменты закладывают ниже глубины промерзания грунта.

Таблица 2. Глубина сезонного промерзания грунта

Город	Глубина сезонного промерзания, см
Омск, Новосибирск	220
Тобольск, Петропавловск	210
Курган, Кустанай	200
Свердловск, Челябинск, Пермь	190
Сыктывкар, Уфа, Актюбинск, Оренбург	180
Киров, Ижевск, Казань, Ульяновск	170
Самвra, Уральск	160
Вологда, Кострома, Пенза, Саратов	150
Тверь, Москва	140
Петербург, Воронеж, Волгоград, Гурьев	120
Псков, Смоленск, Курск	110
Таллин, Харьков, Астрахань	100
Рига, Минск, Киев, Днепропетровск, Ростов-на-Дону	90
Фрунзе, Алма-Ата	80
Калининград, Львов, Николаев, Кишинев, Одесса, Симферополь, Севастополь	70

Бурение грунта ручным способом

В бурах, применяемых в настоящее время в хозяйствах для бурения небольших скважин, используется, как правило, принцип винтового движения. В связи с этим изготовление такого бура представляет некоторую сложность и требует соответствующего оборудования. Выше говорилось об изготовлении бура в домашних условиях (см. рис. 15). Материалом для него является практически любая сталь. Применение бура не требует затраты больших физических усилий, а срок службы в одном хозяйстве ориентировочно оценивается в 20–30 лет. Бур состоит из полотна в виде металлического листа с петлей и наконечником на одном конце и с отверстием для ручки на другом, а также ручки – металлической трубы или деревянного цилиндра диаметром 20–25 мм и длиной 500 мм.

Бурение производится вращением полотна при одновременном легком вертикальном нажатии на ручку. После заглубления полотна на величину, равную высоте петли, бур поднимают вверх для освобождения петли от грунта. Затем все повторяется до получения скважины требуемой глубины.

В принципе ручной бур входит в нижние слои грунта так же, как и механический (рис. 16). Он помогает определить состав грунта до 2 метров глубины. Для ручного механического бурения ударно-вращательным способом используется тренога из тонких бревен длиной 5–6 м и толщиной в верхнем обрезе 10–12 см и ворот (лебедка). Концы треноги просверливают и скрепляют болтом, к которому крепится серьга с блоком. Кроме того, на место скрепления бревен набрасывается веревка в виде петли, а конец ее спускается по одной из стоек (рис. 17). Веревка необходима для крепления штанги с буровым сверлом при установке вертикального снаряда.

Крепкие породы бурят ударным (долбящим) инструментом, а разжиженные – ударными инструментами и вычерпыванием.

Бурение, или забуривание, как правило, начинают особым сверлом, называемым буровой ложкой, поскольку верхние слои почвы мягкие и не осыпающиеся. Установив буровую ложку вертикально, начинают бурить, используя хомут с ручками, закрепленными на штанге. Нажимая руками немного на хомут, поворачивают сверло вправо. Повернув сверло на несколько оборотов и

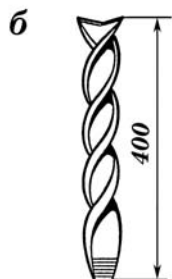
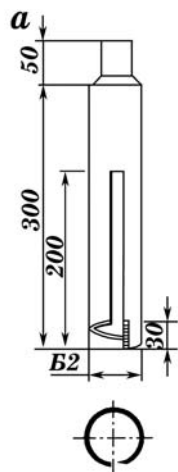


Рис. 16. Бур:
а – общий вид бура с щелевидной прорезью захвата грунта;
б – винтовой бур.

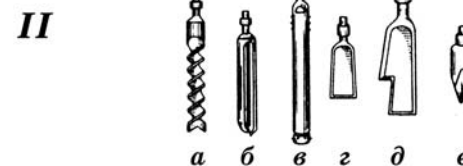
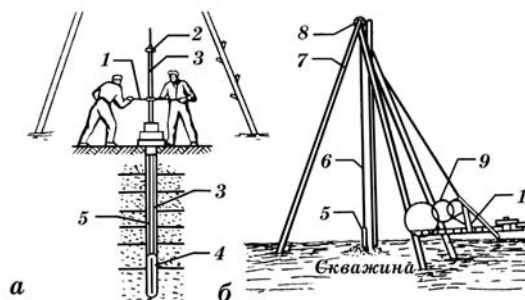
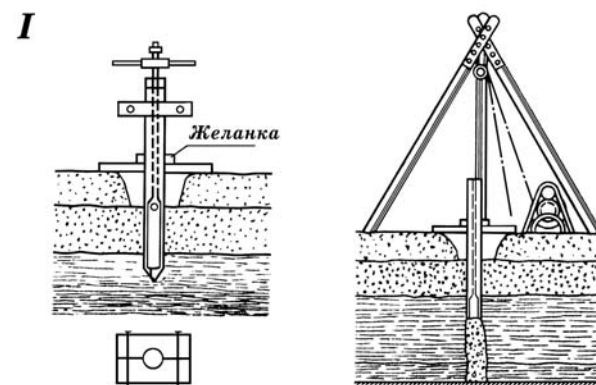


Рис. 17. Основной принцип бурения ручным способом.
I. а – буровой снаряд, б – подземные приспособления – для мелкого ручного ударно-вращательного бурения скважин: 1 – поворотный хомут; 2 – вертлюг; 3 – бурильная колонна; 4 – породоразрушающий инструмент; 5 – обсадная труба; 6 – канат; 7 – тренога; 8 – блок; 9 – лебедка; 10 – балансир.
II. Основные породоразрушающие инструменты для мелкого ударно-вращательного бурения:
а – спиральный бур (змеевик); б – бур-ложка; в – желанка; г – плоское ударное долото; д – эксцентричное долото; е – пирамидальное долото.

почувствовав, что оно полностью заполнилось породой, его вынимают из скважины и очищают.

При бурении сухой породы, которая вываливается из буровой ложки, в скважину подливают немного воды (1–2 ведра). При проходке более твердых пород пользуются шнековым (спиральным) буром, а совсем твердых – долотом. Ударами долота разрушают породу, а измельченную извлекают желонкой. Когда желонку начинает «прихватывать» (это указывает на то, что она заполнилась породой), ее поднимают при помощи ворота, укрепленного на опорах вышки, очищают и снова «желонят». Одновременно с углублением скважины следует опускать обсадные трубы. И так до тех пор, пока не будет пройден плавун. Эта работа требует внимания и быстроты, так как инструмент «прихватывает» в забое.

Затрудняют проходку наносных пород (пески, глины, суглинки) камни. Так как разбурить их, как правило, невозможно, надо стремиться «втолкнуть» отдельные камни в стенки скважины. Иногда эта операция проходит успешно, если влить в скважину 1–2 ведра воды. Крупный камень надо попытаться разбить с помощью пирамидального долота, сбрасываемого в забой с помощью ворота или лебедки. Ну а если встретится валун? Тогда лучше оставить скважину и заложить другую, несколько поодаль.

Возведение фундаментов в сложных условиях

Сейсмостойкость фундаментов

Самое опасное для фундамента – глубинные подвижки и сейсмические встряски нижних слоев грунта, их тектонические разломы, которые являются, может быть, редко, но свое присутствие не отменили. Например, такая опасность имеется даже в Подмосковье и в других областях Нечерноземной зоны России.

Конечно, в Нечерноземной зоне не бывает таких сильных землетрясений, какие происходят в южных, восточных и западных регионах страны. Но в Московской области может быть отзвук землетрясений в 2–4 балла. Эти колебания нечастые, и они во многих случаях не местные, а отдаленное эхо более сильного землетрясения. К примеру, сильное землетрясение в семидесятых годах в Румынии отголоском докатилось до Москвы силой 1–2 балла. Такие слабые колебания не смогут разрушить или повредить здания или сооружения. Но и они опасны, так как способны воздействовать на местное состояние грунта: от детонации могут возникнуть смещение или оседание, вспучивание, что, в свою очередь, повлечет за собой обрушивание склонов холмов и оврагов, оползни, сели и лавины.

Чаще всего перемещение грунтов на склонах проходит как бы исподволь, то есть под верхним почвенным слоем, скрепленным корнями растительности. Но если для того, чтобы разорвать дернину трав, требуется немалая сила, то

для того, чтобы разорвать корни деревьев, потребуется усилие, измеряемое тоннами. Происходит это легко и быстро, даже если это эхо детонации далекого от этих мест землетрясения. При этом слабые пласты грунта могут либо осесть на нижние, либо приподняться, образуя при этом провалы, оползни, оседают фундаменты зданий и сооружений, деформируется основание построек.

Особо опасно такое подземное воздействие для одноэтажных зданий, расположенных в сельской местности, где толчки имеют разностороннюю направленность: вверх-вниз, влево-вправо, вперед-назад, сдвиг винтом (рис. 18). Как правило, предельное состояние зданий подразделяется на две группы: первая – по потере несущей способности или полной непригодности к эксплуатации, где могут быть повреждения отдельных конструкций (например, конструкций кровельного и станového ограждения, вертикальных связей по колоннам, стоек фахверка и др.) и их остаточные смещения, не угрожающие безопасности людей или сохранности ценного оборудования; вторая группа – по непригодности к нормальной эксплуатации, где в принципе расчет зданий с учетом сейсмических воздействий производится на условные статические нагрузки, определенные по графикам спектрального коэффициента динамичности.

На условные статические воздействия рассчитываются все здания, проектируемые для сейсмических районов, а также на выбор расчетных сейсмических воздействий, которые определяются с учетом характера сейсмического режима в районе строительства, а также детального и микросейсмического районирования. Этот расчет является дополнительным и рекомендуется для особо ответственных зданий и сооружений с пролетами структурных конструкций более 36 м.

Особенности расчета зданий с покрытиями из структурных конструкций обусловлены сравнительно большими пролетами и редким расположением опор. Например, вертикальную составляющую сейсмического воздействия необходимо учитывать при расчете структурных конструкций (включая их горизонтальные напольные участки), капитальных участков колонн, узлов сопряжения структурных конст-

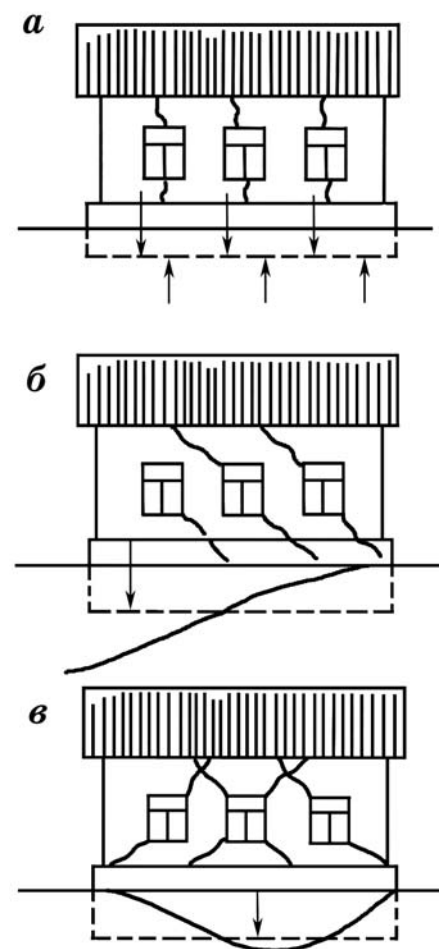


Рис. 18. Деформации малоэтажных жилых зданий, возведенных на просадочных грунтах, от физико-механических явлений и сейсмика:
 а – в результате жестких усилий утяжеленного фундамента и грунта (искривление здания выпуклостью вверх (выгиб) с образованием вертикальных трещин в верхней части стен). Подобная деформация возможна от сейсмического воздействия;
 б – искривление здания выпуклостью вниз от усилия изгиба или прогиба наподобие косога среза (от проседания грунта);
 в – от местного сжатия по центру здания (просадка) перекрестные трещины, косые сдвиги слева направо и справа налево. В частности зависят от прочности нижних слоев грунта.

рукций с вертикальными несущими конструкциями, крановых консольных колонн.

Кроме того, выполняются расчеты структурных конструкций покрытия при изгибе из их плоскости на вертикальные сейсмические нагрузки, вертикальных несущих конструкций (колонн) на горизонтальные нагрузки в плоскости покрытия, узлов сопряжений структурных конструкций с колоннами на совместное действие условий от горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок и т. д.

Как известно, идея таких конструкций связана с принятой в нормах спектральной кривой, представляющей собой закон сейсмических колебаний грунта, характеризующий изменение максимальных смещений (линейный осциллятор) в зависимости от периода колебаний. По этой спектральной кривой увеличение периода колебаний конструкций дает возможность значительно снизить давление сейсмических инерционных сил на здание.

Потому такие явления природы, как лавины, сели, оползни и землетрясения, требуют от проектировщиков, архитекторов и инженеров-строителей предельной внимательности и самого тщательного соблюдения строительных норм и правил, в частности СНиП II-7 «Строительство в сейсмических районах».

Землетрясение, как известно, характеризуется короткими толчками, исчисляющимися в доли секунды, в несколько секунд. Но этого времени достаточно, чтобы разрушить все слабоукрепленные, не обладающие особой прочностью и гибкостью здания и сооружения. Действительная причина землетрясений обусловлена перемещением блоков земной коры, которые теснейшим образом связаны с процессами тектонического порядка. Эти всплески-удары распространяются от точки сдвига, наплыва, разлома на громадные пространства в виде детонационных отзвуков и полос.

Поэтому не исключена возможность отзвуков такого землетрясения в слабосейсмических районах, которые могут отрицательно повлиять на сохранность тех зданий и сооружений, которые возведены с минимальными запасами

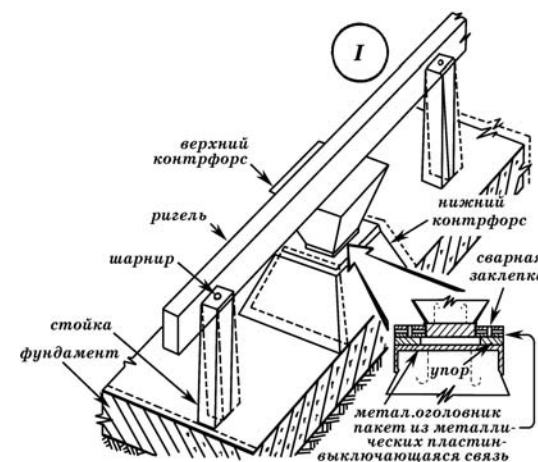
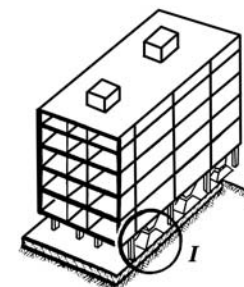
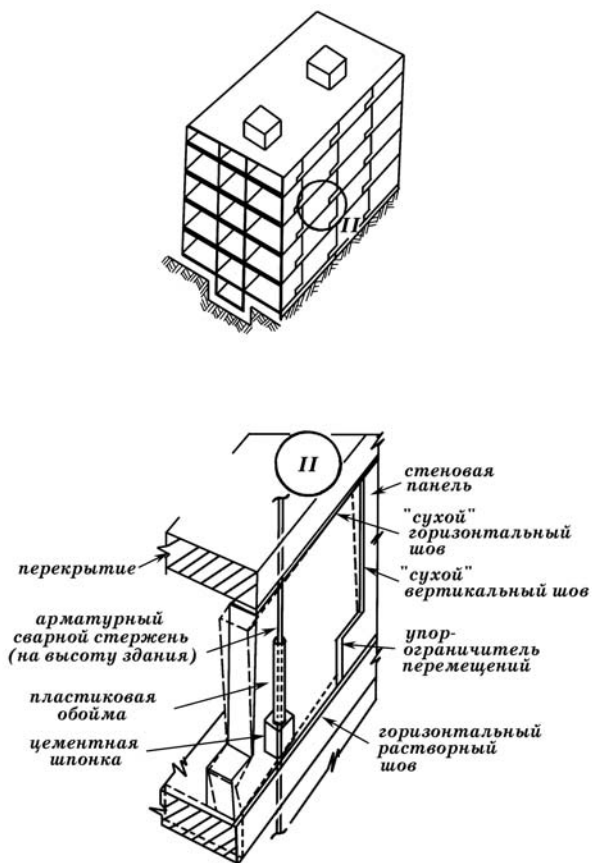


Рис. 19. Примеры сейсмостойких конструкций в жилищном строительстве: а – сейсмоизолирующая конструкция с выключающимися связями, использованная при сооружении жилых зданий в Северобайкальске Иркутской области;

ми устойчивости и прочности сейсмоизоляции или сейсмозащиты.

На рис. 19 показана наиболее простая система сейсмозащиты малоэтажного здания, которая использовалась в строительстве. Кроме того, нередко используют металлические конструкции стоек, колонн, труб при усилении от ветровых нагрузок (рис. 20).

От внезапных слабых и сильных колебаний поверхности земли при землетрясениях, в принципе, никто не застрахован. Колебание верхних слоев грунта может произойти и от



б – сейсмоизолирующая конструкция сухих стыков, использованная при сооружении жилых зданий в Нерюнгри.

обрушений более глубоких его слоев, где нередко оказываются емкости, полости, то есть природные пустоты: бывшие линзы грунтовой воды, смещение слоев земли и подобные естественные передвижения. Нередко причиной колебаний грунта могут быть местные оползни, сели, размывы овражий, оврагов, крутых и пологих склонов холмов и берегов водоемов – рек, озер и даже сельских прудов. К

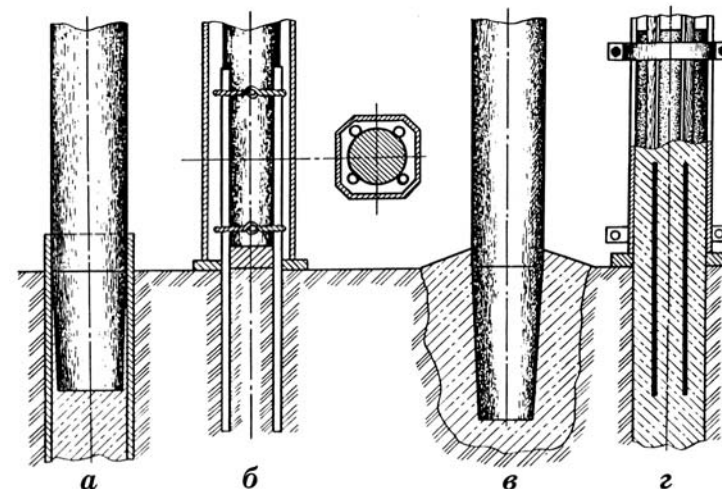


Рис. 20. Примеры крепления в грунте опор конструкций, подверженных ветровой нагрузке: а – с погружением в металлическую трубу, закопанную в землю и залитую бетоном; б – с зажатием проволочной закруткой между четырьмя металлическими стержнями (трубами, уголками, швеллерами), вбитыми или закопанными в грунт; в – с заливкой бетоном посадочного конца в яме (поверхность бетона выступает над уровнем грунта); г – с обжимом внешнего короба колонны полухомутиками вокруг цементного или бетонного столбика на арматуре.

тому же, верхние слои земли могут быть настолько подвижны, что смещают вниз и вверх ограды, деревья и даже строения. Многие глины ведут себя непогодно: они то усыхают, то разбухают, отчего верхние слои земли словно дышат, опускаются то вниз по склону, то вверх... От таких сотрясений больше всего разрушаются деревянные и каменные одноэтажные дома. Разумеется, на все здания очень сильно влияет землетрясение.

При анализе этих влияний и их последствий выработалось основное – направление внезапно появляющихся колебаний, и были учтены имеющиеся разрушения от них в различных конструктивных схемах домов. Например, что касается деревянных домов, то лучше всего такие колеба-

ния выдерживают легкие фахверковые постройки, в которых вместо потолочных балок употребляются доски на ребро.

Из местностей, наиболее часто подвергающихся сильным землетрясениям, в настоящее время остаются Закавказье – окрестности гор, Ахалкалак и Шемахи, Закаспийская область – Беловодск, Красноводск, и Туркестан с Ферганской областью, затем Семиречье и Забайкалье. Но такие опасные местности могут быть в любое время расширены, а также могут появиться и новые. Так что не следует всем архитекторам и строителям надеяться на постоянную стабильность оснований зданий и сооружений. Каждое архитектурное строение, его объем должны иметь прочное основание, которое при всех обстоятельствах обязано содержать в фундаменте и конструкциях стен запасные коэффициенты на внезапные земные подвижки, сдвиги, срезы, смещения и перемещения.

Со временем из многочисленных сейсморазрушений зданий и сооружений были выбраны строительные конструкции и строительные материалы, которые в той или иной степени выдерживают или сопротивляются такому разрушению. То есть были со временем выработаны практические способы для борьбы с землетрясениями там, где они проявляются наиболее часто. В конце XX века эти наблюдения и изучения были использованы при строительстве в Узбекистане, в частности в районе Ташкента, при строительстве станционных сооружений.

В качестве предохранительных мер, например, были установлены поперечные стены, контрфорсы и заложены железные связи. Было также замечено, что железнокаменные скелетные здания, несмотря на расположение их в районе наибольших разрушений, при высоте до 20 этажей пострадали от землетрясений очень мало и остались стоять, не выйдя даже от отвеса прямой. Объясняется это рациональным устройством их оснований и фундаментов, а также жесткостью самого их остова. Поэтому фундаменты и являются той частью здания, которая непосредственно воспринимает колебания почвы и передает их всей массе здания.

Ввиду того, что поверхностный слой всякого грунта сотрясается гораздо сильнее слоев, лежащих несколько глубже его, желательно возможно большее углубление фундамента и изолирование его от поверхностного слоя грунта посредством не связанных с ним подпорных стенок. Например, в случае очень слабого грунта может быть выгодным устройство сплошного железобетонного фундамента на свайном основании. Следует отметить, что свайные основания являются одним из наиболее надежных типов для местностей, подверженных землетрясениям, так как связывают здание с более плотными глубоко лежащими слоями грунта.

Таким образом, при постройке тяжелых скелетных (каркасных) зданий должна быть достигнута прочная подпочва одним из обыкновенных способов, то есть сваями, столбами, опускными колодцами или кессонами, при этом отдельные опоры должны быть надежно связаны между собой.

То же самое относится и к скелетным конструкциям малоэтажных зданий как в черте города, так и в сельской местности. Такие фундаменты дают гарантию не только в случае сейсмика, оползней, селей, но и при весенних и дождевых паводках и заливах. Они смогут устоять от напора стихии. Разумеется, фундаменты после напора стихии подлежат соответствующему ремонту, но на это тратится меньше средств и времени, чем на восстановление дома, который разрушился до основания.

В случае очень глубокого залегания твердого грунта здание может быть основано на сплошном железобетонном фундаменте, при этом необходимо опустить подошву последнего так, чтобы нагрузка от здания равнялась давлению прилегающих частей грунта, дабы избежать перемещения и выдавливания его из-под здания во время землетрясения.

При быстром передвижении фундамента в первый момент землетрясения нижняя часть здания принимает участие в этом движении, тогда как верхняя по свойству инерции остается на месте. При этом в остове здания возникают перерезывающие усилия, имеющие максимум у

фундамента, и изгибающие усилия, достигающие максимума в точке покоя.

Таким образом, здание в первый момент землетрясения может быть рассматриваемо как упругий брус, закрепленный близ его вершины. Но уже в следующий момент, то есть когда здание воспримет удар землетрясения всей своей массой, оно начинает колебаться, как брус, закрепленный у самой подошвы, и, следовательно, усилия, возникшие в его остове, будут аналогичны обычным ветровым усилиям, увеличивающимся от вершины к подошве здания.

Деревянные дома выдерживают землетрясение относительно хорошо, особенно одноэтажные и даже мансардные. Их разрушения являются незначительными, так как такие дома гибче и легче, чем каменные, и у них в случае чрезмерно больших толчков и перемещения грунта происходят разломы коренных труб и печей, каминов и теплушек. Каменные же здания от землетрясения страдают весьма значительно: разрушаются остовы стен по направлению движения волн. И если в таких стенах данной конструкции нет соединительных связей – анкеров, то есть металлических связей, – разрушения будут большими. Поэтому хорошо выдерживают волнообразный напор стихии только те каменные здания, стены которых усилены металлическими связями.

В местностях, где существует постоянная угроза сейсмика, возводят только такие дома, стены которых усилены металлическими анкерами, то есть железобетонные. В районах сейсмика, а также в затопляемых и подтопляемых районах нельзя строить дома саманные, глинобитные, с сыпучим стеновым наполнителем и т. п. Разумеется, последние дома дешевые и возводятся из местных строительных материалов: песка, глины, сама, жердей и хвороста. Но целесообразно в данных местностях возводить не менее дешевые постройки из дерева – бревенчатые, щитовые, каркасно-щитовые или фахверковые (с выступающим на наружные плоскости стен дома деревянным каркасом) (рис. 21).

При выборе места для населенных пунктов (сел, поселков, дачных участков и т. п.) и при их планировке, особенно



Рис. 21. Общий вид фрагмента фасада двухэтажного жилого дома с выступающим деревянным каркасом – фахверковым.

в сейсмических местах, следует провести полный анализ данного района: характер происходящих землетрясений, геологическое строение местности.

Самым подходящим будет место с твердым грунтом. Именно такой грунт, как правило, встречается на возвышенностях. Действие сейсмических ударов значительно ослабляется коренными массивными породами, а также рыхлыми наносами, мощностью слоя не менее 30 метров... Необходимо вести контроль за возможным зеркалом паводковых и дождевых разливов, чтобы населенный пункт не попал в зону затопляемости. В том случае если застройки попали в предполагаемую зону затопления паводковыми водами реки, озера и т. п., то дома должны быть

поставлены на высокие каменные подклеты, столбы и сваи.

Одним из доступных приемов для индивидуального застройщика в деле ограждения своего дома от сейсмического воздействия волнообразной подземной волны является обводка по периметру дома с наружной стороны. Такая обводка представляет собой траншею трапециевидальной формы, сделанную в пределах отмостки на ширину до 70–80 см (по типу закрытого дренажа). Такое сооружение (галерея), окружающее фундамент дома, отражает поверхностные сейсмические волны, а также и механические воздействия с внешней стороны (рис. 22). Кроме того, в доме

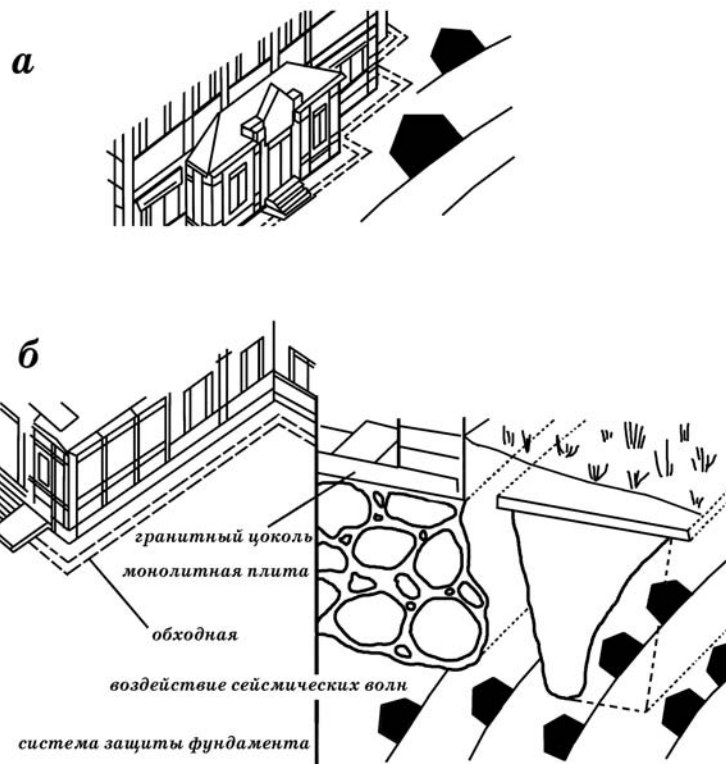


Рис. 22. Сейсмостойкая система:
 а – общий вид движения сейсмических волн;
 б – конструктивная схема устройства «ловушки» для гашения сейсмических волн в виде обходной канавы трапецеидального профиля (по периметру здания).

целесообразно делать кессонный потолок и усиливать стены с помощью внутреннего каркаса.

В случаях, когда ровная площадка с одной из сторон имеет линию бровки склона, овражья или оврага, фундаментную плиту устанавливают на сваях по ее углам (рис. 23). Если в плане плита прямоугольная и ее длина превышает ширину, с учетом нагрузок на нее (объемный вес дома) и других возникающих усилий, например сдвига, по краям плиты ставят дополнительно две-три опорные сваи.

Деталь заделки сваи в плиту

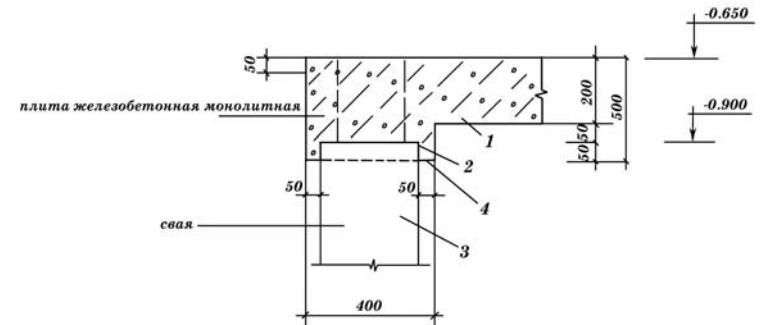


Рис. 23. Разрез узла углового крепления бетонной плиты к основанию грунта опорной свайей:
 1 – плита-фундамент; 2 – углубление в нижнем основании плиты-фундамента;
 3 – свая; 4 – технологический выступ.

Участок на склоне

Известно, что самыми «капризными» являются участки на склонах холмов, овражий и на отложениях берегов водоемов – рек, озер и сельских прудов. Такой участок подвижен, особенно когда среди нижних слоев грунта притаился пласт глины. Нередко такой пласт лежит сразу же под дерновым слоем. Глина от попадания в нее грунтовой или атмосферной воды разбухает, увеличивается в весе (объеме) и начинает двигаться сверху склона холма или овражья вниз вместе с верхним дерновым слоем и растительностью. А при высыхании ее слоя начинается обратный процесс – снизу вверх на прежнее место. Если сделаете ограду, то и она со столбами и досками, а заодно и с деревьями, будет передвигаться и ломаться.

В природе даже на незначительных местах по уклону и пологих происходят оползни, размывы и сели. Периодами наступает переувлажнение грунта. Появляется на всем

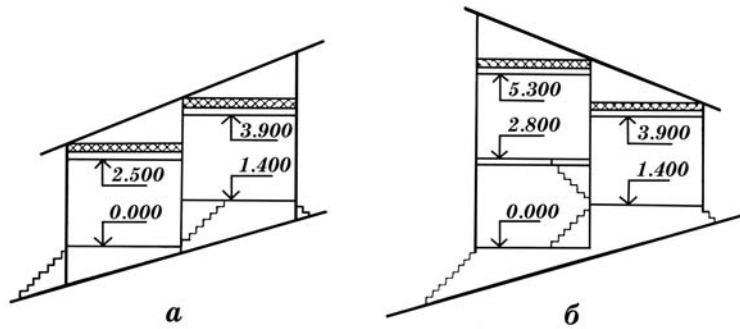


Рис. 24. Разрез дома на склоновом участке:
а, б – склоновая ориентация основного фасада дома в зависимости от планировки участка и самого расположения дома.

участке сырость. Строительство домов на склоновом участке следует вести после того, как его грунт будет тщательно обследован.

На рис. 24 показана схема-разрез дома, расположенного на склоновом участке, на свайном основании и с подпорными стенами, где в некоторых случаях они выполняют роль контрфостов. При этом сам склон укрепляется (рис. 25). При наличии сброса воды по склону для его укрепления используют бетонные фигурные блоки (рис. 26).

На склоновых участках возводят дома из любого материала. Такие дома нередко достаточно экономичны, так как при их возведении используется естественный рельеф данной местности и в результате проводится намного меньше земляных работ.

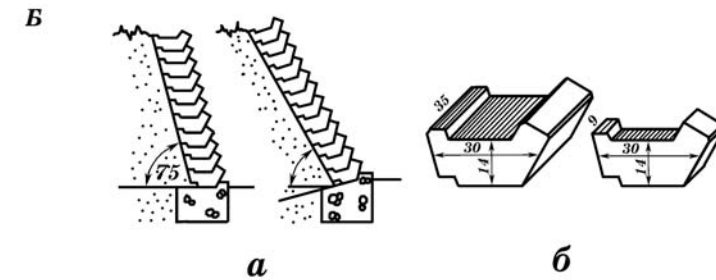
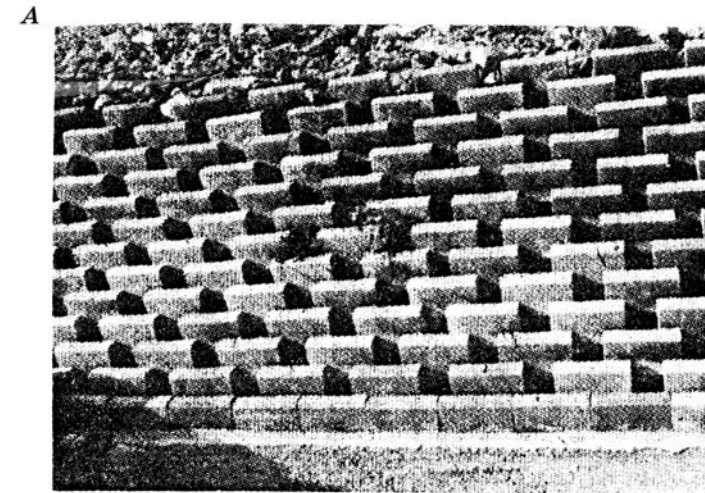


Рис. 25. Укрепление склона:
А – с помощью специальных камней, врытых в грунт;
Б – с помощью бетонных блоков.

Конструкции фундаментов

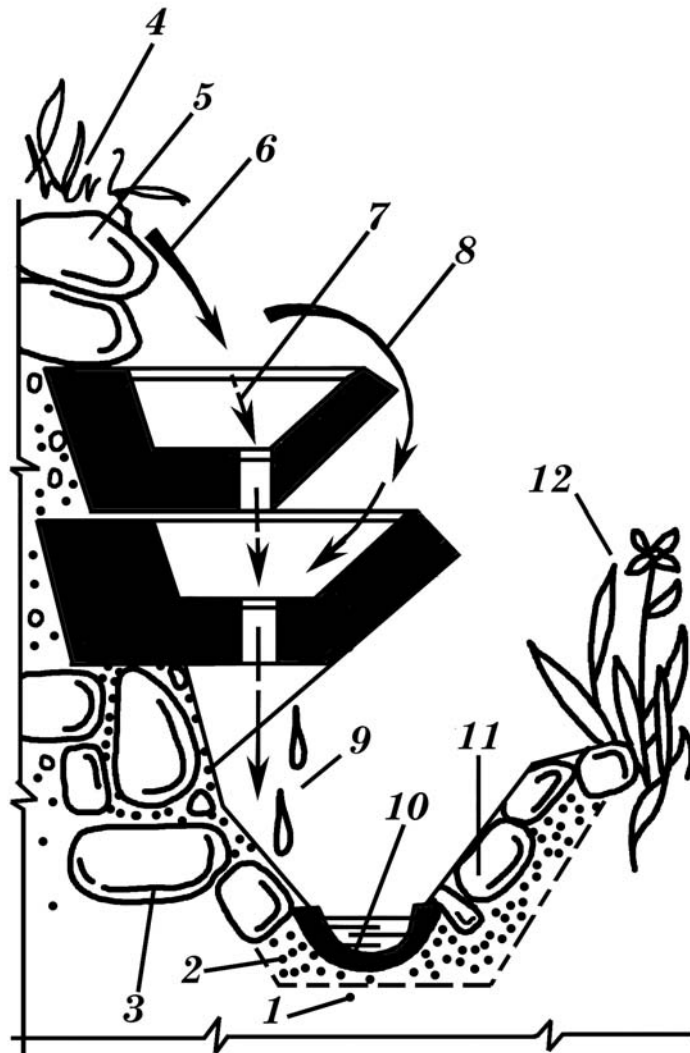


Рис. 26 Пример укрепления разрушающегося склона с помощью керамических блоков (поперечный разрез стенки): 1 – грунт основания; 2 – песчано-гравийное основание; 3 – камень-лежень; 4 – дерновый слой; 5 – бордюрный камень-лежак; 6 – направление сползания мини-селя; 7 – направление стока воды; 8 – слив излишней селявой воды; 9 – сток воды в водоотводный лоток; 10 – лоток; 11 – бортовой камень; 12 – растения.

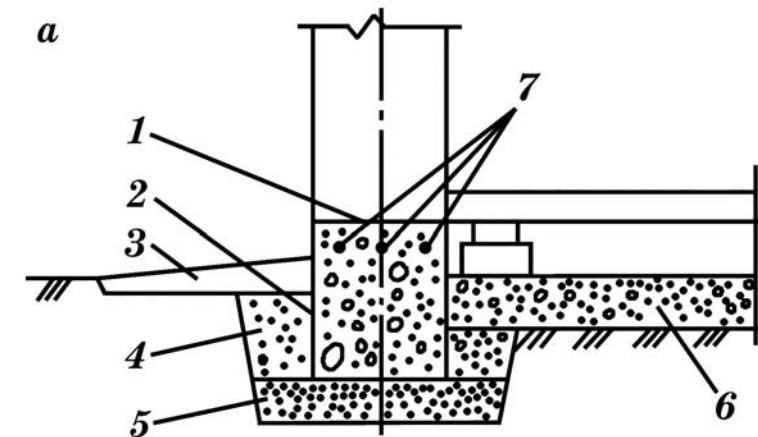


Рис. 27. Ленточные фундаменты из бутобетона и монолитного бетона:
а – бутобетонные мелкозаглубленные ленточные;

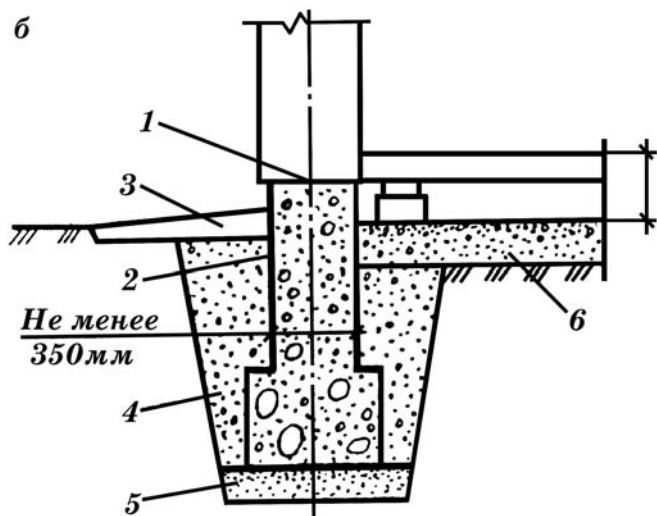


Рис. 27. Ленточные фундаменты из бутобетона и монолитного бетона: б – бутобетонные ленточные с заглублением на глубину промерзания грунта: 1 – гидроизоляция из двух слоев рубероида на битумной мастике; 2 – обмазка горячим битумом за два раза; 3 – отмостка; 4 – обратная засыпка; 5 – песчаная подушка; 6 – утрамбованный грунт со щебнем; 7 – гидроизоляция: цементный раствор состава 1:2; 8 – пол подвала или уплотненный грунт для технического подполья.

циями стен, а столбчатые – преимущественно для бревенчатых, щитовых, каркасных.

В слабых сжимаемых грунтах, а также в тех случаях, когда достигнуть естественного основания экономически или технически невозможно из-за большой глубины его залегания, применяют свайные фундаменты, используя в основном набивные железобетонные сваи, изготавливаемые непосредственно на площадке строительства. По верху свай устраивают монолитный железобетонный пояс.

Бутобетонные и бутовые фундаменты выполняются в слабых грунтах (песчаных, супесчаных) в опалубке (рис. 28, а), а в плотных – враспор со стенками траншеи (рис. 28, б), без опалубки. В качестве материала для опалубки могут применяться доски толщиной не менее 40 мм или обрезки ДСП, отходы плоского шифера и тому подобные материалы.

Первый ряд бута кладется непосредственно на предварительно утрамбованный грунт. Пустоты между камнями засыпают мелким камнем, щебенкой или галькой. Слой гальки высотой 15–20 см уплотняют трамбовкой, после чего заливают жидким цементным раствором, заполняющим в ней пустоты. Камни второго и последующих рядов укладывают горизонтальными слоями толщиной 15–20 см с тщательной расщебенкой и заливкой жидким раствором до заполнения всех пустот и снова каждый слой уплотняют. Наиболее прочным фундамент будет, если применяется раствор в соотношении 1:3 (на одну часть цемента – три части песка).

Необходимо помнить, что до начала работ бутовый камень следует отсортировать, очистить от грязи и пыли. Для нижнего ряда кладки лучше отбирать камни с плоскими

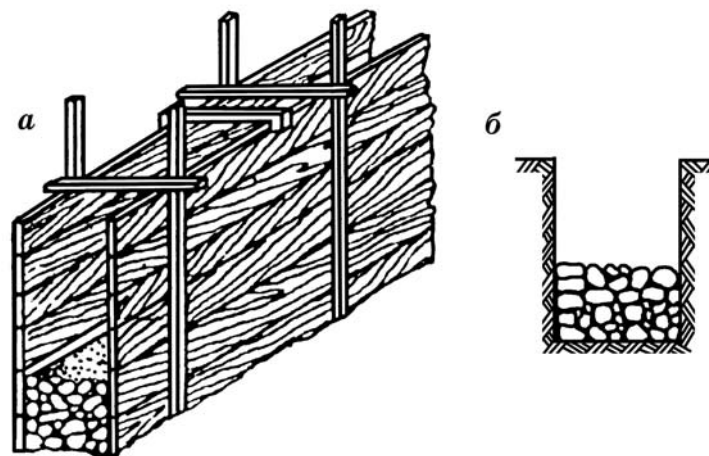


Рис. 28. Бутовая кладка: а – в опалубке; б – без опалубки, враспор со стенками траншеи.

гранями. Кладку бутовых стен над уровнем земли выполняют одновременно с кирпичной облицовкой в полкирпича. Крепление облицовки со стенами фундамента производят укладкой одного тычкового ряда кирпичей, заделанных на 0,5 кирпича в бутовую кладку, через каждые 4–6 ложковых рядов (рис. 29).

В случае перерыва в работах продолжительностью более суток в сухую, жаркую или ветреную погоду для защиты от высыхания бутовую кладку в течение дня 3–4 раза поливают водой или укрывают пергамином, толем, рубероидом, рогожей или щитами.

Бутобетонные фундаменты отличаются от бетонных тем, что щебень заменяется мелким бутовым камнем, околлом, кирпичом-половняком или кирпичным боем. Такие фундаменты долговечны и прочны. При этом варианте не забудьте сначала уплотнить дно траншеи, затем налить на него слой примерно в 8–10 см раствора или бетона и далее укладывайте заполнитель слоями 15–25 см, затем снова залейте жидкий бетон нужной марки и утрамбуйте тяжелыми трамбовками послойно до поверхности фундамента.

Щебеночные фундаменты устраивают аналогично бутовым.

Кирпичные фундаменты делают из полнотелого глиняного кирпича марки не ниже 100, желательнее пластического прессования, на цементном растворе соотношением 1:3, либо на известково-цементном растворе соотношением 1:2:10 (цемент, известковое тесто, песок) – в сухих плотных грунтах, или цементно-глиняном 1:1:10 (цемент, глиняное тесто, песок). Однако лучше всего приобрести кирпич-железняк (пережженный кирпич).

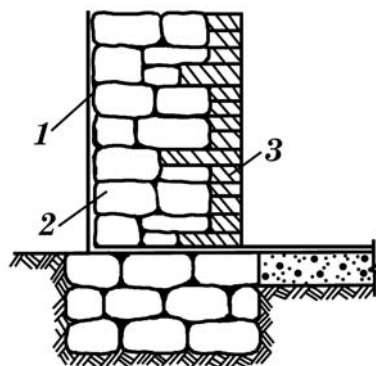


Рис. 29. 1 – изоляция; 2 – бутовый камень; 3 – кирпич.

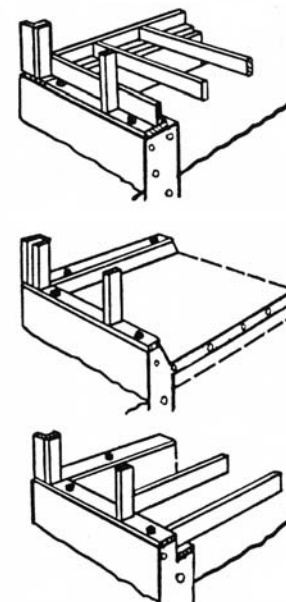
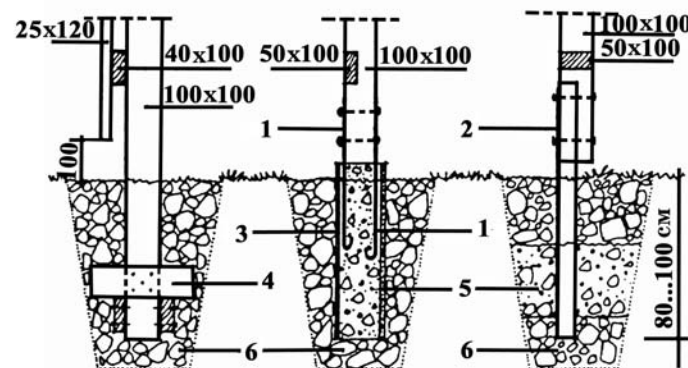


Рис. 30. Столбчатые фундаменты: 1 – соединительная деталь; 2 – швеллер № 10; 3 – труба асбестоцементная; 4 – пропитанная древесина; 5 – бетон; 6 – щебень.

На садовых участках целесообразно устраивать *столбчатые фундаменты* (рис. 30) Они экономичнее ленточных, но их проектируют, как правило, для каркасных домов в тех случаях, когда нагрузки на основание весьма малы и применение ленточных фундаментов нецелесообразно. Столбчатые фундаменты в каркасных зданиях из облегченных сборных конструкций можно делать также сборными, из заранее заготовленных элементов.

Располагают столбчатые фундаменты под углами здания, и на пересечениях внутренних и наружных стен. При этом нельзя связывать в единое конструктивное решение пристраиваемые террасу, веранду, крыльцо и т. п.

Сверху на столбчатые фундаменты укладывают перемычки – рандбалки, на которых возводят стены.

Часто при засыпке основания дома грунтом забывают о том, что для этих целей подходит не всякий материал. Например, торф, обладающий высокой влагоемкостью, может способствовать образованию ледяной корки и вызвать дополнительные усилия пучения и глубинное проседание грунта. Кроме того, он обладает большой теплоемкостью и плохой теплопроводностью, медленнее, чем минеральные грунты, промерзает осенью и оттаивает весной. В связи с этим создаются контрастные условия работы грунта на разных горизонтах и участках фундамента.

Засыпка же пазух фундамента минеральными грунтами, теплопроводность которых в 10 раз выше по сравнению с торфом, способствует сохранению под основанием фундамента «островной мерзлоты», вызывая при этом неравномерную подвижность грунта весной, в результате чего и разрушается фундамент.

Нельзя вести укладку блоков под основания без снятия растительного или торфяного слоя. Это вызовет неравномерное оседание и разрушение конструкции фундамента.

Столбчатые фундаменты выполняются в виде отдельных столбов. Срок службы фундаментов значительно удлиняется при устройстве их в виде каменных (рис. 31) и бетонных столбов. Их размер в плане зависит от толщины стен плюс 10–20 см. Они устанавливаются под несущими узлами венцов (в углах, в местах пересечения стен). Поперечное сечение бутовых столбов не менее 60х60 см, кир-

пичных — 51х51 см, бетонных и бутобетонных — 40х40 см и железобетонных — 25х25 см. Несмотря на то, что площадь их основания (в сечении) невелика, она достаточна для того, чтобы выдерживать нагрузку дома при нормальном твердом грунте. Однако часто при эксплуатации случается неожиданное переувлажнение постелистого слоя грунта различными водами (грунтовыми, атмосферными, канализационными, водопроводными и пр.).

В связи с этим начинается просадка столбов фундамента, что влечет за собой разрушение стен и других частей и элементов. Чтобы этого не произошло, можно произвести усиление каменных столбов фундамента (рис. 32). Отношение высоты уступа к его ширине должно быть не меньше 1,25–2,0 в зависимости от марки раствора или бетона и от давления столбов на грунт. Высота уступов составляет 35–60 см.

Столбы под каменные здания располагают на расстоянии 1–2 м один от другого, а также под каждым углом дома, под несущими простенками и в местах пересечения стен.

Бутовые столбы кладут из постелистого камня с обязательной перевязкой швов. Более крупные камни размещают в углах и по наружному краю. Первый ряд их втрамбовывают в грунт. Для последующих рядов подбирают соответствующие камни одинаковой высоты (толщины), не превышающей 30 см. Их укладывают по слою раствора как можно плотнее. Щели между камнями заполняют щебенкой и все уплотняют трамбовкой.

Сверху первый ряд (версту) заливают более жидким раствором, чем тот, который применяют при кладке.

Бутобетонные столбы можно устраивать враспор со стенками ямы или траншеи либо лучше в опалубке, так как в этом случае они имеют более ровные стенки. Первый ряд укладывают так же, как в бутовых столбах. Затем готовят бетонную массу, наливают ее слоем 15–20 см и втапливают в него горизонтальными рядами бутовый камень высотой не более 30 см и шириной не более $\frac{1}{3}$ ширины самого столба. Вместо крупных камней можно применять более мелкие (щебенку). Расстояние от опалубки до камней должно быть не менее 5 см, а между камнями — не более 4–6 см.

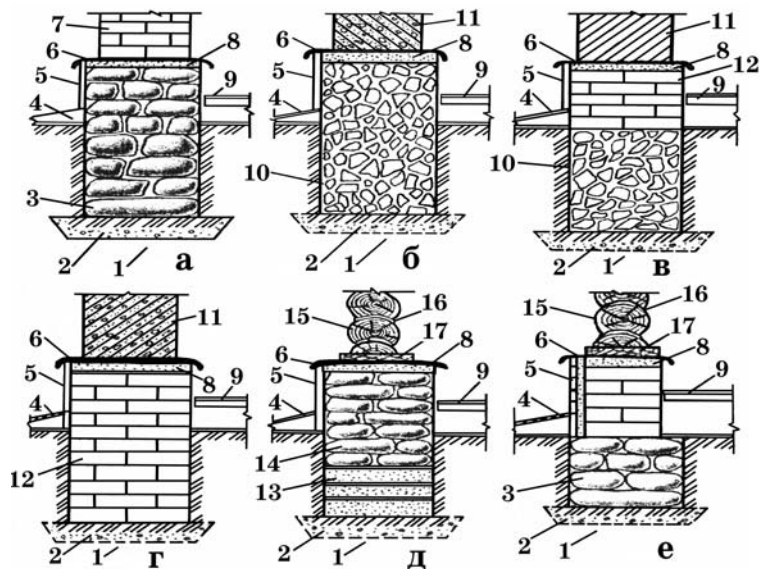


Рис. 31. Каменные столбы: а — бутовый; б — бутобетонный; в — кирпичный по бутобетону; г — кирпичный; д — бутовый по утрамбованному грунту; е — кирпичный по буту; 1 — материковый грунт; 2 — песчаная подушка; 3 — постелистый камень; 4 — отмостка; 5 — цоколь; 6 — гидроизоляция; 7 — кирпичная стена; 8 — цементно-песчаный раствор; 9 — пол; 10 — бут, бетон; 11 — стена; 12 — кирпичный столб; 13 — подполье; 14 — бутовый камень; 15 —

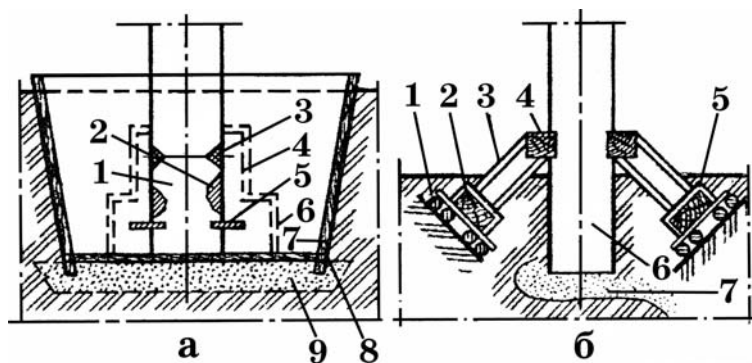


Рис. 32. Усиление фундамента: а — анкерами и шпонками: 1 — фундамент; 2 — место возможного разрушения; 3 — шпонка; 4 — металлическая сетка; 5 — анкер; 6 — опалубка; 7 — вырытая яма; 8 — доски; 9 — песчаная подушка; б — раскосами: 1, 2 — деревянные подушки из брусьев; 3 — клин; 4 — брус; 5 — скоба; 6 — фундамент; 7 — просадочный грунт основания.

Бетонную массу можно использовать в течение 1,5 ч. После перерыва в работе верх каждого ряда очищают от пыли, мусора, смачивают водой и приступают к дальнейшей кладке.

При устройстве бутобетонных столбов с кирпичом их нижнюю часть до самого уровня земли выполняют из бутобетона, а остальную — в виде кирпичной кладки с тщательной перевязкой швов.

Кирпичные столбы кладут в два кирпича также с тщательной перевязкой швов.

Бутовые столбы по песчаной подушке применяют с целью экономии бута и цемента. Ямы под столбы роют наружной глубины до плотного основания. Затем в них насыпают крупнозернистый песок слоями по 15–20 см, поливая каждый из них водой и тщательно трамбуя тяжелой трамбовкой. Ширина песчаной засыпки берется по расчету, но не меньше ширины стены плюс 10 см (например, если ширина стены 50 см, то засыпка должна быть шириной $50+10=60$ см). Не доходя до уровня земли на 25–30 см, поверх утрамбованного песка укладывают щебень слоями по 15–20 см, каждый из них трамбуют и поливают цементно-глиняным или цементно-известковым раствором марки не менее 10.

Лучше всего закончить такую кладку ниже уровня земли на 10–15 см, а выше этой части возводить более тонкую часть фундамента — цоколь из бутовой кладки или кирпича.

Если столбчатые фундаменты делают под каменные стены дома, то необходимо устраивать так называемые рандбалки, или фундаментные балки. Их выполняют из рядовой кирпичной кладки либо из железобетона. Рандбалки разрешается применять в том случае, если пролет между столбами не превышает 2,0–2,5 м. Высота рядовой рандбалки должна быть не менее $\frac{1}{4}$ ее пролета и во всяком случае не менее четырех рядов кладки (рис. 33).

Для выкладки рандбалок необходимо применять целый отборочный кирпич и раствор марки не ниже 25. Под нижний ряд кладки, чтобы кирпичи не выпали и для восприятия растягивающих усилий, необходимо укладывать арматуру из круглой стальной проволоки диаметром не

менее 5 мм по одному стержню на каждые 13 см ширины кладки балки (четыре на рандбалку шириной 51 см). Чтобы арматура не ржавела, ее надо укладывать в 2–3 сантиметровый слой цементного раствора, для чего приходится устраивать прочную опалубку. Кирпич предварительно необходимо хорошо смочить водой. Опалубку снимают через месяц (но ее можно оставить и в кладке).

При пролете между столбами 2,5–4,0 м делают перемычку из армированной кирпичной кладки (рис. 33, б), т. е. со второго ряда кирпичей в каждый или через один ряд ук-

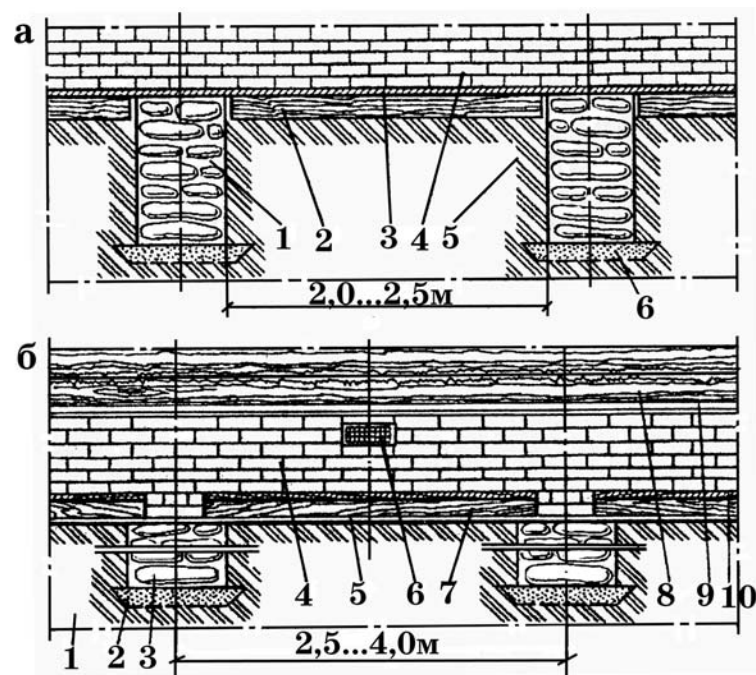


Рис. 33. Устройство пролетов столбчатого фундамента: а — фундамент с рандбалкой: 1 — столб; 2 — доска; 3 — слой цементного раствора; 4 — рандбалка; 5 — материковый грунт основания; 6 — песчаная подушка; б — кирпичная кладка по деревянной балке: 1 — материковый грунт основания; 2 — песчаная подушка; 3 — бутовый постелистый камень; 4 — кирпичная перемычка; 5 — зазор (5–7 см); 6 — вентиляционное отверстие; 7 — деревянная балка; 8 — бревна стены; 9 — полочка слива цоколя; 10 — цементно-песчаный раствор.

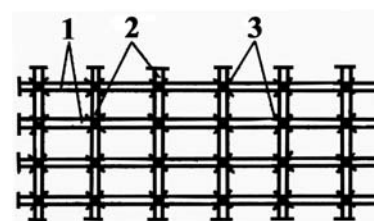


Рис. 34. Арматурная сетка: 1, 2 — продольные и поперечные пруты; 3 — проволочная вязка.

ладывают четыре стержня арматурной стали диаметром 5 мм (но можно и толще). Концы арматурных стержней должны опираться на балку не менее чем на 25 см, а лучше их положить сквозными, перекрывая все столбы. Если длина пролета превышает 4 м, то применяют готовые железобетонные балки.

Арматуру под кирпичную кладку следует класть не отдельными прутками, а связывать в сетку (рис. 34). Короткие куски накрубают длиной на 3–4 см меньше ширины балки и скрепляют с длинными прутками обычной мягкой 2-миллиметровой проволокой.

В пучинистых грунтах необходимо устроить подушку высотой 50–60 см, которая, уплотняясь в процессе вспучивания, не мешает нормальной осадке стен дома.

Пролеты между каменными столбами под деревянные дома можно перекрывать не кирпичной рандбалкой, а деревянной из бревен диаметром 20–25 см. Древесина должна быть комлевая (сосновая или дубовая), совершенно

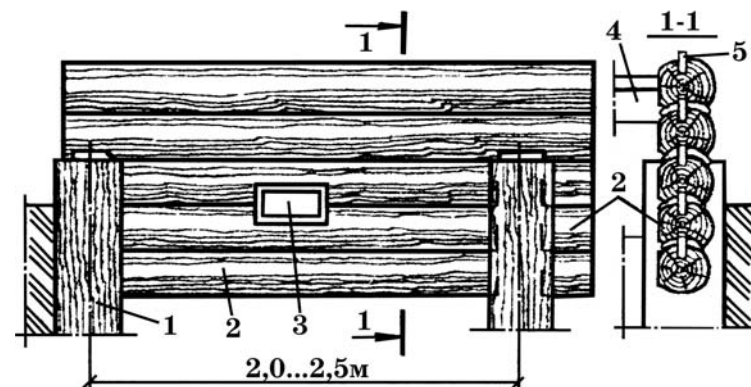


Рис. 35. Бревенчатая стенка между деревянными «стульями»: 1 — деревянный «стул»; 2 — бревна; 3 — вентиляционное отверстие; 4 — лага; 5 — нагель.

сухая, антисептированная или обожженная. Длина концов, которыми балка опирается на столбы, должна быть не менее 20–25 см. Их желательно оборачивать двумя-тремя слоями рубероида или толя.

Деревянные «стулья» в верхней части соединяют между собой кирпичной или бревенчатой стенкой (рис. 35). Для этого на боковой поверхности столбов устраивают специальные пазы глубиной не менее 5 см, шириной 5–10 см.

Реже применяются фундаменты из деревянных «стульев» или песчаные. На столбчатых фундаментах в виде деревянных «стульев» можно выполнять малоэтажные деревянные дома. Древесину используют комлевую (сосновую или дубовую), сухую, диаметром не менее 22 см. Ее рекомендуется антисептировать, обмазывать битумом или обжигать (обугливать) на глубину 2–3 см и на такую длину, чтобы она была на 30–50 см больше глубины погружения в грунт. Кроме того, обугленную древесину можно еще обмазать битумом и обернуть рубероидом или толем.

В одном случае деревянные «стулья» устанавливаются на подготовленное основание поверх срезанного слоя дерна и утрамбованного грунта, при наличии плотного сухого грунта; в другом – на верхние поверхности бутовых столбов, свай (рис. 36). «Стулья» устанавливаются на антисеп-

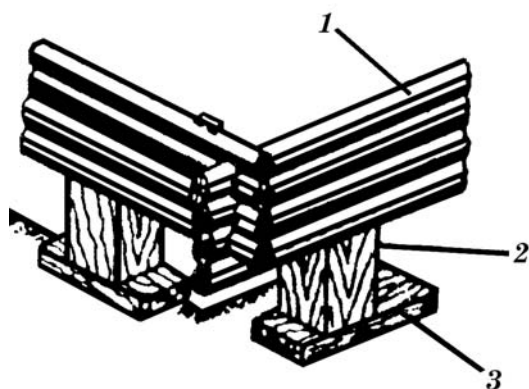


Рис. 36. Общий вид установки по углам сруба стен из бревен деревянных «стульев»: 1 – сруб из бревен «в чашку» с остатком; 2 – упор (квадратный, конусообразный); 3 – кусок плахи, бревно-лежак (предварительно антисептированы, облиты горячим битумом за два раза).

тированные подкладки из пластин или брусков толщиной 10 см и длиной 50–60 см. Ширина подкладок не должна быть уже диаметра стула (столбов); глубина заложения – 120–140 см. Место их установки – под несущими узлами венцов здания и далее на расстоянии 1–2 м друг от друга. Под каждый угол обязательно ставят «стул» с шипом на верхнем конце, который затем входит в гнезда нижних бревен (окладной венец). Установив «стулья», ямы засыпают слоями сухого грунта (15–30 см), которые тщательно трамбуют. В два верхних слоя рекомендуется щебень или крупный гравий.

Для уменьшения давления на грунт под «стулья» подкладывают большие постелистые камни или лежни, т. е. бревна, распиленные на две части по длине.

Средний срок службы сосновых «стульев» — 6–7 лет, дубовых — 12–15 лет, поэтому их обычно применяют для деревянных домов, а также при ремонте для подвешивания стен вместо домкратов. Антисептирование или обжиг сухой древесины удлиняют этот срок в 1,5–2 раза.

Песчаные фундаменты устраиваются лишь в сухих и устойчивых грунтах под домами облегченного типа. Траншеи выкапываются до плотного основания. Затем их засыпают крупнозернистым песком слоями 15–20 см. Каждый слой поливают водой и тщательно утрамбовывают. Ширина такого фундамента должна быть больше толщины стен на 10–20 см. На глубину 25–30 см от поверхности земли укладывают щебень слоями до 15–20 см, послойно утрамбовывают их и поливают цементно-известковым или цементно-глиняным раствором. Фундамент может быть выше уровня земли не более чем на 15–20 см.

Следует, однако, учесть, что фундаменты из деревянных «стульев» и песчаные делаются только в исключительных случаях, когда нет возможности приобрести другие материалы, ибо такие фундаменты менее долговечны.

На какую глубину необходимо закладывать фундаменты одноэтажного дома? Это, как отмечалось выше, зависит прежде всего от уровня грунтовых вод и глубины промерзания на участке застройки. Если уровень грунтовых вод находится на глубине более 2 метров от поверхности земли, то достаточно фундамент заглубить на 50–60 см. При уров-

не менее 1,5–2 м фундаменты целесообразно закладывать на глубину 1–1,2 м, то есть ниже уровня промерзания грунта. При этом надо учесть, что в тех районах страны, где этот уровень значительно ниже, фундаменты надо закладывать еще глубже, иначе может произойти их выпучивание и как результат – нарушение целостности конструктивных элементов дома.

Совершенствование конструкций фундаментов

В условиях массового индивидуального строительства жилья в сельской местности возрастают требования к совершенствованию конструкций жилых зданий и особенно фундаментов для малоэтажных домов (рис. 37).

Многолетний опыт возведения одноэтажных усадебных домов убедительно доказал, что стоимость устройства фундаментов, в зависимости от климатических и геологических условий, составляет 24–45 процентов от общих затрат. Кстати, стоимость квадратного метра жилой площади в сельских районах обходится дороже, чем в некоторых крупных городах, где доминирует в основном многоэтажная застройка. Поэтому проблема сокращения расхода материалов и стоимости фундамента малоэтажных зданий является актуальной. К тому же, не всегда правильно определяется сама конструкция того или иного фундамента. Не всегда имеются в наличии застройщика данные геологических изысканий по месту строительства.

В проектах усадебных домов наиболее часто встречаются следующие нерациональные решения: завышение общей площади по сравнению с нормами; необоснованное проектирование подвалов, особенно на зыбких и просадочных грунтах; применение ленточных фундаментов из сборных железобетонных плит и тяжелых бетонных блоков вместо столбчатых; использование тяжелых железобетонных плит чердачного перекрытия и железобетонных перегородок; превышение нормативных расходов основных строительных материалов.

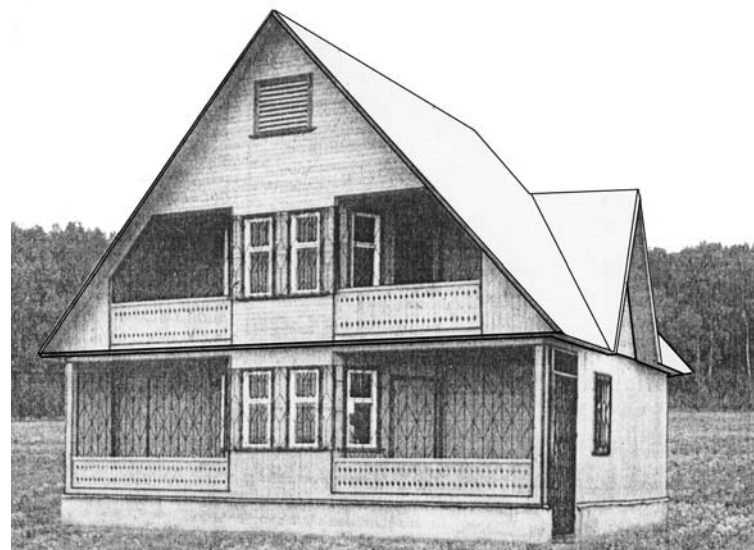


Рис. 37. Общий вид сельского жилого дома коттеджного типа

Как известно, основная часть стоимости сельского жилого дома приходится на материалы, поэтому важнейшим направлением ее сокращения является применение эффективных материалов и конструкций. Например, внедрение одного кубометра эффективных фундаментов взамен традиционных ленточных и столбчатых с глубиной заложения 1,5–2 м и более позволяет сэкономить порядка 0,1 т цемента, сократить объем земляных работ на 3 м³, снизить трудоемкость на 0,7–1 человеко-день.

Многочисленные анализы результатов экспертизы проектов, а также обследований завершенных и проводимыхстроек показали, что выбор рационального типа фундамента достаточно сложен в связи с многообразием их конструктивных решений и особенностей грунта основания. Так как в каждом конкретном случае следует учитывать результаты дополнительных натурных обследований и геологических изысканий. То есть в процессе заложения фундамента происходит его доукрепление или ремонт.

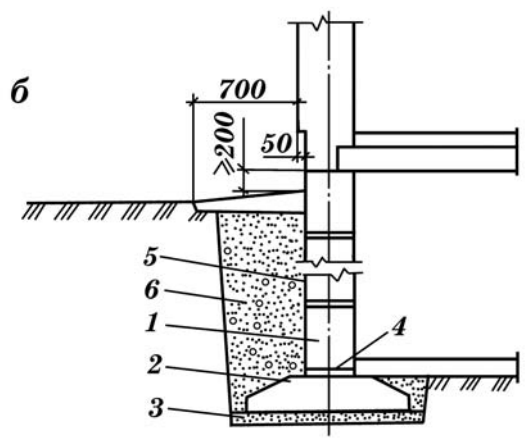
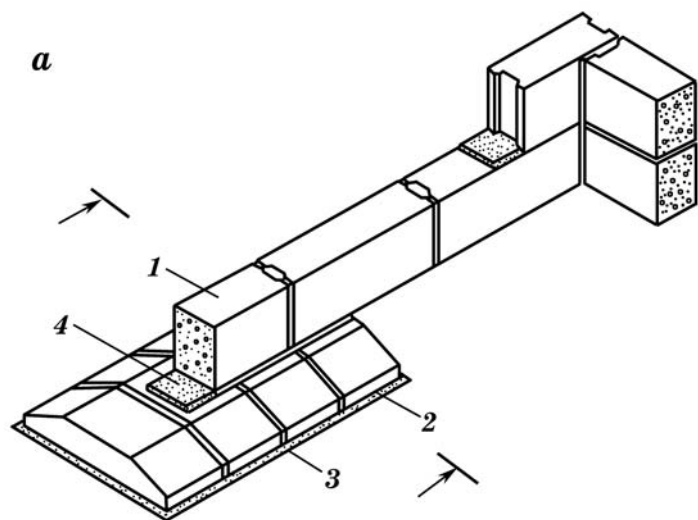


Рис. 38. Ленточный фундамент из сборных бетонных блоков: а – общий вид, б – сечение; 1 – бетонные блоки; 2 – железобетонные подушки; 3 – песчаная подушка; 4 – гидроизоляция (цементный раствор состава 1:2); 5 – обмазка горячим битумом за два раза; 6 – обратная засыпка.

Правда нередко проект дома разработан или разрабатывается до конкретных инженерно-геологических данных по поводу условий площадки строительства или на основании

торопливых, поверхностных изысканий, с отступлением от норм проектирования. Поэтому в ряде случаев подобная практика приводила и приводит к тому, что завышается несущая способность фундаментов и оснований и как следствие – завышается и сметная стоимость строительства.

Расчеты показывают, что самым неэкономичным типом фундаментов являются ленточные фундаменты из сборных бетонных блоков (рис. 38). Этот тип фундамента сегодня уже не отвечает требованиям экономичного индустриального строительства. В обычных грунтовых условиях при глубине заложения 1,2–1,8 м (2–3 блока) стоимость сборных ленточных фундаментов одноэтажных зданий составляет 25–30%, а в сложных геологических условиях сильно выраженных просадочных грунтов и в регионах с продолжительным зимним периодом – до 40–45 % стоимости самого здания.

Мелкозаглубленные фундаменты

Как правило, в целях экономии средств для усадебного строительства используются мелкозаглубленные фундаменты. Основное преимущество таких конструкций — низкие затраты и высокая надежность. Благодаря проектированию и применению мелкозаглубленных фундаментов малоэтажных сельскохозяйственных зданий на пучинистых грунтах достигнута экономия 370 м³ бетона и снижена сметная стоимость строительства.

Итак, на пучинистых грунтах с высоким уровнем грунтовых вод лучше делать фундаменты незаглубленные (ниже грунтовых вод) и мелкозаглубленные, связанные обвязкой дома или поясами. Дома на таких фундаментах стоят более 15 лет без деформаций и не требуют дополнительных затрат на их эксплуатацию, т. е. на капитальный и текущий ремонт. Осуществляется лишь профилактический ремонт.

При строительстве таких фундаментов желательно использовать бетон, железобетон или металл, в том числе бракованные бетонные изделия, отрезки свай и труб. При изготовлении бетона можно применять битый кирпич, местный песок и гравий.

Учитывая невысокую прочность кирпичной кладки, значительную трудоемкость и стоимость, ее следует выполнять только в **исключительных** случаях.

Незаглубленные фундаменты устраивают на локально уплотненных основаниях (рис. 39). Их выполняют в виде **железобетонного** или бетонного элемента, размещаемого на подушке из непучинистого материала — песка крупного и средней крупности, мелкого щебня и т. п. Этим материалом заполняют (с послойным уплотнением, как при устройстве подушки) и пазухи траншеи. Элементы фундамента соединяют между собой сваркой или скрутками через выпуски арматуры и заполняют бетоном, образуя сборно-монолитную горизонтальную раму, перераспределяющую неравномерные деформации основания дома.

По сравнению с традиционными фундаментами из сборных блоков, устраиваемыми ниже глубины промерзания грунта, мелкозаглубленный фундамент позволяет сократить расход цемента на 60–70%, трудозатраты на 80%, стоимость 1 м² общей площади дома — на 10–15%.

Мелкозаглубленные фундаменты делают как столбчатые, так и ленточные (рис. 40).

Ленточный фундамент можно сделать из отдельных блоков (кусков) и плит на растворной связке. Для жесткос-

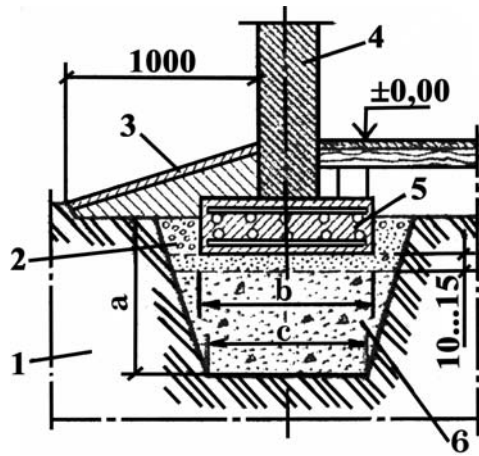


Рис. 39. Конструкция незаглубленного фундамента: 1 — материковый грунт; 2 — засыпной грунт (гравий, щебень, песок); 3 — отмостка; 4 — стена дома; 5 — основание — железобетонная постелистая плита; 6 — утрамбованный грунт с песчаной подушкой толщиной 10–15 см; а, б, с — размеры по месту.

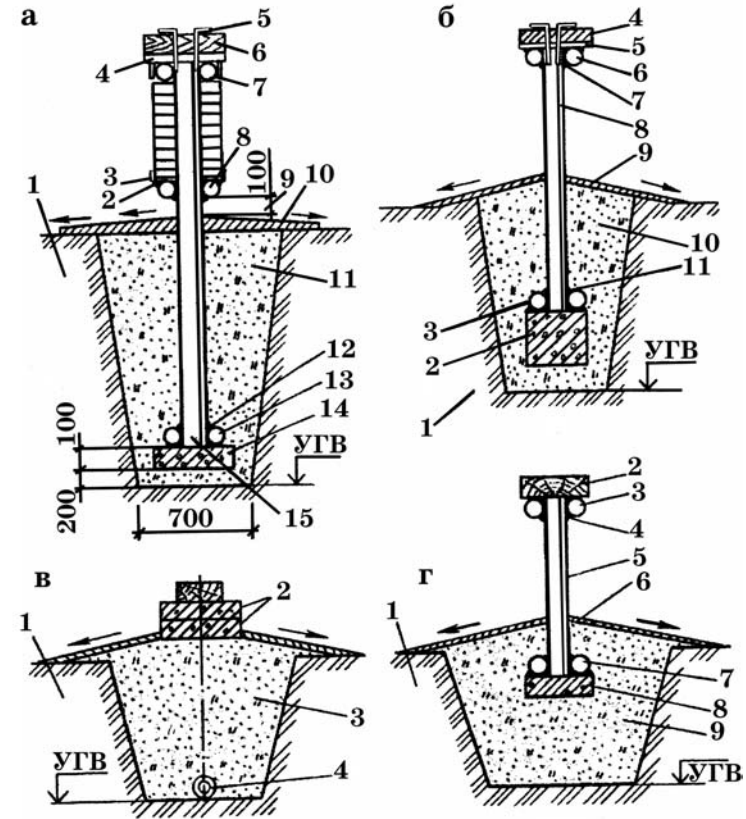


Рис. 40. Варианты конструкций мелкозаглубленных фундаментов: а — столбчатый с кирпичной облицовкой: 1 — грунт основания; 2, 12 — сварка; 3 — уголок 40х40х5 мм, длиной 2 м; 4 — стальная плита размером 40х40х1 см; 5 — анкер; 6 — обвязка дома; 7 — труба диаметром 55 мм, длиной 50 см; 8, 13 — трубы диаметром 55 мм, длиной 50 см; 9 — просвет; 10 — отмостка; 11 — песок; 14 — опорная плита размером 50х50х10 см; 15 — труба диаметром 100 мм; б — столбчатый без облицовки: 1 — грунт основания; 2 — железобетонный блок-свая размером 30х30; 3, 6 — трубы диаметром 50 мм, длиной 50 см; 7, 11 — сварка; 8 — труба диаметром 100 мм; 9 — отмостка; 10 — песок; в — ленточный с дренажной трубой: 1 — грунт основания; 2 — обвязка дома; 3 — песок; 4 — труба диаметром 50 мм, длиной 50 см; г : 1 — грунт основания; 2 — обвязка дома; 3, 7 — труба диаметром 50 мм, длиной 50 см; 4 — сварка; 5 — трубы диаметром 100 мм, длиной 1,2 м; 6 — отмостка; 8 — опорная железобетонная плита; 9 — песок.

ти его углы можно укрепить сварной конструкцией из кусков швеллеров, уголков и труб.

Столбчатый фундамент давно получил широкое распространение за свои достоинства – простоту и дешевизну. Его устраивают после срезки растительного слоя на глубину 0,5 м и подготовки песчаной подушки толщиной не менее 0,2 м. Размеры и число столбов принимают в зависимости от массы сооружения. В среднем расстояние между столбами составляет 2 м.

Для садовых домиков временного типа размером 6х6 м столбы можно делать размером 40х40 или 50х50 см, высотой — по проекту. Глубину заложения фундамента принимают 50–70 см. Для обеспечения нормальной вентиляции дома между грунтом и нижним венцом обвязки устраивают просвет (не менее 0,6 м). Столбы соединяют деревянными щитами, асбестоцементными плитами или кладкой в полкирпича, выступающими над уровнем земли или отмостки на 10–15 см.

Технология изготовления столбчатого фундамента предельно проста: в грунте бурят скважину, помещают в нее асбоцементную или стальную трубу, которую затем заполняют бетонной смесью (рис. 41).

Сложнее приобрести сами трубы, да и доставка их на только что полученный участок – дело непросто.

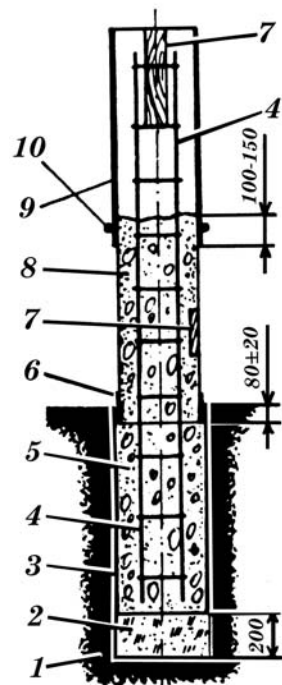


Рис. 41. Конструктивная схема столбчатого набивного фундамента на глубину промерзания грунта: 1 – грунт; 2 – песок; 3 – труба-опалубка (первая); 4 – арматура; 5 – бетонная смесь; 6 – остаток трубы-опалубки (второй); 7 – деревянный вкладыш; 8 – бетонная смесь (застывшая); 9 – труба-опалубка (третья) для заполнения смесью; 10 – проволока.

твое. Когда эти проблемы встали передо мной, то, перечитав массу литературы, я решил вовсе отказаться от приобретения труб.

Вместо труб нередко используют рулонный пергамин. Если свернуть лист пергамина в двухслойную трубу любого необходимого диаметра (так, чтобы внутренний и наружный концы листа перекрывались на 20 см), то получится прекрасная опалубка. Закрепляется лист шестью самодельными скрепками, похожими на тетрадные, но только больше их в два-три раза, из проволоки диаметром полмиллиметра. Три скрепки удерживают внутренний край листа, три другие – внешний край в середине и по краям.

В скважину, пробуренную ручным садовым буром, на слой утрамбованного песка устанавливается самодельная труба. Ее заполняют бетонной смесью и тщательно уплотняют смесь (рис. 42).

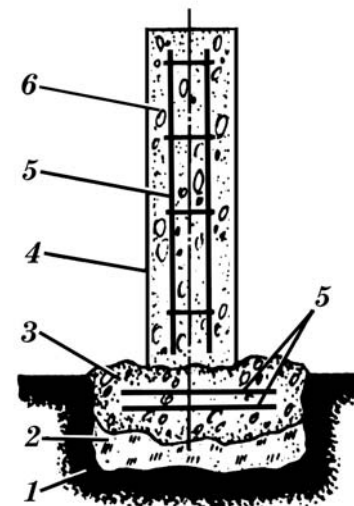


Рис. 42. Конструктивная схема столбчатого набивного фундамента мелкозаглубленного заложения (для сезонных садово-огородных домов и столбов ограждений): 1 – грунт; 2 – песок; 3 – бетонная подушка; 4 – труба-опалубка; 5 – арматура; 6 – бетонная смесь.

Если нужен столб высотой один метр, труба заполняется до верхнего края. Часто, однако, требуются столбы большей высоты. Тогда первую трубу-опалубку заполняют не до конца – так, чтобы осталось сантиметров десять. В первую трубу вставляют вторую – ее наружный диаметр равен внутреннему диаметру первой.

Каждую следующую трубу заполняют бетонной смесью до края или до проектной отметки. Лучше всего наращивать столб очередным коленом раз в два-три дня, когда схватывается бетон готовой части.

Через неделю импровизированную опалубку можно снимать, разгибая скрепки. Листы пергамина можно использовать повторно.

Столб, возведенный по описанной технологии, будет ступенчатым. Диаметр каждого очередного колена уменьшается на толщину опалубки.

Есть способ построить столб с постоянным диаметром. Для этого можно использовать метод скользящей опалубки. Первое колено закладывается прежним способом. После того как через пять дней бетон схватится, можно приниматься за второе колено. Разогнув скрепки, лист пергамина нужно сместить вверх и в нижней части, которая охватывает верх первого колена, опоясать и скрутить проволокой.

По мере схватывания бетона труба-опалубка постепенно смещается вверх по «растущему» столбу.

Необходимо контролировать строящийся столб по уровню, который устанавливается на торец трубы-опалубки. Небольшое изменение наклона можно получить, покачивая опалубку с незатвердевшей бетонной смесью.

Чтобы повысить прочность столбов, перед заполнением бетоном можно заложить в опалубку арматуру или даже анкерные элементы, чтобы легко было крепить нижнюю обвязку.

Можно также заложить в столб деревянные вкладыши – к ним легко будет крепить гвоздями или шурупами деревянные конструкции.

В зависимости от грунта, массы постройки, для которой нужен фундамент, и размера бура диаметр столбов может меняться от 8 до 80 см. Длину листа, отрезанного от рулона, определяют так: диаметр будущего столба умножают на 6,28 и добавляют 20 см.

Этим способом я пользовался уже не раз: для возведения фундамента и сооружения столбов ограды, въездных ворот.

Кроме того, столбчатые опоры можно выполнять из двух плит и металлической трубы или из другого профиля металла. Конструкцию сваривают, устанавливают на опорную плиту и засыпают дренирующим грунтом (песком или мелким гравием).

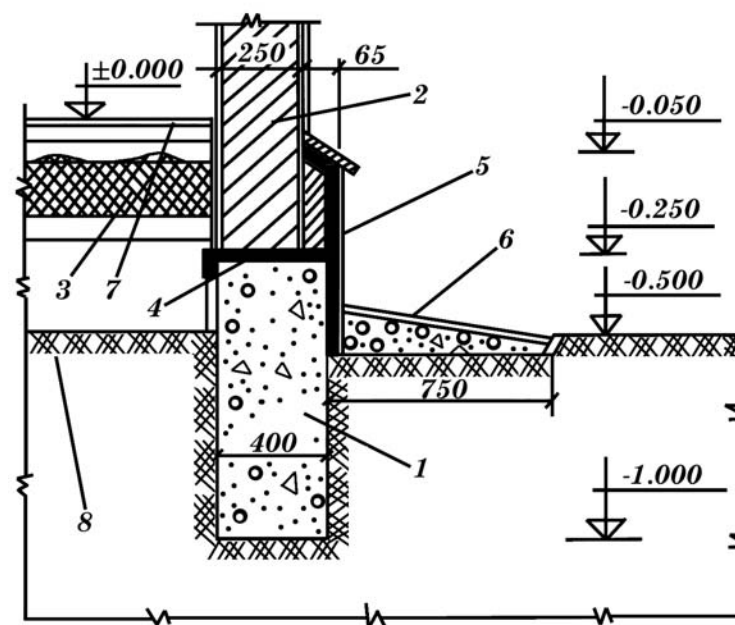


Рис. 43. Ленточный фундамент из монолитного бетона: 1 – ленточный фундамент из монолитного бетона марки 100 (ширина – 40 см, высота – 75 см, глубина заложения в грунт основания – 50 см); 2 – стена; 3 – утеплитель (насыпной); 4 – гидроизоляция (толь, рубероид); 5 – цоколь; 6 – отмостка; 7 – покрытие пола; 8 – грунт основания.

В качестве столбов фундамента очень удобно использовать колодезные кольца. Их вкапывают на всю глубину и засыпают песком, послойно его уплотняя. На вкопанное кольцо кладут железобетонную плиту толщиной 10 см. Эта плита и будет опорой для цокольных балок, или несущих перемычек. С наружной стороны кольцо также следует засыпать песком.

Используемые в массовом порядке различные эффективные конструкции из забивных и буронабивных свай, фундаменты в вытрамбованных или выштампованных котлованах, ленточные фундаменты мелкого заложения, оболочковые фундаменты, фундаменты из грунтоцементных свай и т. п. – все это позволяет заметно сократить расход материалов, трудозатраты и стоимость нулевого цикла.

Фундаменты из монолитного бетона (рис. 43), столбчатые, свайные и в вытрамбованных котлованах обходятся дешевле и требуют меньше трудозатрат и материалов при соответствующей технологии производства работ с использованием специальной оснастки и оборудования. Подобные работы осуществляют специализированные организации, куда и может обратиться индивидуальный застройщик и заказчик.

Монолитный фундамент гораздо прочнее сборного, так как блочный фундамент имеет большое количество швов и заделок. Кроме того, выступающая (цокольная) часть сборного фундамента будет нуждаться в дополнительной обработке штукатуркой или плиткой.

Мелкозаглубленные фундаменты нашли широкое применение в строительстве жилых загородных домов в различных регионах страны и, в частности, у индивидуальных застройщиков, которые возводят себе дома своими силами. Последнее время основание домов представляет собой столбчатый или свайный фундамент, но нередко используют смешанную конструкцию, лавируя по объемному весу частей и узлов самого здания, то есть не утяжеляя основание дома. Особенно это важно на просадочных и переувлажненных грунтах. Во многих зданиях более или менее правильно решаются отмостки, сливные лотки и т. д.

Можно сделать фундамент в виде незаглубленной плиты (рис. 44).

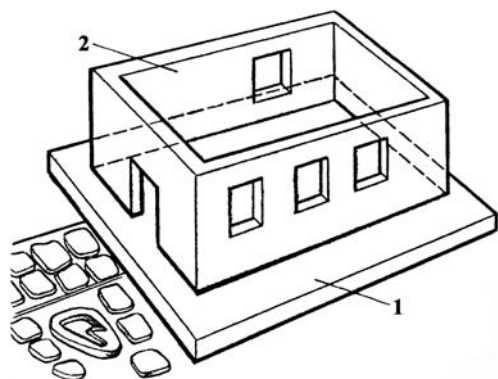


Рис. 44. Размещение дома на целиковой бетонной незаглубленной плите:
1 — плита основания; 2 — дом.

Состояние обычного заглубленного фундамента зависит, например, от глубины промерзания грунта, его физико-механических свойств и др. Причем расчеты основы выполняются на материалах полевых изысканий грунта и предположении, что его свойства постоянны. На самом деле они изменяются, вызывая деформации основания, при которых появляются дополнительные усилия в элементах дома. Это нередко приводит к нарушению их целостности.

В связи с этим глубина заложения подошвы плиты не связывается с глубиной промерзания, что позволяет класть ее прямо на поверхность земли. К тому же на нее не оказывают большого влияния и колебания уровня грунтовых вод.

При равномерных деформациях грунта под плитой дополнительные усилия в элементах системы дома и в самой плите не возникают.

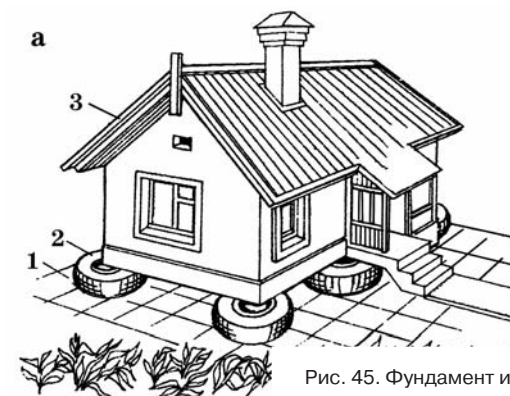
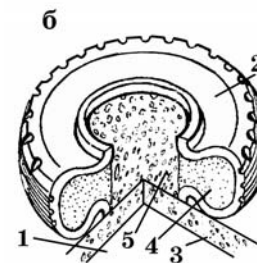


Рис. 45. Фундамент из автопокрышек:



а — общий вид дома:
1 — плита основания; 2 — автопокрышка; 3 — жилой дом;
б — конструкция фундамента:
1 — утрамбованный грунт основания; 2 — автопокрышка; 3 — бетонная плита основания; 4 — песок; 5 — гравий.

Плиты применяют толщиной 150–200 мм из бетона класса В15 и марки по морозостойкости Г75 с цокольным ребром, чтобы поднять уровень пола на 50–60 см относительно спланированной поверхности. Под самой плитой в зависимости от рельефа делают подсыпку из местного грунта с уплотнением, а затем песчаную прослойку толщиной 100–150 мм. Чтобы не допустить обезвоживания бетона, при его укладке на песчаную подготовку настилают слой рубероида или пленки.

Для этих целей можно использовать и железобетонные плиты перекрытий и покрытий гражданских и промышленных серий.

Например, при размере дома в плане до 12–15 м получали по расчету арматуру диаметром 10–12 мм с шагом 200–250 мм в верхней и нижней зонах сечения плиты. Неотъемлемая часть системы «плита — надфундаментное строение» — арматурный пояс на уровне перекрытия или в перемычной части стен.

В жилых домах усадебного типа под плитой предусматривается небольшое подполье для хранения овощей.

Немало домов на сплошной плите уже построено в Дальневосточном регионе. В них не возникают нарушения, связанные с деформацией грунта, которые сразу же отмечаются в домах с традиционным заглубленным фундаментом.

Для легких малоэтажных жилых домов можно использовать в качестве упругих амортизаторов (прокладок) отслужившие свой срок автомобильные покрышки от «МАЗов», «КАМАЗов» и т. п. Покрышки укрепляют на бетонной плите, как это показано на рис. 45. Они гасят колебания грунта, не пропускают сильных толчков. Покрышки работают совместно с бетонной плитой основания дома.

Если на вашем участке близко к поверхности подходят грунтовые воды – до 0,50 м, а в некоторых местах и до 0,35 м и к тому же нередко на склонах и овражьях встречаются пливуны, то весной, после оттаивания, даже глубоко врытые опоры «уводит». В таком случае фундамент на автопокрышках спасет дом от просадок углов и перекоса. Выдержат такие опоры и усадебный жилой дом с деревян-

ными стенами или со стенами из шлакобетонных либо гипсобетонных камней.

Фундамент из автопокрышек можно соорудить вдвоем всего за три дня.

Основание дома и его фундамент

Определение веса строительного объема дома и конструкции его фундамента

Как показала прошлая практика строительства некоторых малоэтажных сельских жилых домов совместно с их хозяйственными постройками, основания этих зданий и сооружений были выбраны неудачно. В одних случаях без дополнительных нагрузок, в других, исходящих из первого случая, была неправильно определена сама конструкция фундамента.

В многочисленных случаях разрушения малоэтажных сельских домов зависели от местных природных условий – грунта основания зданий и сооружений. Нередко в погони за красотой внешнего вида дома, его престижной оригинальностью забывалась общая основа домостроения – его фундамент, который является объединяющим и основополагающим во всем строительном-архитектурном деле.

Но, как показала практика строительства, главное в этом – природно-климатические условия, которые следует учитывать и их придерживаться в первую очередь.

Необходимо знать о весенних (летних) и осенних паводках близлежащих или протекающих озер, рек и других водоемов, так как прибрежное строительство, особенно на пологих территориях, опасно для основания дома и его хозяйственных построек, сооружений типа подземных гаражей, погребов и т. п.

К тому же, строительство на отлогих местах, к примеру, на склонах холмов, оврагов, тоже таит в себе скрытые опасности в виде различных оползней, оседаний и вспучиваний данного грунта, неожиданных карстовых и иных явлений.

Не следует забывать и о холодных зимах, которые неожиданно понижают температуру воздуха до -40°C ...

Поэтому расчет и само заложение основания дома следует проводить по всем имеющимся правилам СНиП, его строительного-климатического районирования (табл. 3). И не копировать удачные образцы малорасчетного заложения того или иного фундамента, даже на одной и той же местности! **Так как грунт основания в данной местности может быть разный!**

По большей части, грунт в Подмосковье — пучинистый. Это означает, что в результате заморозков, почва будет «гулять» под вашим домом, создавая дополнительно напряжение на несущие конструкции строения. Нетрудно догадаться, к чему может привести такое неравномерное поднятие грунта. Деформация фундамента и стен не нужна никому, и придется с этим бороться. Кроме того, при высоком уровне грунтовых вод необходима дополнительная гидроизоляция, что позволит избежать сырости в подвале и увеличит надежность конструкции фундамента. Если вы не можете самостоятельно определить коэффициент дисперсности, сжатия или степень неравномерности пучения грунта на вашем участке, то придется воспользоваться помощью специалиста. При этой непривычности фразы – «инженерно-геологические изыскания», при постройке дома без данного мероприятия не обойтись.

Выбор типа и конструкции фундамента, способа подготовки основания в каждом случае должен решаться с учетом конкретных условий строительства. Как указывалось выше, место расположения дома на приусадебном или дачно-садовом участке следует выбирать с учетом отвода ливневых и весенних вод и с учетом общего природно-климатического прогнозирования. На основании этого и должен быть правильно определен фундамент дома, то есть его конструкция. Если при этом определении основания заложены подполье, подвал или погреб, то они должны быть хорошо проветриваемые. Самое первое, что при этом

делают, – со всех сторон этих помещений устанавливают жалюзийные решетки (деревянные или металлические).

Таблица 3

Наименование грунтов в пределах расчетной глубины промерзания	Расстояние от планировочной отметки до грунтовых вод в период промерзания грунта	Глубина заложения фундаментов для одно-, двух-этажных зданий
Скальные и полускальные породы	Любое	Любая
Крупнообломочные грунты, пески гравелистые, крупные и средние	Любое	Не менее 0,5 м
Пески мелкие и пылеватые, супеси, суглинки, глины (при замерзании в увлажненном состоянии становятся пучистыми грунтами)	<p>Превышает расчетную глубину промерзания грунта более чем на 2 м</p> <p>Превышает расчетную глубину промерзания грунта менее чем на 2 м</p> <p>Менее расчетной глубины промерзания грунта</p>	<p>Не менее 0,5 м</p> <p>Не менее 3/4 расчетной глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м</p> <p>Не менее расчетной глубины промерзания грунта</p>

Дом нередко ставят (в лучшем случае) на столбчатые фундаменты сечением 40х40 или 50х50 см при глубине заложения: мелкозаглубленные – на 1,050 м, а если традиционные – на 1,70–1,80 м.

В первую очередь целесообразно определиться в основных габаритных размерах дома. То есть в его плановых и высотных параметрах, а это в большей степени зависит от самой планировки здания и его этажности.

Обычно, если есть желание строить дом своими силами, с периодичным подключением профессионалов-строителей, то следует уже заранее определиться в полном архитектурно-строительном объеме с точки зрения многих желаний: престижный внешний вид, удобство самой планировки жилых и хозяйственных помещений, предположительное или уже определенное инженерное обеспечение – автономное или централизованное? Желательно и то, что-

бы была в объеме (по весу) подсчитана мебель, бытовые и хозяйственные аппараты и оборудование, так как по объемному весу в целом можно предварительно определить общую сумму веса, который суммируется при подсчете общего веса здания, что необходимо для выбора конструкции основания данного дома, его фундамента. Ведь фундамент, как отмечалось выше, должен выдержать вес самого дома и одновременно различные природно-климатические нагрузки и воздействия со стороны, извне – ветер, снеговой занос, подтопление паводковых вод. И в особых случаях – сейсмик, подвижку грунта основания.

На рис. 46 даются примеры формы крыш. Их выбирают прежде всего по снегозаносу в данной местности, чтобы

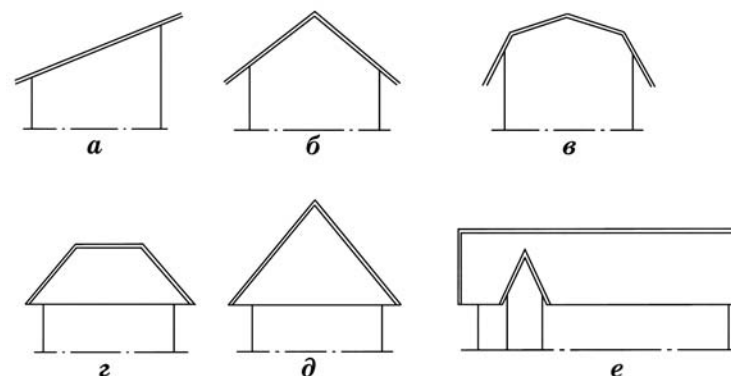


Рис. 46. Формы крыш: а – односкатная; б – двускатная; в – мансардная; г – вальмовая; д – шатровая; е – многощипцовая.

крыша сама справлялась со снеговыми нагрузками. Известно, что чем меньше ендов в кровле, тем намного легче всей кровле справляться с дополнительными снеговыми нагрузками. В первую очередь сам уклон кровли должен быть высоким, то есть отлогим, и иметь большие боковые выносы, карниз, фриз. Тогда стены дома будут защищены козырьками кровли от атмосферной влаги.

После того как вы определились с выбором конфигурации крыши можно подсчитать ее площадь (рис. 47). Напри-

мер, площадь крыши равна 200 м^2 . Поскольку видимый профиль крыши представляет собой равносторонний треугольник, высота a каждой треугольной грани должна равняться ширине дома, то есть 10 м (рис. 47, а). Другими словами, она в два раза больше высоты каждого из четырех треугольников, на которые естественно разбивается квадратное основание крыши размером $10 \times 10 \text{ м}$ (рис. 47, б). (Рисунок можно было бы и не приводить, поскольку все очень легко представить себе в уме. Заметим, что если при неизменном основании удваивается высота треугольника, то удваивается и его площадь.)

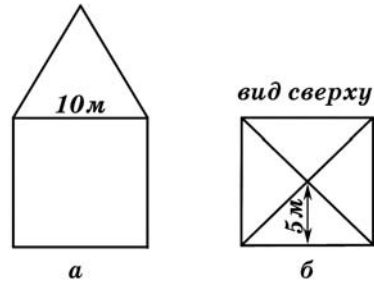


Рис. 47

Затем следует вернуться к нахождению месторасположения на плане вашего дома лестницы. В одном варианте

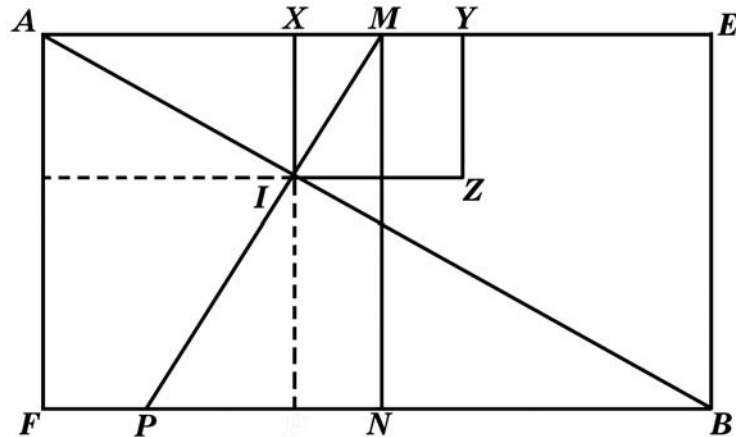


Рис. 48. Схема построения местоположения лестницы в проектируемом плане дома. Данное построение имеет силу не только для дома квадратного, но и для прямоугольного.

она определяется на основе необходимых функциональных связей помещений. Причем, в этом варианте целесообразно использовать для компоновки жилых и подсобных помещений набросочный план вашего дома в виде условного чертежа, нарисованного на модульной сетке (см. рис. 51). Во втором варианте, если эти основные связи начинаются от крыльца входа в дом, месторасположение лестницы можно определить графическим путем, как показано на рис. 48. При этом построение, а точнее сказать, месторасположение лестницы, определяется по второму варианту с использованием геометрического построения.

Поскольку ширина ступеней постоянна, пространство, занятое той частью лестницы, где она поворачивает, представляет собой квадрат, угол которого касается диагонали AB (см. рис. 48). Через середину M отрезка AE проведем прямую MN параллельно AF . Проведем MP так, чтобы $PN = 1/2MN$; точка пересечения I и даст угол одной из двух равных кладовок, отмеченной пунктиром.

Доказательство: MN – прямая, соединяющая середину верхней стороны некоторого квадрата с половиной PN его основания. Следовательно, прямая MP – это геометрическое место вершин квадратов, у которых середина верхней стороны расположена в точке M , таких, например, как искомым квадрат $XYZI$.

На рис. 49 даны схемы малоэтажных домов, которые могут быть построены в любом месте приусадебного участка. А на рис. 50 показана планировочная схема мансардного дома и его основные планировочные размеры.

В процессе планирования состава и расположения основных жилых и подсобных помещений предполагаемого дома используют модульную сетку, которая показана на рис. 51. В размерных линиях сетки планируются необходимые помещения, расположение дверей, окон и других элементов планировки дома.

Для будущей прочности, надежности дома начинают с определения на его плане расположения входа, лестницы и печи. Потому что все эти три основных конструктивных элемента имеют в большинстве случаев свои отдельные фундаменты, не связанные с фундаментом дома.

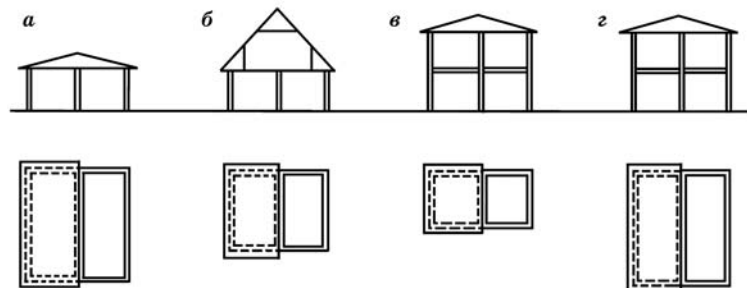


Рис. 49. Здания с одинаковой полезной площадью и различной этажностью: а – одноэтажный дом; б – одноэтажный дом с мансардой; в – двухэтажный отдельно стоящий дом; г – двухэтажный блокированный дом.

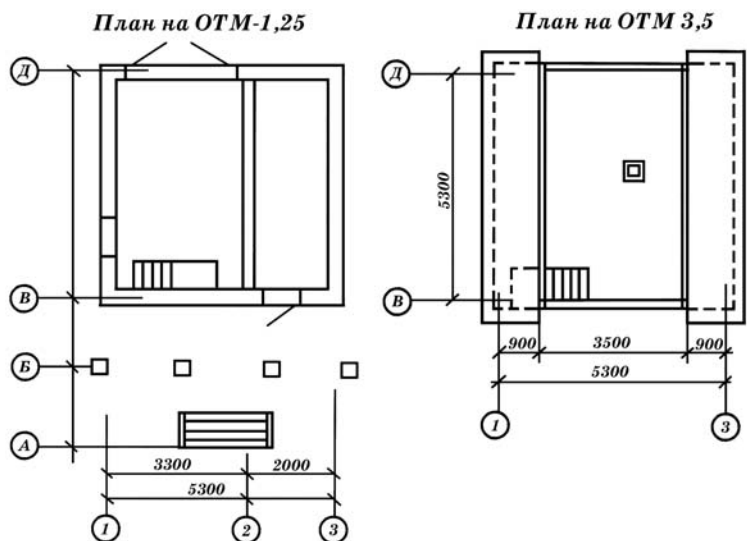


Рис. 50. Проект садового дома с цокольным этажом 30 м² из монолитного железобетона, первого этажа из бревен диаметром 22–24 см со встроенными шкафами-перегородками и утепленной мансардой. Общая полезная площадь – 90 м²

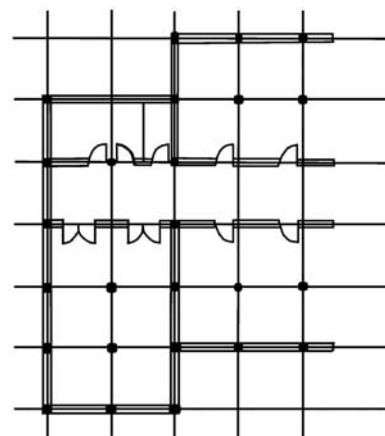


Рис. 51. Модульная сетка относительно выбранному масштабу (1 см = 2, 4 и т. д. м). То есть в 1 см² – 2 м² и т. д.

В конечном итоге вы определяетесь в наличии строительных материалов для стен, перекрытий, покрытий, отделочных, металлических конструкций, чтобы подсчитать объемный вес (P_1) вашего дома, в том числе и бытового оборудования. Примерные параметры даны в таблице 4. К подсчитанному объемному весу здания прибавляют не более 1/3 полученного веса для запаса гарантии прочности основания. По весовой категории фундамент не должен быть тяжелым.

Для деревянных садовых домиков, имеющих нижний и верхний венцы, чаще всего используют фундамент из опорных столбов. Практически на него действуют только статические нагрузки. Динамические или вибрационные крайне малы или вообще отсутствуют.

Таблица 4. Объем, вес, м² строительных материалов для определения суммарного веса (P_1)

Тип и характеристика конструкции	Расход материалов, используемых в конструкциях	Рекомендуемая область применения конструкции
1. Наружные стены		
Трехслойная на основе деревянного каркаса поэлементной сборки	Пиломатериалы (доска строганая) – 0,04 м ³ Пенополистирол – 0,2 м ³ Вагонка – 0,024 м ³ Пароизоляция – 1 м ²	Только для индивидуальных и спаренных домов

Тип и характеристика конструкции	Расход материалов, используемых в конструкциях	Рекомендуемая область применения конструкции
То же, с обкладкой в полкирпича	Пиломатериалы – 0,046 м ³ Пенополистирол – 0,2 м ³ Вагонка – 0,012 м ³ Пароизоляция – 1 м ² Кирпич лицевой – 53 шт. Раствор М100 – 0,02м ³ Сталь (коррозиестойкая) – 0,94 кг	То же
То же, с внутренним слоем из бруса и обшивкой вагонкой	Брус – 0,185 м ³ Вагонка – 0,024 м ³ Пенополистирол – 0,16 м ³ Пароизоляция – 1 м ² Сталь – 0,39 кг	–
Из мелких ячеистобетонных блоков с гибкими связями (наружный слой – 145 мм, внутренний – 200 мм)	Ячеистобетонные блоки – 0,33 м ³ Пенополистирол – 0,11 м ³ Раствор – 0,065 м ³ Сталь – 0,26 кг	Рекомендуемое решение для блокированных домов
То же, с жесткими связями	Ячеистобетонные блоки – 0,35 м ³ Пенополистирол – 0,14 м ³ Раствор – 0,067 м ³ Сталь – 0,11 кг	То же
Из глиняного пустотелого кирпича с гибкими связями (несущий слой – 250 мм, наружный – 120 мм)	Кирпич – 160 шт. Раствор – 0,09м ³ Раствор – 0,04м ³ Сталь – 0,3 кг Пенополистирол – 0,14м ³	–
То же, с жесткими связями (оба слоя по 120 мм)	Кирпич – 128 шт. Раствор – 0,06 м ³ Раствор – 0,04 м ³ Пенополистирол – 0,3 м ³	–
2. Внутренние стены		
Из ячеистобетонных блоков (толщиной 250 мм)	Ячеистобетонные блоки – 0,25м ³ Раствор – 0,054 м ³	Рекомендуемое решение для блокированных домов

Тип и характеристика конструкции	Расход материалов, используемых в конструкциях	Рекомендуемая область применения конструкции
Из глиняного сплошного кирпича (толщиной 250 мм) с оштукатуриванием	Кирпич – 128 шт. Раствор – 0,1 м ³	То же
Из бруса толщиной 150 мм с обшивкой вагонкой	Брус – 0,15 м ³ Вагонка – 0,024 м ³	Только для индивидуальных и спаренных домов
Стена с деревянным каркасом и звукоизолирующим слоем с обшивкой вагонкой (толщина стены 160 мм)	Доска строганая – 0,03 м ³ Вагонка – 0,024 м ³ Пенополистирол – 0,14 м ³	–
3. Междуетажные перекрытия		
Деревянное балочное (пролет 4,8 м)	Брус – 0,025 м ³ Доска обрезная – 0,05 м ³ Шпаковая засыпка – 0,07м ³ Вагонка – 0,012 м ³	Рекомендуемое решение
Деревянное балочное (пролет 6,3 м)	Брус – 0,053 м ³ Доска обрезная – 0,05 м ³ Шпаковая засыпка – 0,07 м ³ Вагонка – 0,012 м ³	То же
Из ячеистобетонных блоков (толщиной 200 мм) по железобетонным балкам (шаг 600 мм)	Сборные железобетонные балки – 0,04 м ³ Ячеистобетонные блоки – 0,16 м ³ Штукатурный раствор – 0,02 м ³	–
Из многпустотных железобетонных плит	Пустотные железобетонные плиты – 1 м ² Штукатурный раствор – 0,01 м ³	–
Деревянное балочное (пролет 4,8 м)	Брус – 0,025 м ³ Доска обрезная – 0,05 м ³ Пароизоляция – 1 м ² Пенополистирол – 0,2 м ³ Вагонка – 0,012 м ³	Для индивидуальных и спаренных домов

Тип и характеристика конструкции	Расход материалов, используемых в конструкциях	Рекомендуемая область применения конструкции
4. Перекрытия чердачные утепленные		
Деревянное балочное (пролет 6,3 м)	Брус – 0,053 м ³ Доска обрезная – 0,05 м ³ Пароизоляция – 1 м ² Пенополистирол – 0,2 м ³ Вагонка – 0,012 м ³	То же
Из ячеистобетонных блоков (толщиной 200 мм) по железобетонным балкам с утеплителем	Железобетонные балки – 0,04 м ³ Ячеистобетонные блоки – 0,21 м ³ Пароизоляция – 1 м ² Пенополистирол – 0,15 м ³ Штукатурный раствор – 0,01 м ³	Рекомендуемое решение для блокированных домов
Из многослойных железобетонных плит (с утеплением)	Пустотные железобетонные плиты – 1 м ² Пароизоляция – 1 м ² Пенополистирол – 0,2 м ³ Штукатурный раствор – 0,01 м ³	–
5. Кровля		
Неутепленная	Брус – 0,012 м ³ Доска обрезная – 0,03 м ³ Рубероид – 1 м ² Оцинкованная сталь – 1,05 м ²	–
Утепленная	Брус – 0,012 м ³ Доска необрезная – 0,015 м ³ Рубероид – 2 м ² Вагонка – 0,012 м ³ Оцинкованная сталь – 1,05 м ² Пенополистирол – 0,2 м ³	–

Глубина такого фундамента не доходит до глубины промерзания грунта. Из условия равновесия очевидно, что сила P_1 , равная части веса здания, должна уравновеситься силой P_2 , образующейся при расширении промерзающего грунта (льда), и силами P_3 – боковыми силами промерзающего грунта, выталкивающими опору. Сила P_2 при низкой температуре может достичь большой величины и значительно превысит вес легкого домика. Таким образом,

фундаментная опора будет выходить наружу. Это будет заметно ранней весной, когда верхний слой грунта прогреется.

В летнее время опора будет «садиться», но не полностью, так как под нее попадет грунт. С течением времени опоры сместятся на разную величину и постройка перекосячится. Вследствие неравенства $P_1 < P_2 + P_3$ такое устройство опор недопустимо.

Очевидно, задача заключается в том, чтобы силу P_2 свести к нулю, а силу P_3 уравновесить весом здания, то есть силой P_1 . Сила P_2 отсутствует, вернее, она равна реакции силы P_1 , если опора покоится на непромерзающем грунте. Остается только уравновесить боковые силы P_3 весом постройки.

Устройство таких опор (а их нужно, очевидно, не менее четырнадцати – шестнадцати) обойдется очень дорого, и работа будет достаточно трудоемкой. Скорее всего, эта конструкция целесообразна при относительно тяжелой постройке (бревенчатые стены, двух-, трехэтажное здание). Следует предупредить, что после устройства опор их нельзя оставлять на зиму ненагруженными, так как под действием боковых сил они могут сместиться.

Более простое решение – опора окружена слоем песка, а песок содержит очень небольшое количество влаги. Следовательно, зимой лед под опорой не образуется. В этом случае, сила P_2 практически равна реакции от силы P_1 . То же самое можно сказать и о силах P_3 . Неудобство заключается в том, что когда опору делают в виде кирпичной кладки, то кладку приходится вести в котлованах.

Итак, мы рассмотрели три наиболее распространенные конструкции фундаментных опор. Все они имеют недостатки: или недостаточно надежны, или дороги и трудоемки. Возможно ли что-нибудь другое? Да, возможно. Есть фундамент легкий, дешевый и требующий совсем немного труда для своего устройства.

В таком фундаменте нет закрытых опор. Постройка стоит на опорных плитах. Они нагружены силой, равной части веса постройки, то есть силой небольшой. Песчаная подушка не даст образоваться льду под опорой и обеспечит ее равновесие. Чтобы плита не просела, ее размер нужно

рассчитать, исходя из веса постройки, допуская удельную нагрузку на плиту (для суглинистой почвы) не более 1,5–2,0 кг/см². Например, при весе дома в 50000 кг, распределенном на шестнадцать опор, размер плиты будет

$50000/16 \times 2 \approx 1600$ см², то есть 40 см х 40 см.

Плиты можно изготовить на месте из жирного бетона с добавлением гравия, заложив железную (проволочную) арматуру. Толщину плиты нужно брать не менее 10 см. Можно применить и готовые плиты. Перед укладкой плит песок смачивают и трамбуют.

Вес здания можно подсчитать, складывая вес затраченной древесины, кровли, кирпича для опор, снегового покрова на крыше и т. д. Для расчетов можно принять: вес древесины 700–720 кг/м³ (ель, сосна); кирпичной кладки – 1600 кг/м³; снегового покрова на крыше – 500 кг/м³; вес кровли берется, исходя из веса листового железа, рубероида или шифера.

Кирпичную кладку между опорами («забирку») для летних построек делать необязательно, так как летом под полом циркулирует теплый воздух, а зимой в летних постройках обычно не живут. Лучшим вариантом является декоративная стенка между опорами. Однако, если кирпичную или бетонную стенку между опорами все же делают, ее не нужно связывать с опорами фундамента. Углубляют «забирку» не более чем на 15 см, укладывая ее в песчаный ров.

Фундаменты такой конструкции испытывались в Подмосковье. Садовые домики стоят на них, не шелохнувшись, вот уже более десятка лет. Определить основные пропорции фундаментов можно по табл. 5.

Таблица 5. Рекомендуемые пропорции фундаментов в зависимости от расстояния между поперечными стенами

Материал	Глубина подвала, м	Минимальная ширина фундамента, мм			
		При длине стены до 3 м		При длине стены более 3 м	
		60	80	75	90
Бутовая кладка	2	60	80	75	90
	2,5	60	90	75	105

Материал	Глубина подвала, м	Минимальная ширина фундамента, мм			
		При длине стены до 3 м		При длине стены более 3 м	
		40	50	50	80
Бутобетон	2	40	50	50	80
	2,5	20	30	25	40
Монолитный бетон	2	20	30	25	40
	2,5	20	40	25	50
Бетонные блоки	2,0	25	40	30	50
	2,5	25	50	30	60
Кирпичная кладка	2	38	64	51	77
	2,5	38	77	51	90

Взаимодействие оснований с фундаментами

Силы пучения зависят от состава грунтов оснований, которые делятся на пучинистые, не способные фильтровать воду; условно-пучинистые, состоящие из гравия пополам с глиной, песка мелких фракций и пылеватого, твердой глины, в которые фундаменты погружают на глубину промерзания (различную, в зависимости от климатического района); фильтрующие – из гравия, гальки, крупного и среднего песка (3–5 мм) и скальные. Два последних вида требуют только конструктивного заглубления на 0,5 м. На столько же заглубляются фундаменты под внутренние стены при любых грунтах. Кроме пучинистых, заполняют устройство фундаментов просадочные грунты, расположенные на местах карстовых пустот и горных выработок, что также требует специальных инженерных расчетов и решений (т. е. проекта). Сведения о характере грунтов можно получить в местном геологическом управлении или определить его на месте, выкопав несколько шурпов (ям) на участке. Существует простой метод самому удостовериться в наличии истинных песков, отличив их от ложных (супесь, суглинок): нужно взболтать пробу в стакане с водой и дать отстояться. Однородный осадок говорит о непучинистом песке. Если получите два слоя – глина сверху, песок снизу, при этом глины 60 %, то это суглинок, если

глины 30 % – супесь. Впрочем, безусловно, отнести оба эти вида грунта к пучинистым нельзя, а вот для выбора удобрения сельскохозяйственных культур на участке результаты данного опыта пригодятся.

Фундаменты приходится защищать от многих видов воздействия и другого характера: проникновения сквозь стены подвалов грунтовых и ливневых вод, кислой агрессивной среды, характерной для российских почв (по этой причине нельзя класть в грунт силикатный кирпич и другие щелочные материалы). При любых грунтах без специальных инженерных мероприятий нельзя строить на косограх, поскольку возможно сползание грунта вместе с погруженными в него фундаментами; на вечномерзлых грунтах, которые могут с течением времени поглотить дом целиком, растаивая под воздействием его тепла; в сейсмоопасных районах; местах схода лавин и селей; в прибрежных районах с ураганными ветрами.

Ширина фундаментных стен назначается по конструктивным соображениям, и их прочность на сжатие обычно на порядок выше возможных вертикальных нагрузок от наземной части зданий, а вот прочность и сопротивление опрокидыванию при боковом давлении, создаваемом колесным автотранспортом, требует проверочных расчетов. В связи с этим фундамент должен быть достаточно массивным, либо развитым в толщину, либо снабжаться ребрами, либо иметь достаточно частое положение поперечных стен.

С чего начинают разметку осей основания дома

Как правило, план дома составляют из расчета многих показателей. При этом желание, чтобы помещения для проживания были уютны, удобны и красивы, как и сам внешний вид дома, всегда однозначно.

Чертеж будущего дома лучше всего делать на миллиметровой бумаге в выбранном масштабе, где клетка (состоящая из 10 мм) может быть равна 10 см и наоборот – одна клетка в 10 мм равна 0,1 м. Это позволит вам в точности до

сантиметра просчитать весь ваш план задуманного дома в том масштабе, который вы сами для себя выбрали: например, в 1 см – 1 м или в 1 см – 2 м, 4 м, 6 м и т. д.

Четкие и выверенные вертикальные и горизонтальные линии миллиметровки дают идеальную возможность нанести оси стен дома, где в дальнейшем вы сможете более точно их перенести с помощью уровней и вертикальных замеров на место устройства фундамента. Именно по стеновым осям ограждающих стен дома и распределяется его основная нагрузка – сила P на подошву фундамента.

Свой личный дом рекомендуется строить только с использованием местных строительных материалов и всевозможных конструкций. И, разумеется, во всех случаях подобных действий, где всплеск эмоций закрывает реальность и расчеты, необходимо придерживаться органичной формулы:

(эмоции + желания + требования) / (возможность + ум) = разумность

Разметка фундамента

Разметить фундамент строго в одном уровне можно следующим простым способом. В кусок пенопласта вбейте две палочки и пустите пенопласт в таз с водой. По углам будущего дома установите рейки. Совместите три точки (глаз и вершины обеих палочек) с четвертой, которую надо отметить на рейке. Это и будет точка уровня. Затем поверните пенопласт и наведите визир на следующую рейку и т. д. При разметке подставка с таза должна стоять в центре площадки.

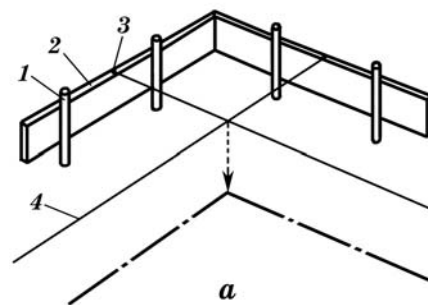


Рис. 52. Подготовка площадки к строительству фундамента: а – разбивка фундамента: 1 – стойка обноски; 2 – доски; 3 – гвозди; 4 – ось фундамента (провока).

Подготовка площадки

При подготовке площадки к строительству фундамента снимают растительный слой, который затем используют для рекультивации. На расстоянии двух метров от наружных граней фундамента устраивают обноску из деревянных досок, прибитых к вкопанным в землю столбикам. В доски обносок вбивают гвозди, на которые натягивают шпагат над местами расположения граней фундамента (рис. 52). После сноски линий на землю приступают к выемке грунта и закладке фундамента.

Земляные и фундаментные работы следует выполнять летом, на промерзшее основание фундаменты закладывать запрещено. Пазухи недостроенных фундаментов на зимний период должны быть утеплены шлаком, опилками и т. п.

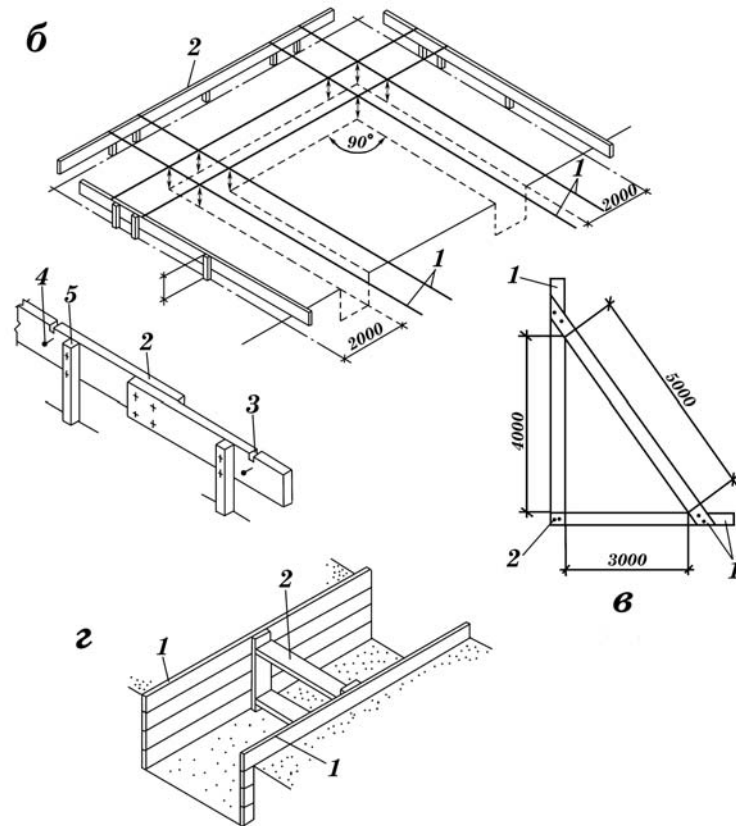


Рис. 52. Подготовка площадки к строительству фундамента: б – устройство и конструкция деревянной обноски для разбивки осей дома: 1 – разбивочные контуры фундаментов из натянутой проволоки или лески (струны); 2 – деревянная обноска из досок размером 50х250 мм; 3 – пропилы в доске для фиксации струны; 4 – гвозди для крепления струны; 5 – деревянные или металлические столбики; в – треугольник для разметки прямых углов: 1 – доски размером 22х94 мм; 2 – гвозди по два в каждом углу; г – крепления стенок траншей: 1 – щиты из горбыля; 2 – распорка.

Отмостка и цоколь

Самое «ранимое место» дома – основание, его фундамент. Разрушается он обычно от грунтовых и атмосферных вод – дождей и паводков. Из-за нарушения гидроизоляции вверх по стенам распространяется капиллярная влага, которую может затянуть и к основанию кровли. В доме сразу же появляются сырость и плесень, а зимой – знойкость и холод.

Сточная атмосферная вода протекает под стены и проникает в глубь грунта, когда не сделана отмостка вокруг стен дома и нет хорошо обустроенного цоколя, облицовочного водостойкими материалами.

Устройство отмостки

Для защиты фундамента от поверхностных вод по всему периметру здания устраивают отмостку (рис. 53). Если вокруг вашего дома на полосе шириной до 1 м просто оставлен дерн или проходит слабо утрамбованная дорожка, то дождевая вода просачивается к фундаменту, проникает в подполье, подвал или погреб, а затем по капиллярам поднимается вверх по стенам, медленно, но верно разрушая дом. Чтобы отвести ее в сторону, вам необходимо сделать отмостку, которая будет являться защитным гидроизоляционным покрытием основания дома.

Конструкции ее бывают разными. Отмостку делают из постелистых естественных камней, бетонных плит или за-

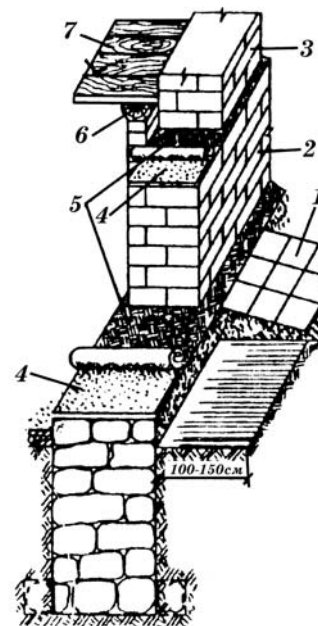


Рис. 53. Общий вид фрагмента конструкции отмостки, стены, пола и фундамента: 1 – отмостка; 2 – цоколь; 3 – стенка; 4 – цементный раствор; 5 – гидроизоляция; 6 – лага; 7 – пол.

ливают бетоном (монолитная отмостка). По своему функциональному назначению отмостка и цоколь, в общем-то, представляют собой единое целое. Но все же исполняются они каждый раз неодновременно, в зависимости от тех или иных условий. Первое, что делают при появлении воды в подполье или погребе, – это устраивают или укрепляют отмостку. Сначала смотрят, с какой стороны к стене течет вода, а уточнив ее направление, сразу же приступают к устройству дренажной канавы, которая и отводит эту воду в сторону от основания дома. Затем тотчас приступают к укреплению самой отмостки, так как дренажная канава не дает полного спасения от атмосферной воды, стекающей и с кровли дома.

Наиболее распространенные отмостки – бутовая, асфальтовая, грунтовая и щебеночная. Три из них приведены на рис. 54. Все они требуют устройства на крыше водостока или водосбора. Верхнее покрытие отмостки может быть выполнено из щебня, гравия, булыжного камня, клинкерного красного кирпича, асфальта, бетона, бетонных плиток, грунта и другого водостойкого материала. Именно конструкция отмостки обеспечивает ее водонепроницаемость.

Ширину отмостки выбирают в зависимости от типа грунта и ширины карнизов дома. На обычных грунтах отмостка должна быть на 10–20 см шире карниза, но не менее 60 см; на просадочных грунтах – выходить на 30 см за пределы

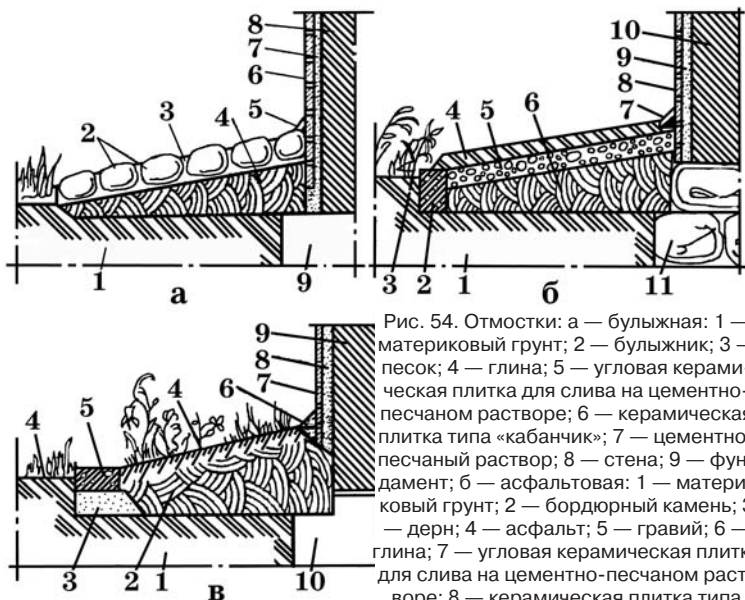


Рис. 54. Отмостки: а — булыжная: 1 — материковый грунт; 2 — булыжник; 3 — песок; 4 — глина; 5 — угловая керамическая плитка для слива на цементно-песчаном растворе; 6 — керамическая плитка типа «кабанчик»; 7 — цементно-песчаный раствор; 8 — стена; 9 — фундамент; б — асфальтовая: 1 — материковый грунт; 2 — бордюрный камень; 3 — дерн; 4 — асфальт; 5 — гравий; 6 — глина; 7 — угловая керамическая плитка для слива на цементно-песчаном растворе; 8 — керамическая плитка типа «кабанчик»; 9 — цементно-песчаный раствор; 10 — стена; 11 — фундамент; в — грунтовая: 1 — грунт основания (утрамбованный); 2 — глина; 3 — песок; 4 — дерн; 5 — бетонные плитки; 6 — угловая керамическая плитка для слива на цементно-песчаном растворе; 7 — керамическая плитка типа «кабанчик»; 8 — цементно-песчаный раствор; 9 — стена; 10 — фундамент

траншей или котлованов, вырытых под фундамент, и быть не уже 100 см. Поперечный уклон отмосток от стен дома должен быть не менее 5° .

Отмостка — это словно своеобразный тротуар шириной от 50 до 100 см. Делают отмостку с определенным уклоном от самих стен здания. Этот уклон обычно равен 0,1 ширины отмостки (то есть 10 см на 1 метр ширины).

Сняв вокруг фундамента растительный грунт на глубину 10–15 см, в образующуюся выемку закладывают слой мягкой глины, тщательно уплотняют ее, придавая нужный уклон. Затем засыпают песок с гравием (щебнем) или кирпичным боем, трамбуют и заливают цементным раствором или покрывают цементогрунтом. По краям отмостки прорывают канавки с уклоном для отвода воды от дома.

При устройстве асфальтового покрытия снимают растительный грунт слоем до 100 мм, заполняют это место жирной, мятой, густой глиной, которую хорошо утрамбовывают. При трамбовании желательнее втапливать в глину гравий или щебень, но только не кирпичный, а каменный. Сверху его покрывают асфальтом слоем 20–30 мм. Асфальт можно заменить цементным или бетонным раствором. Кроме того, уложенный бетон можно покрыть цементным раствором (20–30 мм), поверхность которого посыпают сухим цементом 2–3 мм и заглаживают.

Стекающую с отмонок атмосферную воду (паводковую и ливневую) направляют по лоткам в открытый дренаж, сточную канаву, пруд, водоем или в закрытый дренаж сточного колодца.

Осадочные и температурные швы

Как показывает практика эксплуатации малоэтажных жилых домов, довольно часто их основания и фундаменты подвергаются разрушению. Одна из причин этой проблемы кроется в самом грунте основания: невидимые простым глазом сдвиги и подвижки грунта, происходящие в большинстве случаев из-за грунтовой воды. Эта «незванная гостья» появляется в любое время года, ее первый условный сигнал — плесень, сырость в углах подполья, погреба и на стенах. Значит, где-то нарушилась гидроизоляция или треснул блок фундамента, его подошва, может, началось его постепенное оседание или поднятие — вспучивание. В результате на ограждающих стенах дома появляются сначала мелкие паутинки трещин, а затем и большие трещины, начинает отслаиваться штукатурка, покраска, висят пузырями обои.

Что касается отмостки, то она на данном участке трескается и разрушается. Такое случается и с добротной сделанной и уложенной отмосткой: она начинает трескаться, проседать и разрушаться. Это происходит от того, что нередко при строительстве зданий не делают осадочные и, если необходимо, температурные швы.

Итак, при наличии на вашем участке просадочных грунтов, переувлажнения нижних слоев грунта, высокого стояния грунтовых вод и других неудовлетворительных показателей целесообразно при сооружении отмостки сделать на ее уклонной плоскости *осадочные (деформационные) швы* (рис. 55). Тогда в случае оседания нижних слоев грунта в основании дома, а следовательно в одном из

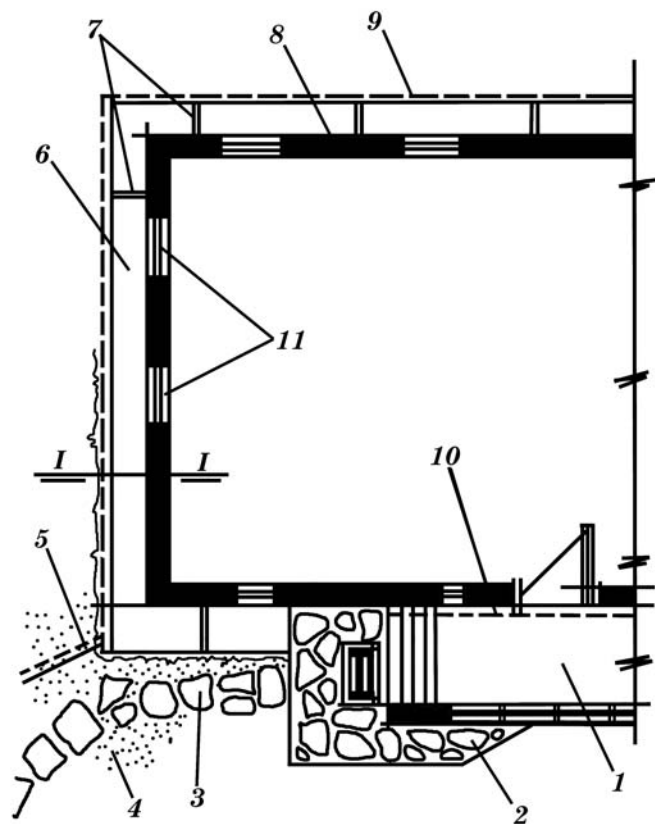


Рис. 55. Устройство осадочных (деформационных) швов по периметру ограждающих стен дома: 1 – крыльцо (терраса, веранда); 2 – декоративная отмостка; 3 – дорожка из декоративных напольных камней (бетонные плиты, кирпич, булыжник и т. п.); 4 – газон, песок; 5 – полужакрытый дренаж; 6 – отмостка из монолитного бетона; 7 – деформационные швы с деревянными закладками (доски-коротыши); 8 – стена дома; 9 – полужакрытый (открытый) дренаж в виде лотка; 10 – осадочный (деформационный) шов между основанием дома и основанием крыльца (террасы, веранды); 11 – окна.

его углов или на участке ограждающей стены, эта деформация не будет разрушительной для цоколя и отмостки – от растрескивания оградит деформационный шов. Угол или часть стены поднимется или опустится точно по данному шву, то есть по заранее отведенной в отмостке щели. В эту

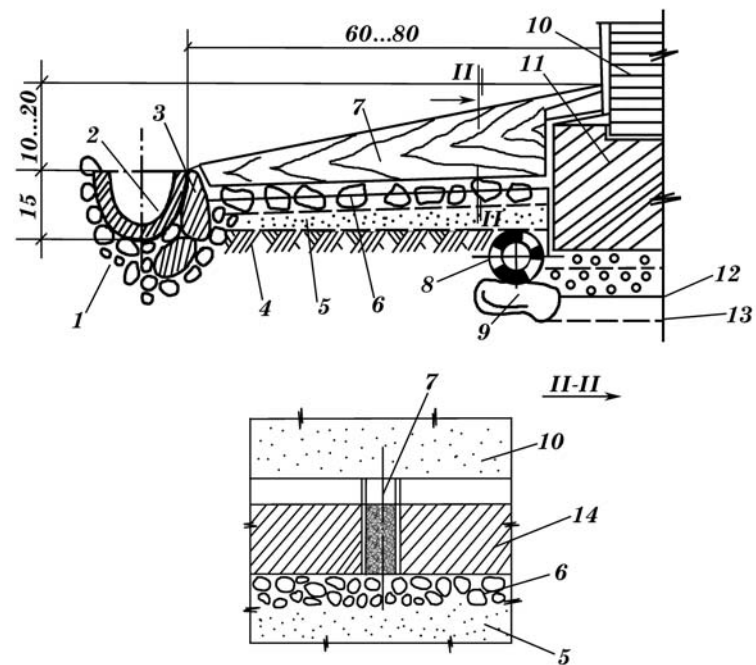


Рис. 56. Общий вид конструкции осадочного (деформационного) шва по разрезу I-I: 1 – галька, щебенка, песок; 2 – полужакрытый дренаж (пополам разрезанная асбестоцементная труба); 3 – упорные плоские камни; 4 – грунт основания (предварительно утрамбованный); 5 – песчаная подушка (высотой от 8 до 15 см); 6 – слой гальки или щебенки (5–10 см); 7 – доска-коротыш (вырезается по профилю отмостки (заподлицо), ее размер определяется по месту сооружения самой отмостки), где она втапливается в раствор бетона; 8 – труба закрытого обводного дренажа, прокладываемая около основания фундамента (при мелкозаглубленном заложении) и в основании отмостки в традиционном фундаменте; 9 – постелистый камень-лежак; 10 – цокольная часть стены дома; 11 – фундамент (малозаглубленный или мелкозаглубленный); 12 – утрамбованное основание фундамента (щебень, галька, песчаная подушка); 13 – возможное поднятие уровня стояния грунтовой воды; 14 – отмостка из монолитного бетона (или цементно-песчаного раствора М:100).

щель вставляется доска-коротыш по профилю самой отмостки (рис. 56). Доску обрезают и обмазывают горячим битумом за два раза.

Осадочными швами разделяют здание по длине на части, чтобы предупредить разрушение конструкций в случае возможной неравномерной осадки отдельных частей. Осадочные швы проходят от карниза здания до подошвы фундамента, расположение швов указывают в проекте.

Швы в стенах (рис. 57, а, б) выполняют в виде шпунта (4) толщиной, как правило, 1/2 кирпича, с двумя слоями толя; а в фундаментах (рис. 57, в) – без шпунта. Над верхним обрезаем фундамента под шпунтом стены оставляют зазор на 1–2 кирпича, чтобы при осадке шпунт не упирался в кладку фундамента. Иначе в этом месте кладка может разрушиться. Осадочные швы в фундаментах и стенах законопачивают просмоленной паклей.

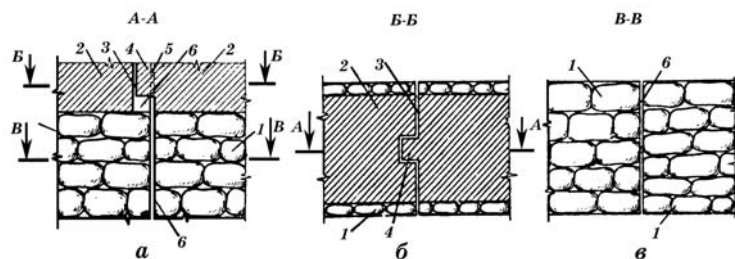


Рис. 57. Переход от осадочного шва фундамента к осадочному шву стены: а – разрез, б – план стены, в – план фундамента; 1 – фундамент, 2 – стена, 3 – шов стены, 4 – шпунт, 5 – зазор для осадки, 6 – шов фундамента.

Чтобы поверхностные грунтовые воды не проникли в подвал через осадочный шов, с его наружной стороны устраивают глиняный замок или применяют другие меры, предусмотренные проектом.

Температурные швы предохраняют здания от трещин при температурных деформациях.

Борьба с сыростью. Отмостка из бутылок

Отмостку вокруг стен дома можно сделать из стеклянных и даже из пластиковых бутылок, предварительно заполнив их песком или глиной. Бутылки можно устанавливать в вертикальном или горизонтальном положении. Разумеется, отмостку выполнять надо так же, как и традиционную каменную, – с деформационным швом или со швами по ее углам и в середине (рис. 58).

Нередко владельцы деревянных домов жалуются на сырость. Особенно часто этот «недуг» поражает садовые и дачные постройки.

Приезжая весной, хозяева застают «раскисшие», заплесневелые стены, отставшие обои...

Причина сырости чаще всего – холодное и негидроизолированное подполье дома. В подполье надо сделать бетонный пол толщиной 10 см или использовать глиняное тесто (глиняную смазку укладывают по всему подполью слоем 6–8 см). Этот простой способ широко применялся еще нашими дедами на крестьянском подворье.

Вход в погреб под домом или кухней нужно устроить снаружи. Кроме того, жилой дом должен «дышать», поэтому стены

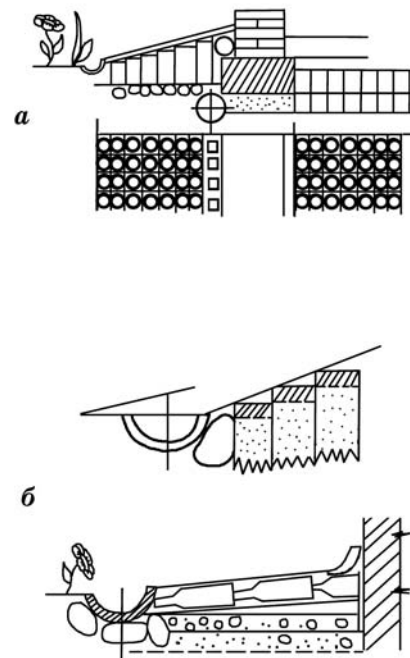


Рис. 58. Устройство отмостки и пола подполья из пластиковых бутылок, наполненных плотной глиной, песком: а – отмостка, раскладка бутылок по полу подполья; б – разрез по отмостке.

и потолки не рекомендуется окрашивать масляной краской. Для этих целей больше всего подходит дешевая и доступная известковая побелка и бумажные обои.

Эффективное средство борьбы с сыростью – порошок хлористого кальция. Нужно насыпать его в консервные или стеклянные банки и поставить в сырые углы, в подвалы. 500 граммов химиката достаточно для большого помещения. Хлористый кальций быстро впитывает влагу. Намокший химикат не выбрасывайте. Нагрейте его на огне (в той же консервной банке), выпарьте из него воду. Просушенные кристаллы хлористого кальция снова пустите в дело.

Причиной сырости могут быть одинарные (холодные) полы – рекомендуется сделать двойные. В них на доски черного пола укладывается внахлест рулонный материал (рубероид), который изолирует жилой этаж от холодного и сырого почвенного воздуха, содержащего радон.

Радон – невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый радиоактивный газ, в 7,5 раза тяжелее воздуха. Попадая в организм человека, радон продолжает распадаться, выделяя энергию, которая повреждает живые ткани легких, увеличивая возможность раковых заболеваний. Потому и необходимо свести к минимуму проникновение почвенного воздуха в жилье, сделать дом более «герметичным».

В атмосфере радон содержится в безвредной концентрации, высвобождаясь из земной коры повсеместно и постоянно. Он накапливается в замкнутых пространствах, где плохая вентиляция. Появление радона тесно связано с близко лежащими каменистыми слоями и пластами, которые нередко выступают на склоновых участках.

Если на участке грунтовые воды напоминают о себе постоянным заливом и сыростью, которая тянет из подполья, от поверхности уровень снятого дерна, то при возможности рекомендуется поднять пол, разумеется, оставляя лаги, то есть обнажить поверхность черного пола подполья, которое, как правило, находится на расстоянии от поверхности чистого пола 45–55 см. Это пространство и называется подпольем. Во многих случаях оно располагается по периметру дома, точнее – по периметру поверхности внутренней части цоколя. В случае обнаружения переувлажнения всей этой плоскости черного пола подполья целесообразно

но его срезать на 8–10 см, утрамбовать, затем как следует проветрить и высушить. Это можно сделать по частям, разделив пол на ровные квадраты. После чего насыпать небольшой слой гальки, щебенки или другого колотого материала и тоже слегка утрамбовать. Затем изготовить обрешетку из досок по ширине 10–20 см и уложить ее на утрамбованный слой гальки впритык к внутренней поверхности цокольной части стен или по контуру внутренних поверхностей свайного или столбчатого основания.

В результате получается сотовая квадратная раскладка обрешетки из соответствующих досок, соединенных между собой вертикально по ширине, то есть соединенных по ребру «на косой угол».

В эти соты (1x1 м или 2x2 м и т. д.), точнее квадраты, насыпают кварцевый песок слоем толщиной 5 см, затем берут пластиковую литровую бутылку из-под воды или пива, у которой пилообразно отрезают горлышко (на линии, где начинается цилиндрическая часть данной емкости). Затем в получившийся цилиндр набивают небольшой слой плотной глины (3–8 см), а поверх его насыпают заподлицо песок. Обычно засыпают влажный песок, так как после этого пластиковую бутылку перевертывают вверх дном и тотчас устанавливают в соту на слой насыпанного до этого песка. Таким образом все соты (квадраты обрешетки) заполняются этими пластиковыми бутылками с глиной и песком. После этого тем же песком заполняются заподлицо все промежутки между пластиковыми бутылками и его слой аккуратно выравнивают.

При большом переувлажнении данного грунта под полом, в подполье, песок в обрешетке заливают тощим раствором цемента или бетона.

Такой сотовый обрешетчатый слой, состоящий из песка, пластиковых бутылок, наполненных слоем плотной глины и тем же песком, представляет собой мощный защитный гидроизоляционный ковер-фильтр. Этот фильтр при поступлении из грунта основания грунтовой воды сразу ее всасывает в полости пластиковых бутылок, где тотчас набухает слой глины, который выдавливает влагу обратно в грунт, то есть лимитирует выступающую влагу, сырость, а в

некоторых случаях действует и как своеобразный утеплитель.

Если в местах сильного разрушения пола подполья с сотовой обрешеткой просел грунт основания, то это место будет сразу видно, то есть в каком квадрате это произошло. И, следовательно, этот участок можно будет сразу же заделать, выровнять, подсыпать песком и т. д.

Устройство цоколя

Необходимо сделать надежную гидроизоляцию в основании дома. Такой гидроизоляционный слой, состоящий из двух-трех слоев рубероида на клеевом слое, гудроне; толя на битуме и т. п., располагается на высоте 15–20 см от уровня земли. Если полы клали на балки, то гидроизоляция должна быть на 5–15 см ниже последних.

В доме, где имеется подвал, гидроизоляцию кладут на двух уровнях: первую – в фундаменте, на уровне пола подвала или ниже его на 13 см, вторую – в цоколе, на 15–20 см выше поверхности отмостки.

Цоколь – это нижняя часть стены, которая примыкает или соединяется с отмосткой. Его конструкция зависит от материала стен: бревен, брусьев с деревянным каркасом, полнотелого или пустотелого кирпича, керамического или силикатного кирпича, блоков, известняка, песчаника, ракушечника, туфа, самана, легкого бетона, шлакобетона, арболита, опилкобетона, грунтобетона из уплотненного грунта и самана.

Как правило, часть наружной стены, которая ограждает подпольное пространство, и есть цоколь. При ленточных фундаментах цоколем является их верхняя часть, выступающая над поверхностью земли. При столбчатых – промежуточные стены, устраиваемые между столбами.

По отношению к наружным стенам цоколи могут быть выступающими, западающими или находящимися в одной плоскости со стеной.

Самый надежный из цоколей – это *западающий* (рис. 59). Его форма позволяет хорошо защитить поверхность,

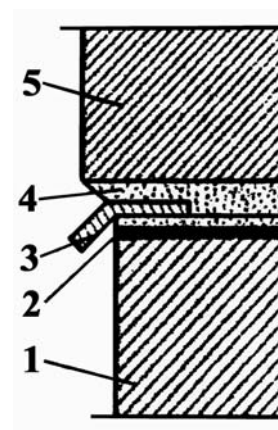


Рис. 59. Западающий цоколь: 1 – цоколь; 2 – гидроизоляция; 3 – слив; 4 – цементно-песчаный раствор; 5 – стена

гидроизоляционный слой стены от дождя и снега. *Выступающий* цоколь (рис. 60) может быть оправдан лишь в домах с рублеными, брусчатыми стенами, с теплым подполом, где цоколь используется в качестве тепловой защиты подполья. Поскольку он больше, чем западающий подвержен атмосферным и механическим воздействиям, при его сооружении применяют долговечные материалы, которые не нуждаются в дополнительной отделке: природный камень, бетон, кирпич и т. п. Цоколь в одной плоскости со стеной применяют в различных случаях.

При устройстве цоколя используют естественный камень (валун,

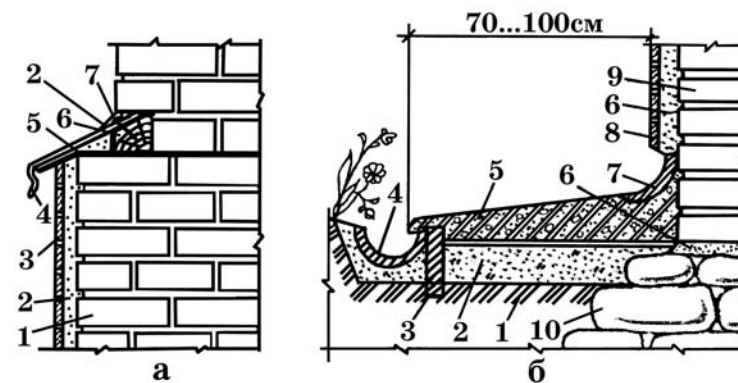


Рис. 60. Выступающий цоколь: а – полочка слива: 1 – стена; 2 – цементно-песчаный раствор; 3 – керамическая плитка типа «кабанчик»; 4 – слив из оцинкованной кровельной стали; 5 – гидроизоляция (рубероид, толь и др.); 6 – деревянный брус; 7 – гвоздь; б – нижняя часть с отмосткой: 1 – материковый грунт (утрамбованный); 2 – песчаная подушка (8–10 см); 3 – вертикальная бетонная плита (полосой по периметру дома); 4 – лоток для сбора сливной воды с отмостки, сделанный из разрезанной вдоль асбестоцементной трубы; 5 – бетон (цемент) с заглаженной поверхностью; 6 – цементно-песчаный раствор, 7 – угловой стык стены (цоколя) с отмосткой, сделанный из четверти разрезанной вдоль асбестоцементной трубы; 8 – керамическая плитка типа «кабанчик»; 9 – стена; 10 – фундамент.

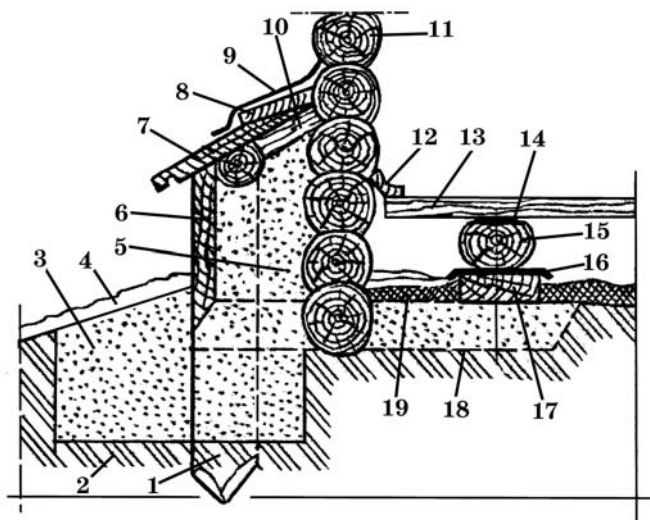


Рис. 61. «Забирка»: 1 — деревянный столб; 2 — материковый грунт; 3 — песок; 4 — дерн; 5 — шлак; 6 — торцевая обшивка досками; 7 — верхняя обшивка сливной доской с капельником на конце; 8 — сливная доска-полочка; 9 — сливное покрытие (кровельная сталь, толь, рубероид); 10 — брус; 11 — бревно; 12 — плитус; 13 — доски пола; 14 — пергамин, картон (звукоизоляция); 15 — лага; 16 — гидроизоляция (рубероид, толь); 17 — доска; 18 — просмоленное бревно-коротыш (длиной 70–100 см); 19 — утрамбованный грунт пола подполья

булыжник, плитняк, известняк и т. п.), бетон, цементно-песчаный раствор. Надежный и долговечный цоколь получается из монолитного или сборного железобетона.

Наиболее просто сделать в деревянных бревенчатых домах традиционную «завалинку» — прообраз современного каменного цоколя, который называют «забиркой». «Забирки» устраивают между деревянными и кирпичными (или каменными) столбами (рис. 61). Для этого в них делают пазы глубиной не менее 5 см, шириной от 5 до 10 см. «Забирку» выполняют из бревен или досок, которые укладывают между столбами.

Другой способ ее устройства: сначала сверху и внизу между столбами укладывают бревна, после чего их забирают поперек короткими пластинами или бревнами. «Забирки» из бута делают толщиной не менее 40 см, а кирпичные — в один или в половину кирпича.

Любой цоколь должен иметь для вентиляции подполья отверстия (окна): по два–три на двух противоположных сторонах. Отверстия закрывают с внутренней стороны решетками из сеток с ячейками 3х3 см. Летом эти отверстия открывают, а с наступлением холодной погоды закрывают и замазывают так, чтобы сквозь них не проходил холодный воздух и не охлаждал подполья.

Поверхность цоколя обязательно выравнивают цементным раствором, т. е. устраивают цементную стяжку.

Для этого с двух сторон цоколя крепят обрезные доски, выступающие выше плоскости цоколя на 20 мм. Приготавливают густой цементный раствор состава 1:2 или 1:3, укладывают его между досками, уплотняют, выравнивают и заглаживают лопаткой. Это достаточно надежная гидроизоляция. Ее можно за железнить и хорошо просушить, а еще лучше уложить поверх нее два или три слоя толя или рубероида. При этом стыкуемые концы толя или рубероида накладывают друг на друга не менее чем на 100 мм.

Укладывают эти материалы насухо или на мастике — битум на битумной, толь на дегтевой. Гидроизоляция должна нависать над цоколем минимум на 20–30 мм.

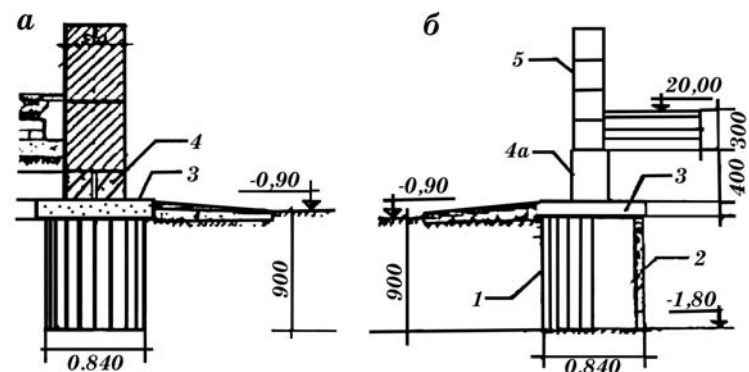


Рис. 62. Пример укладки перемычек. а — со стенами из кирпича, блочных камней; б — со стенами из деревянного бруса: 1 — железобетонное кольцо КС7.9; 2 — песчано-гравийная смесь; 3 — железобетонная плита 90х90 см; 4 и 4а — несущие перемычки или фундаментная балка; 5 — стены из бруса.

Для кирпичных и блочных домов над столбами должны укладываться железобетонные перемычки или железобетонный пояс до устройства цоколя (рис. 62). Если столбы выполнить до уровня земли, то над поверхностью по периметру дома (между столбами) необходимо уплотнить грунт, уложить бетонный слой, затем гидроизоляцию, как сказано выше, и продолжить цоколь.

Таблица 6. Материалы для подземной части дома и цоколя, находящихся ниже гидроизоляционного слоя

Материалы	Марка материалов (кг/см ²)		
	Грунт маловлажный при уровне грунтовых вод от 3 м и более от поверхности земли	Грунт влажный при уровне грунтовых вод от 1 до 3 м от поверхности земли	Грунт насыщен водой, находится в 1 м от поверхности земли
Камень природный объемным весом более 1600 кг/см ³ (известняк, плотный песчаник, гранит, диорит, базальт)	100	150	200
Камень природный объемным весом менее 1600 кг/см ³	50	75	Применять нельзя
Материалы	Марка материалов (кг/см ²)		
	Грунт маловлажный при уровне грунтовых вод от 3 м и более от поверхности земли	Грунт влажный при уровне грунтовых вод от 1 до 3 м от поверхности земли	Грунт насыщен водой, находится в 1 м от поверхности земли
Бетон тяжелый с объемным весом более 1800 кг/см ³ и изделия из него, кроме бетона на топливном шлаке	75	75	100
Кирпич глиняный пластического прессования	100	125	150

Материалы	Марка материалов (кг/см ²)		
	Грунт маловлажный при уровне грунтовых вод от 3 м и более от поверхности земли	Грунт влажный при уровне грунтовых вод от 1 до 3 м от поверхности земли	Грунт насыщен водой, находится в 1 м от поверхности земли
Раствор цементный	Применение не оправдано		
Раствор цементно-известковый	10	25	Применять нельзя

Инженерные коммуникации

При заложении фундамента малоэтажного дома следует учитывать местоположение необходимых сквозных отверстий для соответствующих инженерных коммуникаций (воды, газа, канализации, слаботочков, электричества). Эти отверстия могут быть сквозными или в виде штрабов. Подобные отверстия не рекомендуется пробивать, сверлить в уже готовых стенах фундамента и цокольного основания дома, так как могут быть повреждены стены фундамента, его цокольной части. Вдобавок появятся трещины, щели, разрушение гидро- и теплоизоляции, требующих восстановления, что может быть сложно и трудно при наличии уже заложённого фундамента.

Иногда для загородного дома требуется сделать ответвление линии электропередач не по воздуху, а под землей. Это более стабильный и безопасный вид ответвления, который не подвержен ветровым нагрузкам, обрывам при обледенении, прикосновении длинных предметов или при проезде негабаритного транспортного средства.

Ответвление под землей, между ВЛ и домом, можно представить в виде трех частей.

Первая и третья части обязательно содержат защитные металлические трубы, частично расположенные в земле, а вторая часть целиком находится в грунте и может быть уложена без труб (рис. 63).

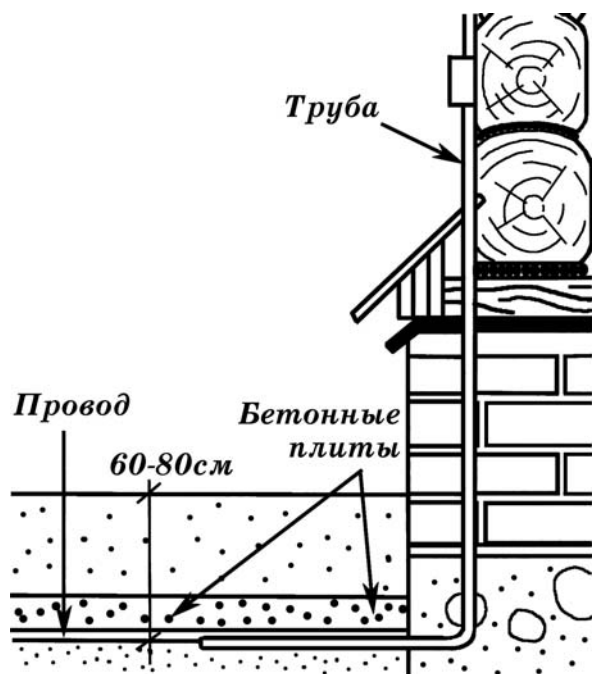


Рис. 63. Ответвление под землей

Тип укладываемого кабеля должен соответствовать условию его размещения в грунте, а в расчете сечения жил в отличие от прокладки ответвлений по воздуху не нужно учитывать механические нагрузки. Основную роль для определения сечения в этом случае играет электрическая нагрузка.

Первую часть ответвления устанавливают на стене дома. Основным элементом в ней – защитная труба. Форма ее изгибов – произвольная, труба может огибать цоколь фундамента. Для облегчения ввода в трубу кабеля радиусы изгибов должны быть максимально большими.

Трубу необходимо надежно закрепить на стене здания так, чтобы она поднималась не менее чем на 1,8 м от земли.

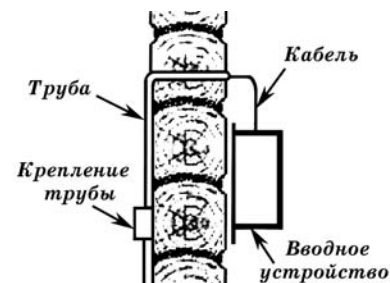


Рис. 64. Проход кабеля через стены

Еще лучше, если она будет цельной и пройдет через стену дома до самого вводного устройства.

Третью часть ответвления – аналогичный Г-образный отрезок трубы – следует приготовить для размещения у столба ВЛ. Под вторую, полностью подземную часть, прокладывают траншею глубиной 60–80 см. Далее готовят грунт к заполнению траншеи: его нужно очистить от камней и стекол.

После укладки кабель желательно защитить от случайных повреждений. Для этого используют бетонные плитки, кирпичи или отрезки металлических труб произвольного диаметра, в которые вводят кабель. Трубы не следует соединять встык. Между ними лучше оставить зазор в несколько сантиметров или сделать так, чтобы отрезки труб входили один в другой.

Затем приступают к введению кабеля через стены в дом. Ввод кабеля ответвления через стены строения выполняют в защитных кожухах из металлических или пластиковых трубок. Одно из лучших решений, когда кабель проводят через стену в той же трубе, в которой он выходит из-под земли (рис. 64). Такой же способ можно применить и для прохода через кирпичную или бетонную стену.

По существующим нормам как воздушное (до изоляторов на доме), так и подземное ответвление считают частью ВЛ, его обслуживает владелец электросети. Он несет ответственность за исполнение и состояние ответвления. Чтобы все работы по сооружению ответвления, выполненные своими силами, были приняты владельцем сети без замечаний, заблаговременно пригласите его представителя и ознакомьте со своими решениями и материалами. Помните, что на всем протяжении ответвления от ВЛ до вводного устройства кабель не должен иметь скруток,

сращиваний и паек. Его длина должна быть тщательно просчитана, поэтому приобретать его нужно с некоторым запасом.

Вообще лучше не проводить установку токоведущих проводов своими силами – этим должен заниматься специалист-электрик.

Укладывание основных балок в процессе завершения строительства фундамента

Работа начинается с укладки на фундамент нижней обвязки. Ее можно выполнить из круглого леса (подтоварника), протесанного на два канта – с нижней стороны, обращенной к фундаменту, и с лицевой стороны. Лучше, конечно, использовать брус сечением 12х12 см или 15х15 см – работать с ним удобнее. Если в вашем распоряжении нет бревен и бруса, верхнюю и нижнюю обвязки, а также другие элементы каркаса можно с успехом собрать из досок 40х120 мм, сколачивая их в балки. Древесину нижней обвязки, работающую в наиболее неблагоприятных условиях, для защиты от гниения нужно антисептировать. В простейшем случае ее пропитывают 10%-м водным раствором медного или железного купороса. Такая пропитка не забивает поры, древесина может дышать. Нередко начинающие строители делают ошибку, обрабатывая нижние балки и лаги отработанным машинным маслом или прокрашивая масляной краской. Это ведет к загниванию древесины и появлению домового грибка (особенно когда древесина сырая), так как масло закрывает поры и не дает испаряться влаге.

Если нижнюю обвязку укладывают на сплошной ленточный фундамент, то между ним и балкой прокладывают крепкую сухую доску толщиной 40–50 мм, пропитанную горячим битумом. В свою очередь, доска отделяется от фундамента гидроизоляцией – двумя слоями рубероида. При столбчатом фундаменте между балкой и столбом закладывают отрезок такой же доски, обернутой двумя слоями рубероида.

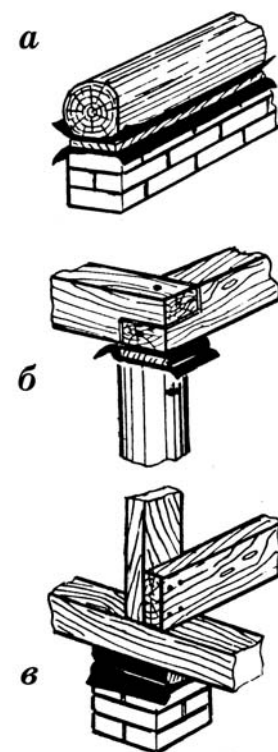


Рис. 65. Варианты опираний конструкций стен на фундамент: а – нижняя обвязка из бревна, протесанного на два канта; б – соединение брусьев обвязки в полдерева; в – узел соединения нижней обвязки, стойки и лаги, уровень пола выше уровня обвязки.

лаги подкладывают бруски, обернутые рубероидом (рис. 65).

Если фундамент ленточный, то концы лаг опирают на его внутреннюю кромку и пол настилается в одном уровне с об-

По углам балки соединяют между собой в полдерева. Хотя бы в четырех точках обвязку скрепляют с фундаментом с помощью закладных металлических анкеров. Прямые углы в плане проверяют с помощью проволоки, которую натягивают по диагоналям обвязки. Горизонтальность контролируют водяным уровнем.

После того как нижняя обвязка установлена на фундаменте, приступают к укладке лаг, по которым будет настилаться пол. Лаги делают из доски толщиной 40–50 мм и шириной 100–120 мм. При модуле стен 1,2 м лаги располагают с шагом 0,6 м, устанавливая их на ребро. Опираются они на столбики из асбоцементных (диаметром 100 мм) или утильных стальных (диаметром 50–75 мм) труб. Под трубы садовым буром бурят скважины на глубину около 1 м. В них опускают отрезки труб, которые заполняют цементным раствором. Затем трубы слегка приподнимают, чтобы раствор прошел на дно скважины и образовал опорную подушку. Высоту столбиков контролируют по шнуру, устанавливая их на расстоянии 1,2 м друг от друга. Под

вязкой. При столбчатом фундаменте лаги можно уложить и на обвязку, пол при этом становится выше на 10 см.

Использование в качестве лаг бревен или бруса позволяет реже ставить подпорные столбики. Насстил пола делается из шпунтованных досок (рис. 66).

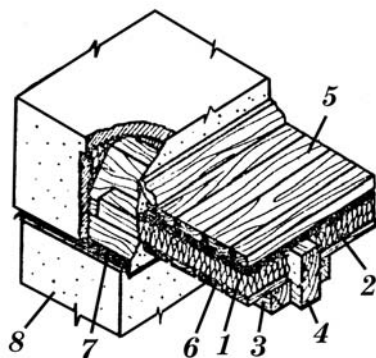


Рис. 66. Конструктивные узлы соединения цокольного перекрытия с «черным» полом по черепным брускам: 1 – утеплитель; 2 – пароизоляция; 3 – балка; 4 – черепной брусок; 5 – доски пола; 6 – «черный» пол (подшивка); 7 – гидроизоляция; 8 – цоколь.

Гидроизоляция каменных конструкций

Каменная кладка поглощает и пропускает воду, поэтому, соприкасаясь с грунтом, она подвергается опасности водонасыщения. Вода может проникнуть через кладку в подвалы и, распространяясь выше по кладке, дойти до первого и даже до второго этажа, вызывая сырость в помещениях. Чтобы предохранить фундамент, стены и другие конструкции от влаги, устраивают гидроизоляцию, используя гидроизоляционные материалы.

Гидроизоляцию выполняют окрасочную или оклеечную. **Окрасочная гидроизоляция** — нанесение на поверхность кладки мастики из битумов разных марок и наполнителей (тальк, известь-пушонка, асбест) или мастик на основе синтетических смол. **Оклеечная гидроизоляция** делается из рулонных материалов (гидроизол, рубероид, изол, бризол), наклеиваемых битумной или другими мастиками.

Для изоляции используют также асфальтовую или цементную (со специальными цементами) штукатурку.

Окрасочную и оклеечную изоляцию осуществляют на вертикальных либо горизонтальных поверхностях.

Вертикальную гидроизоляцию устраивают на той стороне стены, которая примыкает к грунту, до уровня отмостки или тротуара. При высоком уровне грунтовых вод в ряде случаев вертикальную оклеечную изоляцию защищают от действия грунта глиняным замком, прижимными стенками из кирпича (рис. 67).

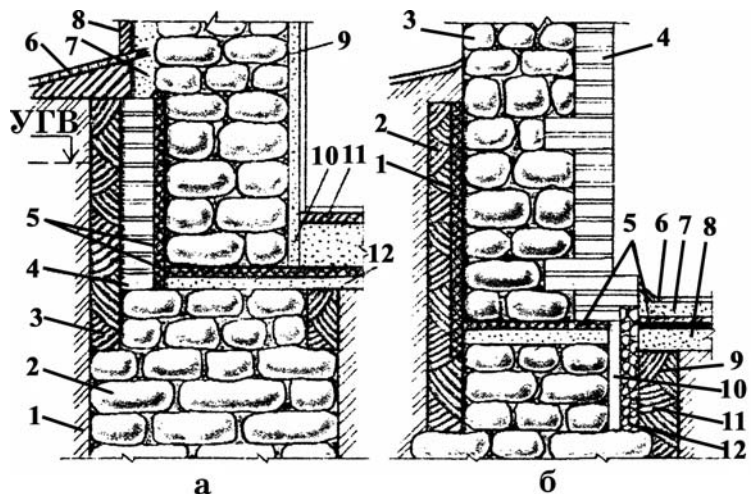


Рис. 67. Гидроизоляция фундаментов: а — со стенами из бутовых камней: 1 — грунт основания; 2 — бутовые камни фундамента; 3 — глиняный замок; 4 — кирпич; 5 — вертикальная и горизонтальная гидроизоляции; 6 — отмостка; 7 — цементно-песчаный раствор; 8 — цоколь; 9 — штукатурка; 10, 12 — цементно-песчаная стяжка; 11 — пол; б — со стенами из кирпича: 1, 5 — вертикальная и горизонтальная гидроизоляции; 2, 9 — глиняный замок; 3 — бутовый камень; 4 — кирпич; 6 — покрытие пола; 7 — цементно-песчаная стяжка; 8 — бетонный слой по утрамбованному основанию; 10 — воздушная прослойка; 11 — грунт основания.

Как правило, горизонтальная гидроизоляция служит для защиты стен подвала и дома от грунтовой влаги, которая проникает со стороны подошвы фундаментов.

В бесподвальных домах ее делают в цокольной части на 200 мм выше уровня отмостки или тротуара. Но если отмостка имеет уклон вдоль стены дома, то гидроизоляцию выполняют уступами таким образом, чтобы ее слои перекрывали друг друга на длину, равную четырехкратному расстоянию между ними по высоте.

В домах с подвалами изоляцию устраивают в двух уровнях: первый — у пола подвала, второй — в цокольной части, выше уровня отмостки или тротуара (рис. 68).

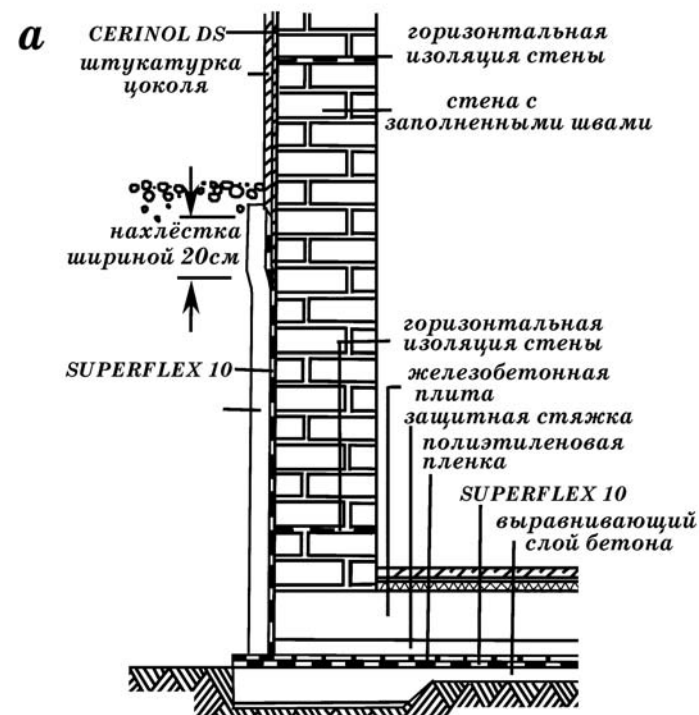


Рис. 68. Конструктивная схема выполнения гидроизоляции: а — гидроизоляция основания дома с подвалом

Иногда в зависимости от степени водонасыщения грунта, уровня грунтовых вод и других условий горизонтальную гидроизоляцию выполняют в виде стяжки из цементно-песчаного раствора, портландцемента с уплотняющими добавками (алюминатом натрия и др.) толщиной 20–25 мм или двух слоев толя или рубероида, приклеенных мастикой. В особых случаях гидроизоляцию можно делать в виде асфальтовой стяжки слоем 25–30 мм.

Для гидроизоляции готовят мастики из нефтяного битума марки БН70/30 или сплава битумов низких и высоких марок. Смешивая их между собой и с наполнителями в определенных соотношениях, получают мастики необходимой марки.

При ремонте подполья расход мастик невелик, поэтому их готовят непосредственно на месте. Для этого применяют асфальтоварочные котлы вместимостью 0,6 м³ с обогревом любым видом топлива.

Загруженный в емкость битум расплавляют и обезвоживают, выдерживая его при температуре 100° С; если на поверхности разогретой мастики есть пена, то вода не испарилась. Повышают температуру битума до 180° С и добавляют в котел при непрерывном перемешивании сухой наполнитель, предварительно пропущенный через сито с ячейками 4х4 мм и подогретый до 110° С. Одновременно с наполнителем вводят антисептирующие добавки — кремнефтористый или фтористый натрий, 3–5% массы битумного вяжущего материала. Если при загрузке наполнителя масса в котле начнет вспениваться, то следует приостановить загрузку и понизить уровень кипящего слоя.

Варят мастику до получения однородной массы и полного оседания пены.

Кроме этого, применяют дегтевые мастики. Их готовят, смешивая в горячем состоянии каменноугольный деготь с наполнителем. Температура приготовления мастик 175–180° С, а температура во время нанесения их на места гидроизоляций должна быть не менее 160°С.

Перед нанесением поверхность тщательно очищают от мусора и пыли, выравнивают и просушивают. Битумные мастики наносят щеткой, используя приемы малярных работ. Промазывают в два–три приема слоями толщиной 2

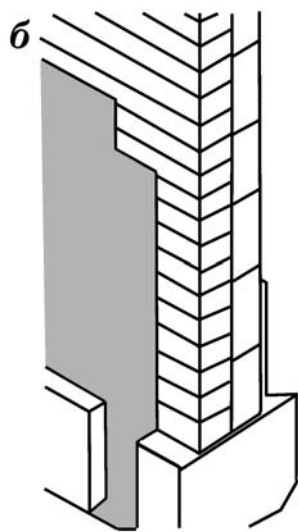


Рис. 68. Конструктивная схема выполнения гидроизоляции: б – общий вид фрагмента каменной стены основания дома с гидроизоляцией (окрасочная и клеенчатая)

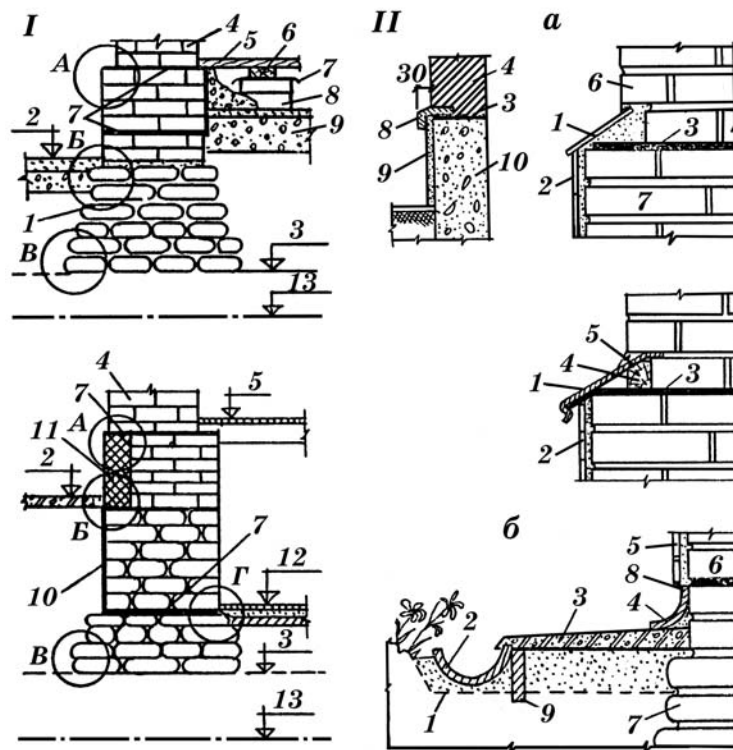


Рис. 69. Гидроизоляция для домов из кирпича, бетона и бутобетонных каменных блоков. I. 1 – уступ; 2 – отмостка; 3 – подошва фундамента; 4 – стена; 5 – пол; 6 – балка; 7 – гидроизоляция (толь, рубероид); 8 – столбик; 9 – основание подполья; 10 – двойная обмазка горячим битумом; 11 – облицовка цоколя; 12 – пол подполья; 13 – уровень грунтовых вод; А, Б, В, Г – узлы, требующие тщательной заделки швов и пазов.

II. а – варианты устройства слива на верхней части цоколя: 1 – кровельная сталь; 2 – облицовочная плитка; 3 – гидроизоляция; 4 – деревянная антисептированная пробка (140х140х65) через 700 мм; 5 – паз, заделанный суриковой замазкой; 6 – стена; 7 – цокольная часть стены; 8 – железобетонная поясная тяга; 9 – цементная штукатурка; 10 – цокольная часть стены из бутобетона.

б – устройство нижней части цоколя и отмостки: 1 – песчаное основание; 2 – желоб стока; 3 – отмостка с уклоном к желобу стока; 4 – скругленная вставка на цементном растворе; 5 – цокольная часть стены, облицованная керамической плиткой; 6 – цокольная часть стены из кирпича; 7 – камни фундамента; 8 – цементная чеканка шва; 9 – опорные коротыши из камня через 0,05 м.

мм. Следующий слой наносят только после остывания предыдущего. Нельзя допускать вздутий, пузырей и отставаний. Дефектные места расчищают, сушат и покрывают мастикой заново.

При устройстве горизонтальной изоляции из раствора или асфальта фундаментов либо стен подвалов изолируемые поверхности предварительно выравнивают раствором, заполняя все вертикальные швы. Затем наносят слой стяжки и ведут кладку. Изоляции из толя или рубероида делают так: сначала листы очищают от защитной посыпки, чтобы они лучше склеивались. Полотнища нарезают на заготовки нужной длины и сворачивают в рулоны. На подготовленную поверхность расстилают первый слой изоляции, на него тотчас наносят слой разогретой мастики толщиной от 1 до 2 мм и сверху сразу наклеивают второй слой. Поверхность рулонной изоляции покрывают сверху слоем горячей мастики толщиной 2 мм и продолжают кладку. Не допускаются расположение одного шва над другим в смежных слоях изоляции и наклейка рулонных материалов во взаимно перпендикулярном направлении.

На рис. 69 даны примеры решения проблемы гидроизоляции для домов из кирпича, бетона и бутобетонных каменных блоков.

С подвалом или без?

Нередко перед сооружением подвала, погреба, подполья возникает важный вопрос: нужны ли подземные или полуподземные помещения?

В одном случае можно обойтись и без них, сделать дом, к примеру, без подвала. Но эксплуатация того или иного сельского дома, если в нем нет подполья, различными возникающими требованиями жизни рано или поздно вынудит все же такое помещение сделать (рис. 70). Потому что погреб, кладовая, хранилище и т. п. необходимы в процессе хозяйствования.

Возникает другой вопрос: необходимы ли для данного дома подвал или погреб?.. Для всей конструкции дома

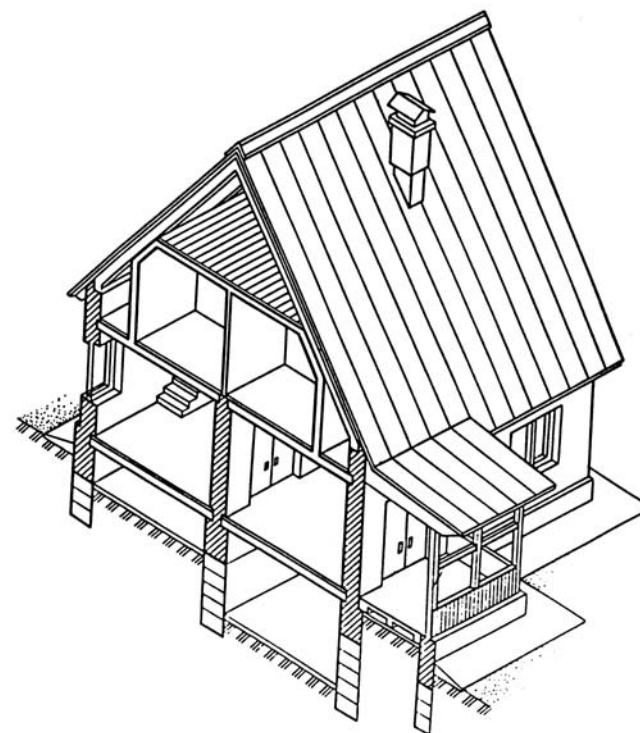


Рис. 70. Прямоугольный разрез-изометрия мансардного дома с подвалом

подвал, в принципе, полезен тем, что он по сути дела является своеобразным гидроамортизатором основания здания или сооружения (рис. 71). Известно, что грунтовые воды ищут и заполняют пустоты, рытвины, линзы, щели. Поэтому если под основным объемом нет пустоты – подвала, то тогда грунтовые воды ринутся на само основание здания, на его фундамент с удвоенной силой воздействия. При этом может и не сдержать, и не обезопасить даже изощренная гидроизоляция самого фундамента и его цокольной части.

Нередко в целях лучшего хозяйствования и для более удобного сообщения с подвальным помещением со сторо-

ны поверхности наружной стены устраивают специальный вход в виде своеобразного приямка (рис. 72).

Обычно приямки делают для дополнительного освещения подвального помещения, но в этом варианте приямок устраивают несколько глубже, чем при сооружении полуподземного окна. Такое сооружение необходимо тщательно гидроизолировать, а по периметру самой ямы сделать высокий парапет с отмошкой (шириной 50 см). Перед дверной коробкой делают высокий порожек, чтобы попавшая в приямок атмосферная вода не смогла пролиться по ступенькам со стороны внутреннего помещения в подвал. Обычно перед дверью снаружи кладут металлическую обрешетку поверх углубления – накопителя воды. Кроме того, над всем прияком сооружают специальный навес на металлических кронштейнах или железобетонную плиту, желательнее с уличным светильником.

При некоторых возникающих грунтовых условиях спасает ранее сооруженный подвал или подпол с погребом. Грунтовая вода непременно войдет в эту пустоту и станет ее заполнять. Этим самым отодвинется время перенасыщения грунтовой влагой самого фундамента, цокольной части стен дома, и это время даст возможность грунтовку

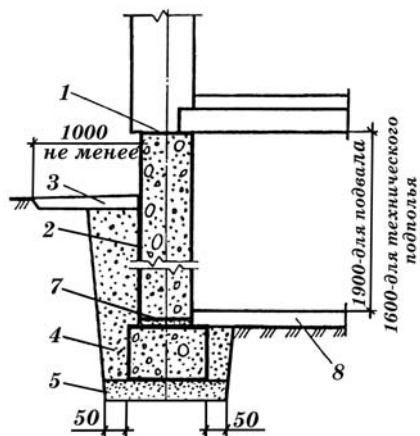


Рис. 71. Вариант конструкции основания малоэтажного дома с подвалом: 1 – гидроизоляция из двух слоев рубероида на битумной мастике; 2 – обмазка горячим битумом за 2 раза; 3 – отмошка; 4 – обратная засыпка; 5 – песчаная подушка; 6 – утрамбованный грунт с щебнем; 7 – гидроизоляция из цементно-песчаного раствора М100 (состава 1:2); 8 – пол подвала или уплотненный грунт для технического подполья.

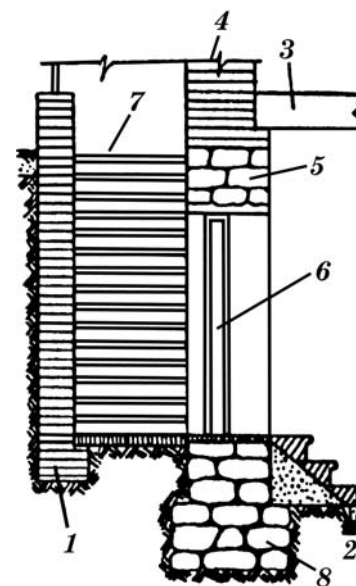


Рис. 72. Общий вид схемы конструктивного узла приямка спуска в подвальное помещение при помощи двух маршевых лестниц, расположенных на разных уровнях: 1 – подпорная кирпичная стена приямка; 2 – лестница с уровня 0,00 (уровня земли); 3 – перекрытие первого этажа; 4 – кирпичная стена; 5 – бутовый камень цокольной части стены; 6 – дверной проем подвального помещения; 7 – вторая лестница непосредственного спуска в подвал; 8 – бутовый камень фундамента.

заменить и начать с нею бороться – осушать подвал, погреб или подполье ручным или механическим способом.

При этом большую услугу в деле ликвидации затопления подвала или погреба окажет вырытый заранее на полу того или иного помещения специальный небольшой колодец размером 45x45 см и глубиной 65–75 см с деревянной крышкой. Когда подходит грунтовая вода, то она сразу своим напором эту крышку поднимает, и во многих случаях такая крышка начинает плавать, показывая на наличие грунтовой воды.

Вторичное ее появление вполне точно определит ее направление, силу и возможности с ней бороться имеющимися средствами. Например, одни домовладельцы постоянно держат электронасос и во время появления воды тотчас его включают.

Появление грунтовой воды может быть циклическим, в зависимости от физико-механического свойства данного грунта. Скажем, вода может иметь подъемы ранней весной или поздней осенью, или же во время долгих и обильных осадков, либо при смещении нижних слоев грунта, особенно если в таком глубинном слое имеется пустота (или пустоты) в виде своеобразных линз. Обычно такие линзы располагаются в глинистом слое или между двумя глинистыми слоями, и они время от времени «дышат», то есть су-

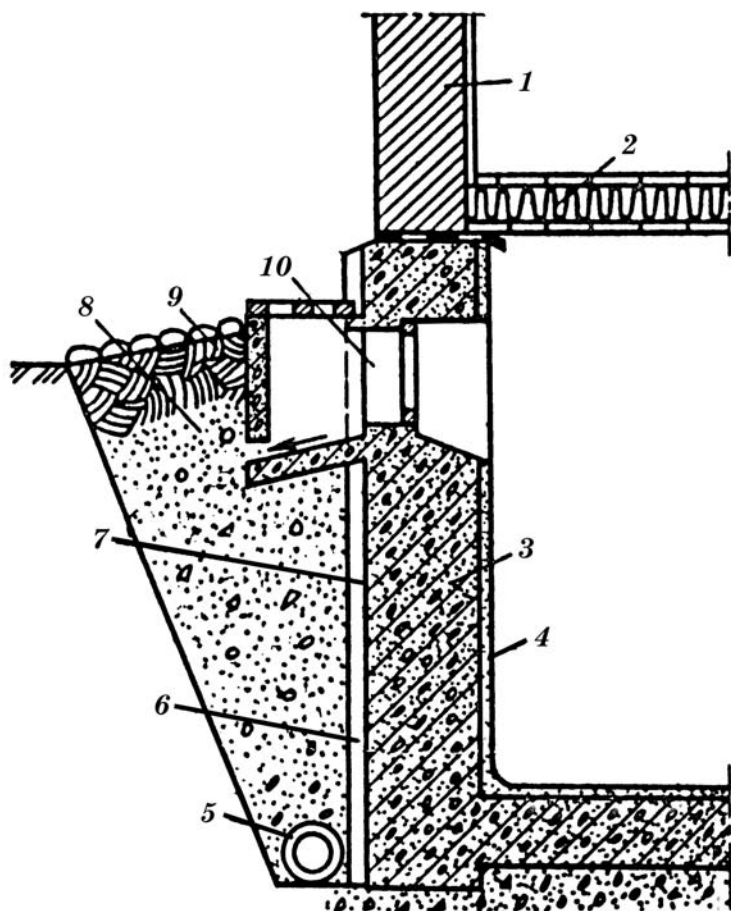


Рис. 73. Общий вид конструкции подвала с закрытым дренажом: 1 – стена; 2 – пол; 3 – фундамент; 4 – отдельный слой штукатурки цементно-песчаного раствора; 5 – дренажная труба; 6 – гидроизоляция; 7 – слой цемента; 8 – грунт основания; 9 – отмостка; 10 – приямок.

жаются, несколько высыхая, и, наоборот, расширяются, то есть разбухают. Эта подземная динамика и гонит, выдавливает грунтовую воду в поиске новых пустот или по уже давно отлаженному пути – в подвал здания, сооружения.

Но вместе с этими природными сложностями существует еще одна не менее важная и трудная, если, скажем, не

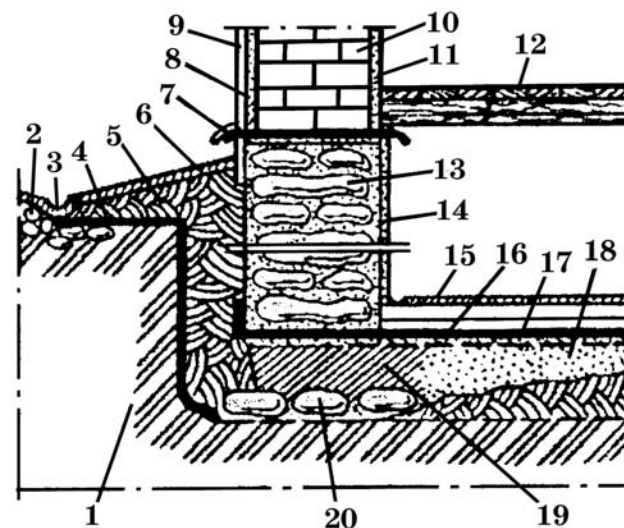


Рис. 74. Конструкция усиленного бутового основания дома с подвалом: 1 – материковый грунт основания; 2 – булыжник; 3 – сливная канава (асбестоцементная труба); 4, 16 – гидроизоляция; 5 – слой замковой глины; 6 – отмостка; 7 – полочка слива; 8, 14, 17 – цементно-песчаный раствор; 9 – облицовка (керамические плитки типа «кабанчик»); 10 – кирпичная стена; 11 – штукатурка; 12, 15 – полы жилого помещения и подвала; 13 – бутовый камень; 18 – песок; 19 – уплотненная глина; 20 – бутовый постелистый камень.

опасная!.. Это промерзание самого грунта основания здания.

Отметка подошвы фундаментов подвальных помещений должна быть намного ниже глубины промерзания, и тогда серьезный вопрос пучения здесь отпадает естественным образом.

Стены подвалов выполняются из бута, бетона, железобетона, бутобетона, бетонных или бутобетонных блоков. Допускается применение хорошо обожженного кирпича и морозостойких камней в песчаных и гравелистых грунтах при отсутствии грунтовых вод. Бетонные и бутобетонные стены позволяют значительно сократить объем (кубатуру) кладки за счет уменьшения толщины. Этим снижается расход основных материалов, а следовательно, и стоимость работ.

Фундамент стен подвала закладывается на глубине не менее 50 см ниже пола подвального помещения (рис. 73).

Наружные поверхности стен или столбов желательно заизолировать цементной штукатуркой, битумной обмазкой, которые дополнительно предохраняют от повреждений забивкой мятой глиной.

Фундаменты и стены подвала защищаются от поверхностных (ливневых и талых сточных) и грунтовых вод. Если грунтовые воды расположены ниже подвала, т. е. уровня его пола, гидроизоляцию наружной поверхности стен выполняют на двух уровнях: один слой — на уровне подготовки пола подвала, второй — на 15–20 см выше уровня тротуара или отмостки, но обязательно ниже пола первого этажа (рис. 74). При влажном грунте стены подвала или фундамент, находящиеся в земле, надо обмазывать с наружной стороны горячим битумом два раза. Внутри подвала гидроизоляционный слой устраивают только на уровне основания пола. Стены подвала из камня, кирпича, шлакобетона с наружной стороны рекомендуется оштукатуривать цементным раствором состава 1:3 (1 часть цемента марки не ниже 300 и 3 части песка). Это выравнивает кладку, что весьма важно для обмазки битумом, так как на шероховатой кладке возможны пропуски. Кроме того, цементный штукатурный слой толщиной 2 см или более служит хорошей изоляцией.

Не лишними будут затраты на дополнительную гидро- и теплоизоляцию стен подвала. Во-первых, это обеспечит дополнительную надежность вашего фундамента (предохранит его от обезвоживания). А во-вторых, в подвале будет меньше сырости, что тоже важно. Для этих целей используют листы пенопласта толщиной 20 мм, которые приклеивают к стенам битумом. Плиты закрывают сеткой-рабицей, а затем штукатурят. Дополнительная защита от влаги, может быть достигнута с использованием глиняного замка, расположенного с наружной стороны стен. В этом случае пазухи фундамента заполняют не песком, а мятой глиной.

Если вы использовали железобетонную плиту в качестве подвального пола, то с заливным полом рано или поздно возникнут те же проблемы. Пучение почвы приведет к тре-

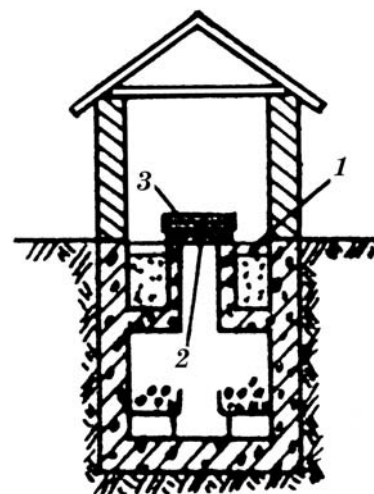


Рис. 75. Погреб, совмещенный с гаражом: 1 – лаз; 2 – круглая стальная сварная решетка; 3 – одеяло.

щинам или изломам. Избежать этого можно только с помощью уплотнения грунта трамбовкой.

Стены подвала должны иметь переменное сечение, т. е. надземная часть (цоколь) должна быть толще, чем поддомная.

Многие жители села имеют погреба, совмещенные с гаражами. В таких погребах обычно делают вентиляционные трубы. Но и в этом случае в погребе скапливается излишняя влага, потеют потолки.

Этого можно избежать, если положить сверху на лаз круглую стальную сварную решетку диаметром 8 мм с ячейками 100x100 мм (рис. 75). Ее можно накрыть

старым ватным одеялом. Теплый влажный воздух из лаза фильтруется через пористое укрытие. В погребе с таким несложным устройством овощи хранятся значительно дольше.

Ремонт или замена фундамента

Как же быть, если дом давно построен и в нем поврежден фундамент? В практике строительства существует несколько способов устройства новых фундаментов. Все зависит от конструкции здания, грунтовых условий и имеющегося под рукой материала. Поскольку на селе чаще всего замене подлежит фундамент деревянного дома (бревенчатого), то рассмотрим подробнее эти работы.

Приступая к такой операции, прежде всего нужно освободить цоколь от грунта на расстояние, достаточное для нормального производства работ. Вам понадобятся домкрат, несколько жердей диаметром 11–18 см, прокладки дощатые толщиной 50–60 мм и длиной 50–80 см (взамен можно взять бруски толщиной 80–120 мм той же длины), чурки для временной установки под нижними венцами дома.

Отступив от угла здания на расстояние 1–1,2 м, разберите старый участок фундамента и установите домкрат под нижний венец дома на специальной прокладке (рис. 76). После проверки уровнем положения нижнего венца на такой же прокладке, как и под домкратом, установите рядом чурку или отрезок бруса и освободите домкрат.

Аналогичная операция выполняется по всем четырем углам, а также в местах пересечения стен, если в этом есть необходимость.

До ремонта или замены фундамента необходимо подготовить, кроме ранее перечисленного, следующий инструмент: шлямбур, стальной лом, кирку, клинья или, если

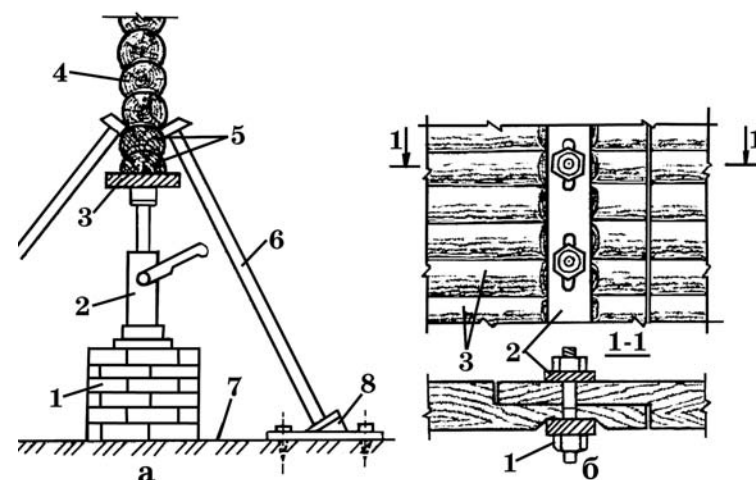


Рис. 76. Замена сгнивших нижних венцов бревен: а — с помощью домкратов и подкосов: 1 — кирпичный столб; 2 — домкрат; 3 — деревянная подкладка; 4, 5 — целые и заменяемые бревна; 6 — подкосы; 7 — грунт основания; 8 — упорная плита подкоса; б — крепление вывешенных венцов бревен сжимами: 1 — болт; 2 — сжим; 3 — бревно.

имеется возможность, кувалду (вместо нее можно использовать топор).

Кирпичные фундаменты (столбчатые или ленточные), сложенные на известковом или цементно-известковом растворе слабых марок, разберите вручную ломом (или киркой), ударяя им в горизонтальный шов под постель кирпича. Разборку начинают горизонтальными рядами сверху вниз. Целый кирпич очистите от раствора, с тем чтобы после вновь вложить в фундамент.

Немного сложнее, если фундамент выполнен на цементном растворе. В этом случае вам придется применить скапель или клинья, которые забивают ударами кувалды (топора) в горизонтальные, а при необходимости и в вертикальные швы кладки. Аналогично выполняются работы при разборке бутовых фундаментов.

Разборку желательно выполнять вдвоем. Один держит клин, используя свободно надетый на него держатель (из полосовой стали или жести), а другой забивает его кувал-

дой или топором. Чтобы удар не передавался на руки, держатель надо закреплять нежестко.

Если необходимо частично отремонтировать кирпичный или бутовый фундамент, с помощью соответствующего инструмента очищают поврежденные участки, обильно смачивают водой и на цементно-известковом растворе производят докладку поврежденных участков кирпичом или бутом. Полная замена фундаментов кирпичных, бутовых или деревянных выполняется, как описано выше.

Оседание фундамента

Очень часто начинает оседать фундамент не только новых, но и, казалось бы, устоявшихся строений. Это происходит из-за различных физико-механических и гидрологических изменений нижних слоев грунта, уменьшающих его несущую способность. Кроме того, изменение свойств грунта могут вызвать и строительные работы, которые ведут рядом с усадьбой.

Просадка начинается у основания постелистого камня столбчатого (или ленточного) фундамента. Первый признак этой деформации — появление трещин на отмостке и лунки вокруг столба, которые со временем увеличиваются.

Однако оседание может быть временным. Оно приостановится, когда постелистый камень или лежень основания фундамента займет новое, более устойчивое положение, т. е. осядет на крепкий слой грунта.

В другом случае размеры разрушения увеличиваются. На бревенчатых домах расширяются швы и стыки, выпадает конопатка, увеличиваются трещины на нижних венцах бревен.

При таком разрушении основания дома следует немедленно остановить оседание фундамента. Сначала надо поставить на трещины маяки (бумажные или гипсовые пластыри-ленты) с датой их установки. Если они очень скоро разорвутся, то тогда рядом со столбчатым (ленточным) фундаментом вырывают наклонную яму (под углом 35°) на глубину до плоскости основания постелистого камня. За-

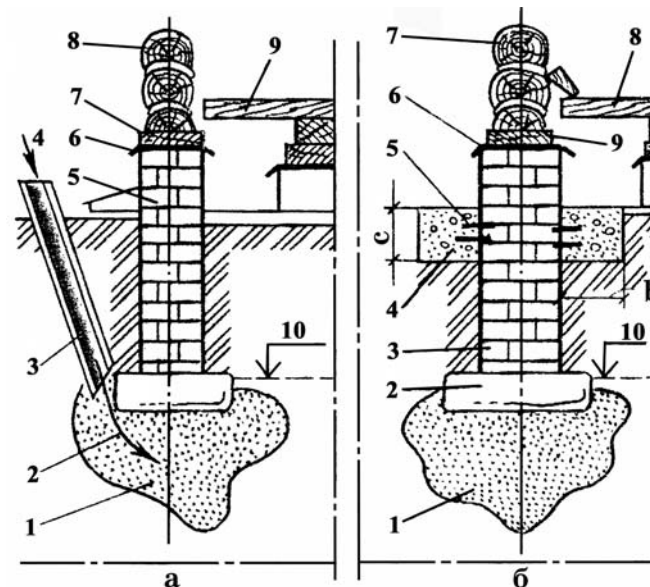


Рис. 77. Укрепление основания фундамента: а — бетонным раствором: 1 — грунт, насыщенный бетонным раствором; 2 — направление заполнения раствором основания фундамента; 3 — труба для подачи раствора; 4 — залив раствора; 5 — столбчатый кирпичный фундамент; 6 — гидроизоляция; 7 — деревянная подкладка; 8 — бревна; 9 — пол; 10 — первоначальная отметка подошвы фундамента; б — бетонным кольцом: 1 — грунт, насыщенный бетонным раствором; 2 — постелистый камень; 3 — столбчатый кирпичный фундамент; 4 — железобетонное кольцо; 5 — металлические штыри; 6 — гидроизоляция; 7 — бревна; 8 — пол; 9 — деревянная подкладка; 10 — первоначальная отметка подошвы фундамента; b, с — размеры по месту.

тем в нее вставляют металлическую или асбестоцементную трубу диаметром 15–20 см, в которую заливают тощий бетонный или цементный раствор до полного насыщения им грунта под основанием фундамента (рис. 77,а). Заполнение прекращают, когда налитый раствор не убывает в течение 1–2 ч, т. е. не впитывается в грунт основания. Его возобновляют через 1–2 сут., если раствор ушел из трубы в грунт. Так делают два-три раза.

После этого снова ставят маяки на трещины. У кромки верхней части отмостки и начала цоколя укрепляют деревянную планку или рейку с рисккой, фиксирующей отметку положения столба фундамента после залива раствора в трубу.

Если оседание будет продолжаться, то эта риска опустится дальше в грунт. Тогда следует снова долить раствор.

Если же и на этот раз оседание продолжается, но уже медленнее, чем было, то вырывают вокруг столба кольцеобразную канаву размером 20х35 см (рис. 77, б). Укладывают деревянные доски на дно и по краям в виде опалубки. Затем прикрепляют металлическую сетку к штырям, установленным в швы между кирпичами или камнями фундамента, т. е. делают арматуру. Для нее можно использовать обрезки металлических прутков и т. п.

Затем заливают в опалубку раствор бетона с мелким наполнителем гравия или щебня. В результате получится железобетонное кольцо вокруг столба фундамента.

Оно значительно укрепит его несущую способность, распределит нагрузку данного угла дома по горизонтали и тем самым остановит оседание.

Если такое же кольцо сделать у противоположного столба или соседнего, то под эти кольца можно подложить металлическую, железобетонную или деревянную балку, которая вдвое-втрое увеличит несущую способность данного фундамента.

Разрушение гидроизоляции

Фундамент усадебного дома ремонтируют также при появлении в подполье, погребе или подвале воды (грунтовой или просочившейся атмосферной).

Если в доме имеется лишь небольшое подполье, то надо сразу восстанавливать разрушенную гидроизоляцию фундамента.

При наличии погреба независимо от конструкции фундамента (столбчатый или ленточный) сначала укрепляют его стены и пол, а затем делают гидроизоляцию, если ее не было, или восстанавливают нарушенную.

Чаще всего приходится дополнительно гидроизолировать погреб (рис. 78), устроенные в подпольях, обычно под кухней, верандой, террасой или крыльцом. При нарушении гидроизоляции или ее отсутствии в яме погреба по-

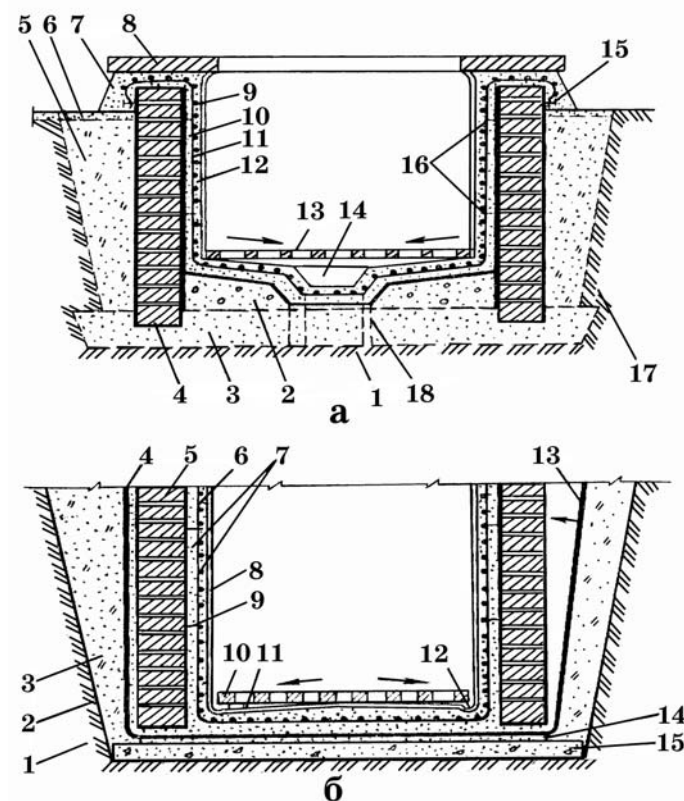


Рис. 78. Гидроизоляция погреба: а — восстановление пробитой гидроизоляции в существующем погребе: 1 — грунт основания; 2, 11 — цементно-песчаный слой (бетонная подготовка и т. п.); 3 — песчаная подушка; 4 — кирпичная кладка; 5 — засыпной грунт; 6 — утрамбованный грунт пола подполья; 7 — цементно-песчаная стяжка; 8 — парапетный камень; 9 — металлическая сетка; 10 — клеечная вертикальная гидроизоляция (толь, рубероид); 12 — отделочный слой цемента; 13 — напольная деревянная решетка; 14 — водосток; 15 — загиб под парапетный камень края металлической сетки; 16 — металлические крепежные держатели (стальные костыли); 17 — граница вырытой ямы под погреб; 18 — дренажный колодец; б — новое устройство погреба в подполье с переувлажненным грунтом: 1 — грунт основания; 2 — граница вырытой ямы; 3 — засыпной грунт; 4 — клеечная вертикальная гидроизоляция (толь, рубероид); 5 — кирпичная кладка; 6 — металлическая сетка; 7 — цементно-песчаный раствор; 8 — отделочный слой сухого цемента; 9 — металлические крепежные держатели (стальные костыли); 10 — напольная деревянная решетка; 11 — уклон пола; 12 — канавка для сбора конденсатной (или иной) влаги; 13 — приклеиваемый слой гидроизоляции; 14 — цементно-песчаная стяжка; 15 — бетонная подготовка.

является грунтовая вода. Чтобы избавиться от нее, необходимо в сухое время года, когда вода уйдет, выложить стены кирпичом, если они земляные (в полкирпича, но лучше чередовать с целым для надежного сцепления с грунтом стены). Далее утрамбовывают грунт основания, насыпают слой песка (не более 10 см). Затем заливают его слоем тощего раствора бетона (1:6). После этого следует закрепить на стенах на стальных костылях объемную (плетеную) металлическую сетку (типа «рабицы»). Сетку заштукатуривают раствором цемента и песка в соответствии 1:3. Пока раствор окончательно не застыл, поверхность затирают, выравнивают и еще влажную присыпают сухим цементом, разравнивая мастерком.

При этом стены и пол можно обработать раствором чистого цемента, покрыв их слоем 0,5–1,0 мм. Утолщать слой не следует, так как при затвердении он может растрескаться.

Особое внимание следует обратить на строительные материалы. Чтобы улучшить гидроизоляционные свойства бетона, в него можно добавить хлорное железо из расчета 2–3% массы основных сухих компонентов. Применяют и другие добавки в зависимости от их наличия.

Однако если погреб строят заново, то гидроизоляцию делают следующим образом: вырывают котлован или яму с запасом по объему; уплотняют дно трамбовкой, вбивая бутовый камень и осколки кирпича; заливают дно слоем тощего раствора бетона; не дожидаясь высыхания, посыпают дно песком толщиной 2–3 см для выравнивания поверхности; укладывают в два слоя длинные листы рубероида так, чтобы их края хватили и на стены погреба; делают кирпичный каркас в полкирпича; навешивают на стены объемную металлическую сетку. Все остальное делают так же, как в предыдущем примере ремонта готового погреба.

Причем, работа должна быть выполнена аккуратно: листы рубероида (их края) прикрепляют к кирпичным стенам битумом. Но лучше всего поверх положить на цементно-песчаной стяжке парапетный камень. Кирпич для стен следует применять только красный, так как силикатный растрескивается в грунте.

Посередине помещения погреба (или подвала) целесообразно сделать на случай неожиданного появления воды специальный водосборник размером 40x40 или 50x50 см и глубиной от 35 до 65 см, закрываемый деревянной крышкой заподлицо с поверхностью цементного пола.

Если вы не можете сделать так, как написано выше, то используйте самый простой способ: уточнив место выхода грунтовой воды в подполье, выройте там водосборник глубиной до 80 см, а в противоположном углу — другой, так из сырого угла вы отведете воду, затем по диагонали этих двух водосборников выройте третий, но уже с внешней стороны подполья, размером 1,5–2,5 м, глубиной до 1,0 м. Если начнется его заполнение, вставьте в водосборник трубу или положите ее параллельно поверхности земли с уклоном от стены дома. Вы получите отводное дренажное устройство.

Но если все оказывается намного сложнее и в погребе уже есть вода, в этом случае ее удаляют с помощью ведра или насоса. После этого оставляют погреб сохнуть на два-три дня, а затем тщательно осматривают, чтобы определить место появления воды.

Как правило, в низкой части приусадебного участка делают бассейн-накопитель, который, как уже говорилось выше, вбирает в себя излишек дождевой и грунтовой воды, отводя ее от основания дома. В более тяжелом случае (там, где выступает грунтовая вода) придется вырыть дренажную небольшую яму-колодец глубиной 0,6–1,20 м. Дно такой ямы сечением в размер лопаты делают из слоев гравия (10–12 см) и крупного речного песка (8–10 см). Края ямы обустривают так, чтобы было удобно выбирать из нее накопившуюся воду.

Для вентиляции подполья оставляют отверстия (окна-продухи): по два-три на двух противоположных сторонах. Отверстия закрывают с внутренней стороны решетками из сеток с ячейками 3x3 см. Летом эти отверстия открывают, а с наступлением холодной погоды закрывают и замазывают так, чтобы сквозь них не проходил холодный воздух и не охлаждал подполье.

Вследствие проникновения капиллярной влаги по столбам стены отсыревают и в доме появляется сырость, поэ-

дения за возможной деформацией. После этого роют котлован и выкладывают фундамент участками длиной не более 2 м с разрывами до 2–4 м с учетом очередности ведения работ.

При углублении фундаментов стены укрепляют подкосами (рис. 79). Затем откапывают фундамент и вынимают из-под него грунт на первом участке. Стенки углубления укрепляют досками с распором и готовят основание нового фундамента. При этом подошву старой кладки очищают от грунта и щебня, а недостаточно прочную разбирают. Шов между старой и новой кладками зачеканивают жестким цементным раствором и щебенкой. Закончив подводку фундамента на одном участке, переходят на второй, затем на третий и т. д. Но фундамент можно устраивать и одновременно на нескольких участках с разрывами между ними 5–6 м.

Полностью разгружают фундаменты, вывешивая стены, обычно в деревянных домах. Под их стены подводят поперечные железобетонные или стальные балки, которые закладывают в пробитые на расстоянии 2,0–2,5 м от отверстия. Эти балки опирают на заранее установленные временные опоры. Старый фундамент заменяют новым, основание которого располагают ниже старого.

Полностью разгрузить фундамент можно также путем установки вдоль его стены продольных рандбалок, выполненных из металлических швеллеров и стянутых болтами, пропущенными через кладку стен фундамента. При этом стык балок соединяют металлическими привариваемыми накладками. Рандбалки опирают на металлические балки, которые лежат на временных опорах, установленных с противоположных сторон фундамента.

Для предупреждения выпадения из старых фундаментов отдельных камней или частей ставят временные деревянные перемычки из досок. В подготовленный шурф укладывают бутобетон. Новый фундамент не доводят до старой кладки на 0,4–0,5 м. После отвердения нового фундамента промежутки между кладками заполняют бетоном.

Если все ремонтные работы, связанные с укреплением фундамента, не привели к желаемому результату и, как прежде, в погребе или подполье появляется вода, на сте-

нах возникают новые трещины или открываются старые, то тогда необходимо принимать решение об изменении конструкции фундамента, а следовательно, и стен, перекрытий и т. д. По существу, у вас возникает капитальный ремонт. Хотя можно было избежать его, применив специальные фундаменты для заболоченной местности или мелкозаглубленные фундаменты.

Фундаменты домов, построенных на бывших торфяных выработках, залесенных участках с глинистыми, суглинистыми и дресвяными грунтами, испытывают неравномерное выпирание. Начинается оно с южной стороны дома, где оттаивание грунта происходит быстрее. В этих местах грунт сильно переувлажнен. На кирпичных фундаментах, даже армированных, возникает много трещин, которые разделяют фундамент на отдельные блоки, интенсивно разрушающиеся в дальнейшем. Не уменьшает трещиноватости и бетонная подготовка.

Бетонные фундаменты также разрушаются, но несколько медленнее, чем кирпичные. Вначале в вертикальной плоскости образуются трещины разной величины, достигающие в длину 20–30 см. Затем происходит выпирание разрушенных частей фундамента, что угрожает сохранности всего дома. Железобетонные конструкции фундаментов примерно так же разрушаются, как бетонные, но гораздо медленнее. Выпирание у них меньше, так как часть напряжений от грунта принимает на себя арматура.

Выпирание фундамента из любого материала находится в прямой зависимости от площади контакта грунта с фундаментом. Деформацию последнего усугубляют отсутствие водоотвода, а также скопление поверхностных вод.

Засыпка пазух и котлованов пучинистыми торфяными грунтами ускоряет деформацию фундамента. Отрицательно сказывается на его работе и засыпка подполья под домом в целях утепления, так как изменяется тепловлажностный режим, а это приводит к интенсивному увлажнению подстилающих грунтов.

Особенно интенсивно разрушаются фундаменты, уложенные непосредственно на грунт без снятия растительного слоя.

При замене разрушенного влагой ленточного фундамента на заболоченном грунте можно применять тот же конструктивный тип (ленточный), который выполняют в виде бетонного пояса шириной 0,5 м, высотой 25–30 см. При этом можно использовать железобетонные блоки, обрубки свай или старые бордюрные камни.

Старый столбчатый фундамент можно заменять также мелкозаглубленным для влагонасыщенного грунта. Его преимущество — более простое устройство. Технология производства работ следующая: удаляют растительный слой; отрывают котлован на необходимую глубину (или же укрепляют и осушают старый); устраивают песчаную подушку; укладывают железобетонный или бетонный пояс либо отдельные куски железобетонных изделий, а на них устанавливают металлическую трубу диаметром 100, 150 или 200 мм; сверху кладут железобетонные или металлические опорные плиты.

Для предупреждения сдвига верхняя плита и труба соединяются анкерами (приваренными или съемными). Вместо металлической трубы можно использовать отходы обычных асбестоцементных или керамических труб. При малом диаметре их связывают проволокой в пакеты и заполняют бетоном. После твердения бетона пакеты погружают на подготовленное основание.

Разрушенный фундамент свайного типа при ремонте можно заменить новым. При этом сваи выполняют из железобетонных, металлических или асбестоцементных труб диаметром 75, 100, 150 и 200 мм, которые погружают в укрепленные старые ямы или в расположенные рядом новые скважины. Последние бурят теми же механизмами, что и скважины для столбов линии связи. Свая должна плотно входить в скважину, а при наличии пазух их заполняют песком или гравийно-песчаной смесью, которую поливают и трамбуют послойно (10–15 см).

Еще перед сооружением фундаментов надо принимать меры по водоотводу от зданий: выводить карнизы на 0,5–0,6 м, делать водосточные желоба или лотки, устраивать кюветы или дренажные водопоглощающие колодцы, бассейны-накопители и т. п.

Место расположения дома нередко бывает неудачным, поэтому при капитальном ремонте основания дома попытайтесь изменить его так, чтобы обеспечивался отвод ливневых и весенних вод. Если это невозможно, то приложите все усилия для максимального улучшения старого месторасположения. Выройте дополнительный бассейн-накопитель и яму-колодец. Сделайте подполье хорошо проветриваемым. Для этого со всех сторон установите вентиляционные отверстия с жалюзийными решетками, которые на зиму закрывают.

При замене фундамента, его основных частей и узлов надо делать предварительные расчеты с учетом всех старых и новых нагрузок, а также физико-механических свойств местных грунтов. Площадь подошвы ленточного фундамента принимают такой, чтобы среднее давление на основание не превышало допустимого.

При рытье котлованов под фундаменты необходимо учитывать прорыв восходящих токов воды слоев грунта, залегающих в основании. В таких случаях котлованы следует заполнять крупным песком или гравием для того, чтобы понизить уровень воды от подошвы фундамента минимум на 0,5 м, а также проложить по возможности в его основании специальную дренажную трубу.

Так как взрыхленные грунты зимой промерзают значительно сильнее, чем материковые, нарушать их без необходимости не рекомендуется. Глубина заложения фундаментов под наружные стены при всех грунтах должна быть не менее 0,5 м от поверхности планировки. Основание по всей площади сооружения должно быть сложено из однородных грунтов. Если под домом будут залегать различные грунты (или залегают), это обстоятельство следует учитывать при выборе конструкции и типа фундамента.

Разрушение фундаментов под капитальными стенами требует более тщательной подготовки для их ремонта. В этом случае их устраивают ленточными или столбчатыми и закладывают на 0,1–0,2 м ниже глубины промерзания грунта. Для отапливаемых домов расчетную глубину промерзания принимают меньше нормативной на 10–30% в зависимости от конструкции пола первого этажа. Под внут-

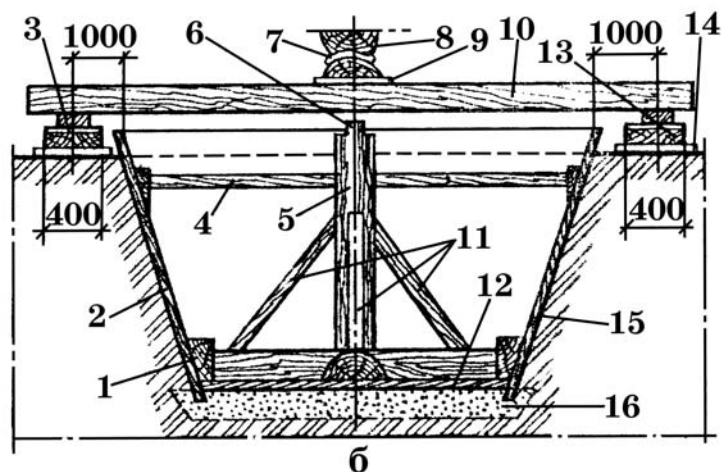
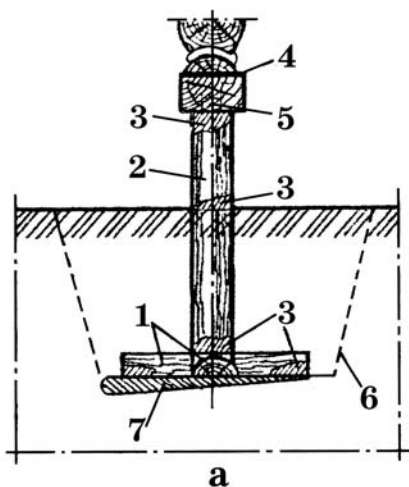


Рис. 80. Ремонт столбчатого фундамента из деревянных «стульев»: а — общий вид старого фундамента: 1 — лежень; 2 — «стул»; 3 — поврежденные места; 4 — гидроизоляция; 5 — шип; 6 — граница старого котлована; 7 — место просадки лежня; б — усиление несущей способности основания «стула» и замена разрушенных элементов: 1, 2 — крепежные клинья и доски; 3 — металлическая подкладка; 4 — распорка с клиньями; 5 — «стул»; 6 — шип; 7 — конопатка; 8 — бревно; 9, 14 — деревянные подкладки; 10 — балка; 11 — раскосы; 12 — уплотненный грунт со щебнем; 13 — столбик; 15 — грунт основания; 16 — песчаная подушка.

ренные стены фундаменты заглубляют в грунт не менее чем на 0,5 м, независимо от глубины промерзания грунта.

При этом площадь подошвы фундамента определяют расчетом, что зависит от вида грунта, глубины его промерзания и от уровня грунтовых вод. Но чем шире площадь подошвы, тем надежнее будет стоять ваш дом. Для ленточных фундаментов сельских усадебных жилых домов ширину подошвы можно принимать 50–70 см.

Столбчатые фундаменты из деревянных «стульев» требуют ремонта прежде всего в результате разрушения древесины. Ремонт «стульев» такого фундамента показан на рис. 80.

При полном разрушении столбчатого основания его либо заменяют новым, аналогичным старому, если причина замены заключается в недоброкачественности материала столбов, либо несколько изменяют саму привязку дома, т. е. смещают ямы для столбов на более выгодное место.

При ремонте ленточных фундаментов выполняют те же циклы работ, что и при их возведении, и теми же средствами. Ширина фундамента в верхней его части должна быть на 10–20 см больше, чем ширина цоколя. Для этого приходится делать один или два уступа по 5–10 см, называемые обрезами.

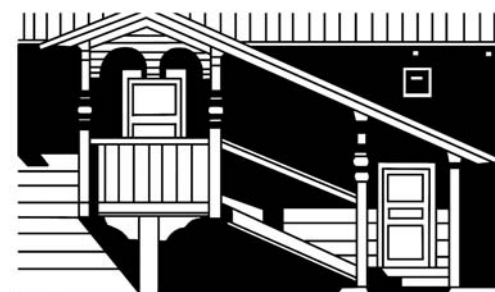
Крыльцо

Неотъемлемая часть усадебного дома – крыльцо. Его возводят на одном, двух или четырех столбах, с витыми колонками и резными причелинами, перекрывают высокими шатровыми или двускатными крышами (рис. 81). Наиболее рациональный тип крыльца – на одном столбе. Под ним не скапливается влага, не сыреют и не гниют бревна стены.

Крыльцо может быть простое и сложное, богатое по внешнему виду и размерам. По существу оно является началом сельского дома. Крыльцо радует глаз нарядным видом, к тому же оно образует своеобразный тамбур и в зимнее время, если оно имеет не менее трех-четырех ступенек, защищает от снежного заноса основную дверь в дом. Существует много разновидностей крылец, которые устраивают в зависимости от величины сельского усадебного дома, его конструктивного решения (особенно кровли) и общего вида. В последнее время само крыльцо все чаще превращают в своеобразную веранду, террасу дома, а роль крыльца отводится нескольким (двум-трем) ступенькам и небольшой площадке (рис. 82).

Крыльцо бывает встроенное, пристроенное и в виде простой площадки перед дверью, типа отмостки в одну-две ступеньки. Обычно крыльцо начинали мастерить после завершения строительства дома. И крыльцо было, как правило, прирубом, то есть вплотную примыкало к срубу. Если его основание делали в виде полусруба, то устраивали в нем небольшое оконце (продух).

В старину кровлю покрывали тесом или фигурными по очертанию дощечками, напоминающими лемех плуга, и



а



б

в

Рис. 81. Общие виды крыльца: а – старинное на одном столбе; б – традиционное на срубе; в – современное с навесом.

дранкой, которая является упрощенным вариантом чешуйчатой деревянной конструкции. Лемех или чешую вытесывали обычно из осины, поскольку она хорошо отталкивает влагу. Такое покрытие способно отражать цвет неба. Оно бывает то золотистым, как закат, то серебристым, как северные облака.

Плотники так умели делать эти покрытия, что ни одна капля дождя не задерживалась в них, скатываясь с лемеха на лемех, с уступа на уступ, с полцы на водотечник, не попадая в помещение. А для крыльца, как и для самого дома,

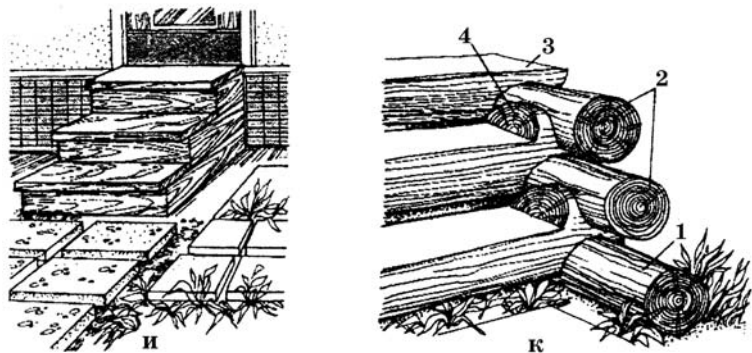


Рис. 83. Конструктивная схема деревянного крыльца (продолжение): б — крепление настила ступени: 1 — подступенок; 2 — проступь; 3 — соединение «в прямую четверть»; в — соединение тетивы: 1 — доска тетивы; 2 — углы опирания; 3 — граница крепления проступи; 4 — поперечный брус; 5 — четверть (проушина для крепления тетивы); г — «стул» ступени: 1 — лежень; 2 — шип; 3 — деревянный «стул»; д — фрагмент устройства ограждения: 1 — проступь; 2 — тумба (стойка); 3 — декоративная деталь (шар на пластинах); 4 — балясины; 5 — перила; 6 — тетива; е — профиль перил; ж — конструктивная схема монтажа основания (каркаса) крыльца: 1 — деревянные «стулья»; 2 — тетива; 3 — продольные бруски; 4 — деревянные «стулья»-стойки; з — тетива с разметкой крепления ступеней: 1 — тетива; 2 — паз; и — общий вид простого деревянного крыльца, состоящего из ступеней; к — ступени крыльца из круглых бревен: 1 — бревно-лежень; 2 — промежуточные бревна-лежни; 3, 4 — верхнее и промежуточное бревна ступени.

должен быть достаточно сухим. Затем делают с помощью колышков и веревки разбивку и начинают рыть ямы для фундамента основания крыльца. Именно в эти ямы ставят потом деревянные (каменные, металлические) столбики или деревянные «стулья». Затем их засыпают землей и плотно утрамбовывают. Деревянные столбы и стулья целесообразно покрывать горячим битумом или битумной мастикой. Это предохраняет древесину от быстрого загнивания и продлевает срок службы в два раза и более.

При полном разрушении крыльца его строят заново. В этом случае прежде всего заготавливают необходимый материал, который должен быть сухим.

Основание под крыльцо делают столбчатым (от одного до шести столбов), т. е. соблюдают правила возведения фундамента под дом. В противном случае могут возникнуть

перекосы, вспучивание и т. п. Основание крыльца следует выполнять отдельно от основания дома. Между фундаментами дома и крыльца должен быть небольшой разрыв перед порогом входа в жилое помещение — деформационный (или температурный), усадочный шов. Фундамент закладывают на глубину ниже уровня промерзания грунта (для Европейской части России он равняется 1,5–1,8 м).

При этом в сухие непучинистые песчаные или гравелистые грунты независимо от глубины промерзания заглубляют фундамент не менее чем на 0,5 м.

Чтобы уменьшить глубину заложения в глинистых и вспучивающихся грунтах, необходимо делать песчаные, щебеночные, гравийные подушки, обязательно доводя их до глубины промерзания. Это снижает расход материалов для выполнения фундамента.

При изменении прежнего места крыльца также с помощью колышков и веревки делают разбивку и начинают рыть ямы для фундамента. Старые ямы засыпают или углубляют и упрочняют. В новые ямы ставят деревянные (каменные, металлические) столбы или «стулья». После чего их засыпают землей и плотно утрамбовывают. Деревянные столбы и «стулья» покрывают горячим битумом или битумной мастикой.

Столбы подготавливают и так. Части столба, которые будут находиться в земле и возвышаться над ней, минимум на 300 мм (до 650 мм) обжигают на глубину до 15 мм, затем покрывают дегтевой или битумной мастикой и обертывают толем или рубероидом (два-три слоя). Чтобы сверху под обертку не проникала через зазоры вода, это место тщательно промазывают мастикой. Надежнее будет, если на нужном месте сделать круговую подрезку глубиной не менее 10 мм. Ниже ее примерно на длину 50 мм срезать на конус древесину. В образовавшуюся шейку завести материал обертки (сделать три-четыре складки) и прибить его гвоздями.

Далее обрезают верх столбов (или «стульев») строго на одном намеченном уровне с таким расчетом, чтобы совпали уровни настила крыльца и пола жилого помещения дома, делают на них запилы для шипов и затем выбирают

часть древесины с помощью скалывания долотом или стамеской.

После этого в лежнях (лагах) начинают выбирать гнезда и надевают их на шипы «стульев». Здесь чрезвычайно важно все как следует выверить. Если конструкции будут уложены неточно, то к лежням придется прибить гвоздями дополнительные бруски. Поэтому столбы и «стулья» следует устанавливать точно на одном уровне. Далее готовят тетиву и крепят ее к лежням, после чего прибивают настил и ступени.

При устройстве крыльца целесообразно цоколь стены продлить и под него. При этом под крыльцом устраивают бетонную площадку с соответствующим уклоном (по типу отстойки) для отвода воды. Это обезопасит пространство под крыльцом от излишней влаги, а древесину — от загнивания.

Такие детали крыльца, как доски проступи, лучше всего соединять в шип, а подступенок с проступью скреплять шипом. Тетивы могут быть разнообразной конструкции, но наиболее простая из них — это доска с вырезанными ступенями для укладки на них проступей и подступенков. Самую прочную и сложную в изготовлении тетиву с врезанными ступенями лучше всего собирать в марш и в собранном виде устанавливать на ремонтируемом месте. Тетивы можно крепить по-разному, например, к площадочной балке прикрепляют доску с соответствующими вырезами — пазами, в которые вставляют шипы тетивы (рис. 83, в).

После этого шипы к доске прибивают гвоздями или скобами. Сделав ступени и площадку, приступают к изготовлению ограждения (рис. 83, д). Прежде всего ставят тумбы, затем размечают и начинают долбить гнезда в проступях и поручнях для балясин, в которых также делают соответствующие шипы. При этом форма балясин и поручней может быть различной. Но крепить их надо так, чтобы тумбы и ограждения не качались. С боков крыльцо и тумбы целесообразно обшивать досками. При желании крыльцо можно остеклить.

При этом само остекление может быть летним и зимним (в последнем случае крыльцо утепляют). Красивее всего

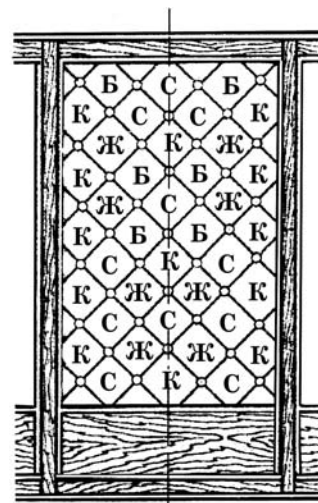


Рис. 84. Общий вид и конструктивная схема витража: К, С, Ж, Б — цвета, соответственно красный, синий (или голубой), желтый, белый.

остекление цветное — набор мозаичных стекол по типу цветного витража (рис. 84).

Эта работа несложная, владельцы собственных домов могут сделать ее сами. Купите цветные светофильтры, вырежьте из них одинаковые квадраты и разложите на столе так, как они будут располагаться на стекле. Между квадратами проложите толстую черную шерстяную нить, покройте все прозрачной пленкой и прогладьте утюгом. Когда пленка приклеится, переверните ее вместе с цветными кусочками, положите еще один слой пленки и снова прогладьте. Со всех четырех сторон пестрого прямоугольника оставьте

полоски пленки в 3 см, чтобы с их помощью прикрепить светофильтры к стеклу. Затем выньте стекло из рамы, положите его на пленку с цветными квадратами, загните резервные полоски по краям и очень осторожно, чтобы не треснуло стекло, прогладьте утюгом. Когда пленка приклеится к стеклу — витраж готов.

Можно сделать витраж с орнаментом. Для этого на бумаге нарисуйте придуманный вами узор, разрежьте его по линиям раздела цветов и по этой выкройке вырежьте из светофильтров элементы узора. Теперь можно переводить их как мозаику.

Можно также оформить уличную и внутреннюю двери того же крыльца, тамбура и внутри дома. Но это выполняется несколько иначе: на вынутое стекло нанесите углем рисунок. По контуру рисунка проложите толстую черную нить, смазанную эпоксидным клеем. Когда клей застынет, между нитями получаются ячейки с маленькими бортиками.

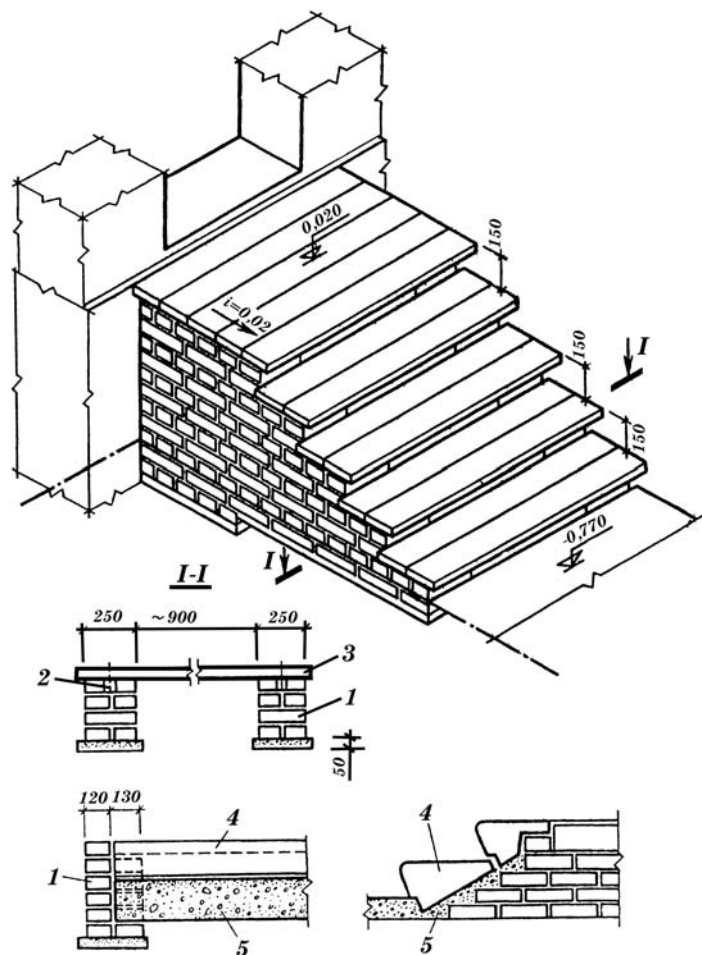


Рис. 85. Крыльцо на кирпичном фундаменте: 1 – кирпичные опоры под ступени; 2 – деревянные пробки для крепления деревянных ступеней; 3 – деревянные ступени; 4 – железобетонные ступени; 5 – цементный раствор; а – детали укладки железобетонных ступеней.

Очень важно, чтобы нить везде плотно прилежала к стеклу, иначе рисунок получится размытым. Далее потребуется мебельный прозрачный лак. Налейте его в пластмассовые крышечки для банок и выдавите в каждую пасту из стержней для шариковых ручек — зеленую, красную, синюю. Окрашенный лак залейте в ячейки. Когда он застынет, можно ставить стекло на место.

Для зимнего крыльца изготавливается дверь или небольшой тамбур с двумя дверями. Обычно двери бывают щитовые и филенчатые.

Щитовые состоят из каркаса или рамки, облицованной с двух сторон фанерой или древесноволокнистыми и древесностружечными плитами. В зависимости от типа крыльца они могут быть с пустотами или заполненные утеплителем.

Обычно крышу крыльца поддерживают фигурные столбы, а само крыльцо переходит в пристроенную террасу, веранду или же в стену дома, где расположен пояс или карниз с резными деталями. Этот конструктивный узел соединения двух кровель (дома и крыльца) особенно важен, так как именно здесь часто происходит протечка после дождя.

В каменных домах крыльцо устраивают из кирпича, монолитного или сборного железобетона. Нередко строят крыльцо упрощенного вида. Его возводят на боковых стенках, которые слегка (по месту) вдавливают в грунт основания, предварительно утрамбованный. Затем насыпают слой песка толщиной до 8 см, а поверх кладут бетонную плиту (рис. 85).

Ограждение крыльца выполняют из кирпича, металла или дерева. Последнее можно сделать из отдельных стоек или досок, разреженным, глухим или с прорезной резьбой. Высоту крыльца принимают разной (в зависимости от размеров самого дома, т. е. от его цоколя, отметки пола и т. д.).

При этом материал используют пиленный или пиленный и строганный. Второй служит более длительное время. В ограждениях устраивают двери, если крыльцо закрытое. Все детали строгают и крепят в выбранных прогонах или гвоздями (можно и даже лучше на винтах и шурупах). При соединении двух и более элементов лучше всего не вбивать сразу молотком гвозди, а сначала прожечь каленым сталь-

ным прутом отверстие несколько меньше диаметра гвоздей или винтов и шурупов, а затем уже проводить данное соединение. Это предупреждает появление в местах соединения ржавчины. Верх ограждения срезают ножовкой.

Для предупреждения загнивания деревянных элементов ограждения их антисептируют, защищают водонепроницаемым полом. Над площадкой крыльца делают козырек или навес, а в отдельных случаях для этих целей используют большой свес кровли.

Один конец козырька заделывают в наружную стену дома, а другой — оставляют консольным либо опирают на деревянные стойки. В кровле предусматривают желоба для отвода дождевых вод от деревянных элементов крыльца, и в первую очередь от его ограждения, так как оно самое ранимое.

Чтобы продлить срок службы деревянных элементов ограждения, их покрывают после просушки масляной краской, но только с трех сторон: лицевой и двух боковых. Окрашивать детали со всех сторон нельзя, так как при намокании влага задерживается в древесине, что приводит к быстрому ее гниению. Перед окрашиванием поверхности олифят или грунтуют.

Ремонт крыльца

Ремонт крыльца надо начинать от фундамента и продолжать последовательно до покрытия кровли. При этом под покрытием оставляют небольшой температурный шов, как в основании двух соприкасающихся фундаментов.

При ремонте деревянного крыльца следует как можно прочнее заделывать все стыки и швы, так как именно от них начинает загнивать древесина. В этом случае и резные детали обеспечивают их защиту. Сквозные отверстия контуров рисунка резьбы (наличников, карнизов и др.) в одном случае становятся своеобразными капелями, в других — направляющими для скатывания на землю дождевых капель, как, например, свесы, карнизные доски, полотенца.

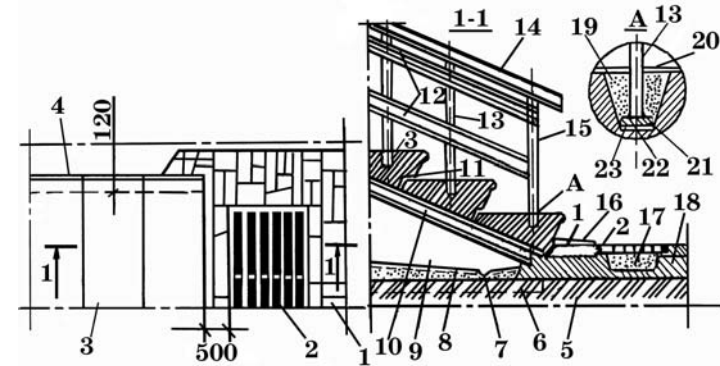


Рис. 86. Пример стыкования типовых конструкций ступеней входа с площадкой перед входом по грунту: 1 — покрытие площадки входа керамической плиткой (обломками камня, гранита, мрамора и т. п.); 2 — металлическая решетка размером 50x90 см над углублением для сбора воды, мусора и грязи с подошв; 3 — ступени; 4 — кирпичная стенка (торцевая); 5 — грунт основания; 6 — утрамбованный грунт; 7 — сточный желоб; 8 — отмостка; 9 — кирпичная стенка (торцевая); 10 — наклонная балка (металлическая, железобетонная); 11 — стык, зачеканенный цементным раствором; 12 — промежуточные планки (декоративные); 13 — стойка ограждения (крепить по месту в отверстие ступени или к торцам ступеней металлическими деталями болтового соединения либо сваркой; поверхность накладных проступей зажелезнить); 14 — поручень ограждения (деревянный, металлический); 15 — крайняя стойка ограждения; 16 — цементно-песчаная стяжка с уклоном; 17 — выемка под металлической решеткой; 18, 23 — цементный раствор; 19 — цементно-песчаный раствор; 20 — поверхность зажелезненной ступени; 21 — металлическая пятка; 22 — сварной шов.

Обычно резьбу выполняют при строительстве дома. При ремонте ее можно восстановить или сделать заново.

Если швы и стыки не зачеканены и проектом не предусматривалась резьба, то необходимо сделать или резные детали, или декоративно-художественную покраску.

Перед началом покраски или росписи необходимо зачистить поверхность стен, столбов, досок ограждения, заделать (зачеканить) все стыки и швы, неровности и шероховатости, отколы и трещины и прочие деформации шпаклевкой и замазкой. После высыхания грунтуют жидкими окрасочными составами. По высохшей грунтовке начинают вести окрашивание или производить роспись.

Для этого заранее выбирают цвет и рисунок покраски. Роспись удобнее вести по трафарету, сделанному из твердого картона или тонкой фанеры. Перед использованием его надо обязательно проолифить с двух сторон. При работе трафарет крепят небольшими гвоздями.

При ремонте крыльца, особенно того дома, который был возведен смешанным способом, можно использовать и типовые современные конструкции малоэтажного жилого дома. Например, вход в дом можно устроить так, как показано на рис. 86.

Сломавшиеся стойки, бруски или планки заменяют целиком. Для этого подготавливают точно такие же элементы, которые предварительно обрабатывают, как и все остальные деревянные изделия. Разумеется, лучше всего делать ограждение из твердых водостойких пород дерева.

Надежнее всего металлическое ограждение с обшивкой досками, но в условиях сельской местности осуществить сварку металлических элементов такой конструкции сложнее, чем отремонтировать деревянное ограждение.

При эксплуатации дома чаще всего приходят в негодность лестницы, особенно ступени и проступи. Поверхность стертой деревянной ступени выравнивают смесью эпоксидной смолы с опилками. Ступени с поперечной трещиной и другими серьезными повреждениями удаляют из гнезд и заменяют новыми, предварительно расчистив гнезда. На ступени набивают металлические полоски или уголки.

Если в отдельных местах по всей длине марша разрушена тетива, то сбоку устанавливают дополнительную, которую крепят болтами к основной и врубают в площадочную балку.

Площадочную балку, деформированную на значительной длине, укрепляют с внутренней стороны дополнительной балкой, которую крепят и к стенам.

К поврежденным валикам приклеивают и привинчивают новую планку из твердой древесины. Продольные трещины стягивают ленточной сталью или деревянной накладкой.

Поскрипывание ступеней устраняют несколькими способами. При доступе к ним снизу в шов между ступенькой и подступенком вставляют тонкую пленку, смазанную клеем.

Если ступенька выступает за подступенок, то к последнему придвигают доску, чтобы немного приподнять проступь, или привинчивают специальную рейку.

Ремонт лестниц осуществляют в зависимости от степени их разрушения. Сначала следует установить размер такого разрушения и возможность самостоятельного ремонта.

При сильном истирании проступи, выполненной из железобетона или кирпича, верх ступени насекают и наносят цементный раствор, расплавленную серу или свинец. При этом расшатавшиеся стойки перильного ограждения заделывают в расширенные гнезда железобетонных ступеней, заклинивают стальными обрезками и заливают также цементным раствором, расплавленной серой или свинцом.

Примеры использования конструкций фундаментов

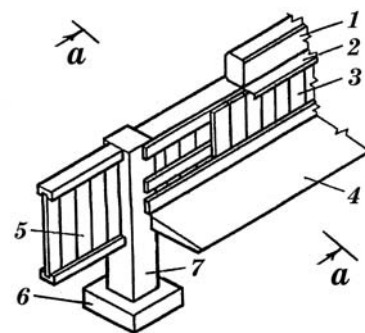
На переувлажненном грунте без подполья, с полом по грунту

Под летние садовые домики, как правило, устраивают ленточные и столбчатые фундаменты.

Ленты обычно выполняют из бетона или выкладывают из хорошо обожженного красного глиняного кирпича пластического прессования, кирпича-железняк (с пережогом) на цементном растворе, а также используют обрубки свай, применяют бутобетон (бетон с заполнителем из камня, кирпича-половняка, щебня), грунтоцемент.

Столбчатые фундаменты представляют собой столбы, расположенные на определенном расстоянии друг от друга, обычно не более 1,5–2 м. Их следует обязательно устраивать по углам зданий, в точках пересечения внутренних и наружных стен – в местах сосредоточенных нагрузок. Материалами для фундаментных столбов обычно служат: тяжелый бетон, красный глиняный кирпич на цементном растворе, обрубки железобетонных свай, устанавливаемые вертикально.

Материалы для устройства фундаментов должны обладать значительной прочностью и морозостойкостью (способностью выдерживать многократные циклы замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии без



Сечение по фундаменту (а-а)

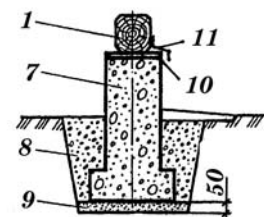


Рис. 87. Деревянный ростверк на столбчатом бетонном фундаменте для деревянных построек: 1 – ростверк; 2 – слив; 3 – защитная стенка; 4 – отмостка; 5 – «забирка»; 6 – столбчатый фундамент; 7 – столб (из бутобетона не менее 400х400 мм, из бута – 600х600 мм); 8 – обратная засыпка грунтом; 9 – выравнивающая песчаная подушка.

существенных ухудшений прочностных характеристик – не менее 25 циклов).

Марки прочности: красного кирпича – не менее 100, тяжелого бетона – 75, раствора для кладки – не менее 50. Легкие бетоны, силикатный и пустотелый кирпич, известковые растворы, глиняный кирпич полусухого прессования для фундаментов применять не следует.

Для опирания стен по столбчатым фундаментам выполняют рандбалки из монолитного железобетона, устраивают «забирки» из досок-коротышей твердых пород дерева (дуб, бук, кедр) или из красного глиняного кирпича на цементном растворе (рис. 87). При этом, по конструктивным соображениям, высота последней должна быть не менее одной четверти пролета между столбами. Под нижний ряд кладки для восприятия растягивающих усилий

обычно укладывают арматуру диаметром 5–6 мм с шагом 10–12 см в слое цементного раствора толщиной 25 мм.

Устройство цокольной части здания из красного кирпича или бетона обязательно при возведении стен из дерева (бревенчатых, брусчатых, панельной конструкции). Совершенно необоснованно застройщики выполняют иногда деревянную обвязку здания непосредственно по столбчатым фундаментам. В этом случае один или два нижних деревян-

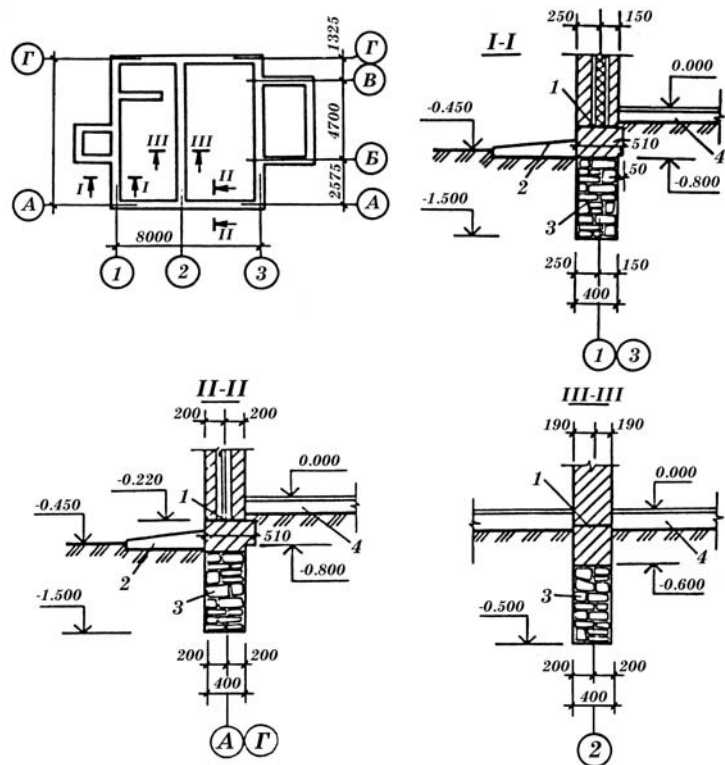


Рис. 88. Пример заложения ленточного бутобетонного фундамента: 1 – гидроизоляция на отметке – 0,22; 2 – отмостка; 3 – фундамент; 4 – пол.

ных венца оказываются в земле, что приводит к быстрому загниванию и разрушению.

На рис. 88 дана схема плана основания садового дома со стенами из кирпича с учетом размещения на переувлажненном грунте основания. Предусмотрена соответствующая гидроизоляция самого основания дома. Фундамент из бутобетонных камней. При этом по периметру дома со стороны наружной стены на расстоянии ширины отмостки (70–90 см), в зависимости от местных условий, сооружается трапециевидная канава с закрытым дренажем для оттягивания от основания дома грунтовой и сточной воды. На

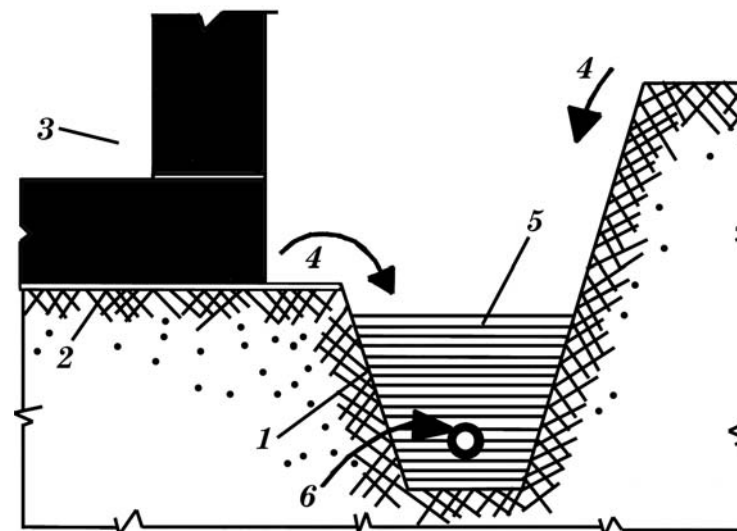


Рис. 89. Общий вид конструктивной схемы закрытого дренажного устройства: 1 – дренажная трапециевидная канава; 2 – основание дома; 3 – помещение подвала; 4 – направление стока атмосферной влаги в канаву; 4 – направление стока атмосферной влаги со стороны склона; 5 – засыпной грунт канавы; 6 – дренажная труба с отверстиями.

рис. 89 показана конструктивная схема закрытого дренажного устройства в основании дома.

В случае пола по грунту, без подполья и при постоянном наличии грунтовой воды под основанием дома имеются приемы ее контролирования и определения (при внезапном ее появлении). На рис. 90 показана нехитрая конструкция так называемой двойной фиксации: в одном случае – это определение появившейся под многослойной конструкцией пола по грунту грунтовой воды, которая выступит через верхнее отверстие трубы и польется на пол; в другом случае – эта труба служит стопором для удержания бетонной плиты основания дома, когда здание или его часть расположены на подвижном грунте (склоне холма, склоне оврага и т. п.)

В старых домостроениях, где нередко заливают подполье, погреб или подвал грунтовой водой, устраивают ко-

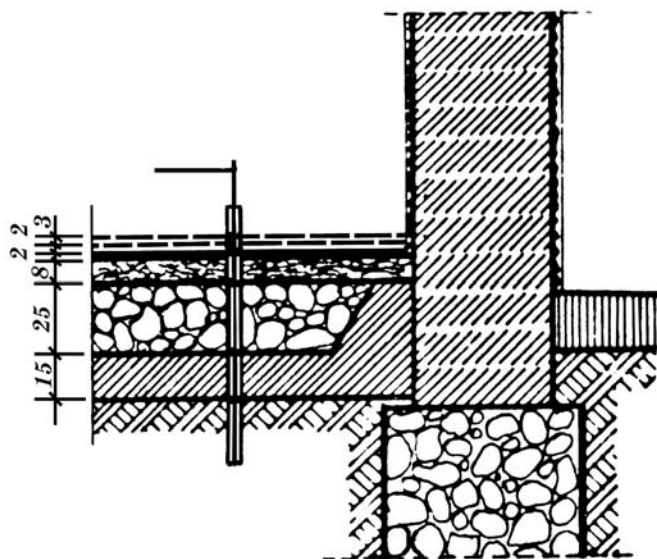


Рис. 90. Конструктивный разрез стены здания со штырем-фиксатором в полу основания: 1 – переувлажненный грунт основания; 2 – железобетонная плита основания дома; 3 – гравийная насыпка; 4 – основание пола; 5 – настил пола; 6 – стена дома; 7 – отмосвка; 8 – бутобетонный фундамент; 9 – труба-фиксатор (ее размеры по месту), но не более 65 см длины.

лодец-наполнитель размером 45x45 см глубиной до 65 см с верхней деревянной крышкой, которая является маяком-фиксатором появившейся в подвальном помещении грунтовой воды. Этот колодец устраивают в том месте подполья, где скапливается сырость.

Заложение бетонного основания малоэтажного дома

Работу по определению конструктивного решения фундаментов рассмотрим на примере привязки проекта одноэтажного трехкомнатного дома со стенами из кирпича для Нечерноземной зоны (рис. 91). Условно примем, что наружные стены дома толщиной 51 см выполняются из эф-

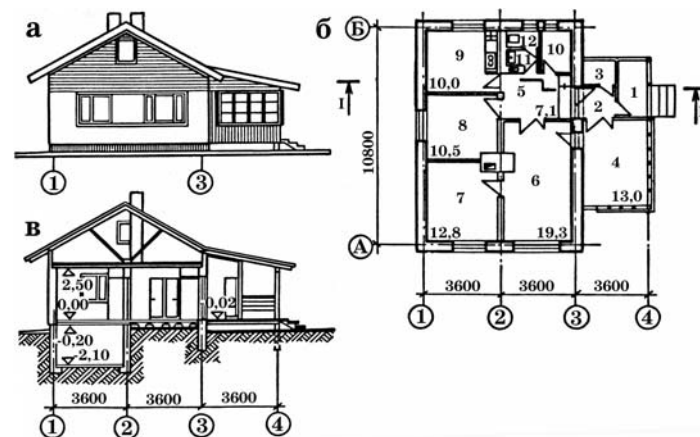


Рис. 91. Одноэтажный трехкомнатный дом : а – фасад; б – план; в – разрез I-I; 1 – крыльцо; 2 – тамбур; 3 – холодная кладовая; 4 – веранда; 5 – прихожая; 6 – общая комната; 7, 8 – спальни; 9 – кухня-столовая; 10 – кладовая; 11 – шлюз; 12 – люфт-клозет.

фективного (дырчатого или щелевого) кирпича, внутренняя несущая стена толщиной 25 см — из полнотелого кирпича, полы по грунту — на лагах с теплым подпольем. Грунты — суглинки с несущей способностью $1,5 \text{ кг/см}^2$, уровень грунтовых вод — 1,3 м от поверхности земли, нормативная (т. е. установленная для данного района) глубина промерзания грунтов — 1,5 м.

Прежде всего определим глубину заложения фундаментов. По гидрогеологическим условиям она должна быть не менее расчетной глубины промерзания грунта. Под наружными стенами расчетная глубина промерзания близка к нормативной. Под средней стеной грунт не промерзает, поэтому глубину заложения фундамента можно принять на 50—70 см ниже планировочной отметки подполья.

Определив глубину заложения фундаментов, видим, что их подошва под наружными стенами (при существующей отметке земли) так же, как и пол подвала, находится ниже уровня грунтовых вод. Поскольку это усложняет и устройство фундаментов, и в дальнейшем — эксплуатацию подвала, целесообразно планировочную отметку вокруг дома и пол в доме поднять. Так, если уровень земли вокруг дома повысить на 30 см, а пол в доме расположить на 60 см выше

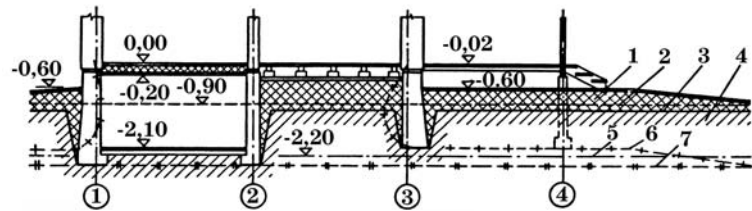


Рис. 92. Поперечный разрез по подвалу и фундаментам при повышении планировочной отметки земли за счет насыпного грунта: 1 – насыпной грунт; 2 – уровень земли до подсыпки грунта; 3 – уровень грунта после снятия плодородного слоя; 4 – материковый грунт; 5 – уровень грунтовых вод в период промерзания грунта; 6 – расчетный уровень промерзания грунта (в период эксплуатации дома); 7 – нормативный уровень промерзания грунта (до начала строительства).

этой отметки, то это позволит уменьшить глубину отрываемых под фундаментами ям и траншей до 1,2 м вместо 1,5 м и при этом избавиться от воды и необходимости крепить земляные откосы, более рационально использовать вынутый грунт и, устраивая подсыпку грунта вокруг дома, надежно защитить фундаменты от дождевых и паводковых вод (рис. 92).

Рассмотрим вариант конструктивного решения ленточных фундаментов, устраиваемых из монолитного бетона в переставной опалубке. Для веранды и крыльца, где нагрузки незначительны, примем столбчатые опоры. Вычертим план фундаментов и определим наиболее характерные сечения (рис. 93). Учитывая, что при конструировании опорная площадь ленточных фундаментов, как правило, получается большей, чем требуется по расчету, будем стремиться поперечное сечение фундаментов делать минимально возможным.

Сечение I—I. Толщину западающего цоколя условно примем равной 43 см. Учитывая действие пучинистых грунтов, наружную поверхность фундаментов делаем наклонной, а внутреннюю, со стороны теплого подполья, — прямой. При уклоне наклонной поверхности 1:10 ширина подошвы фундамента получается равной 58 см. Аналогич-

ные конструктивные решения принимаем в сечениях II—II и III—III.

Сечение IV—IV. Ленточный фундамент здесь является одновременно и наружными стенами подвала. Глубину их заложения следует принять примерно на 40 см ниже пола

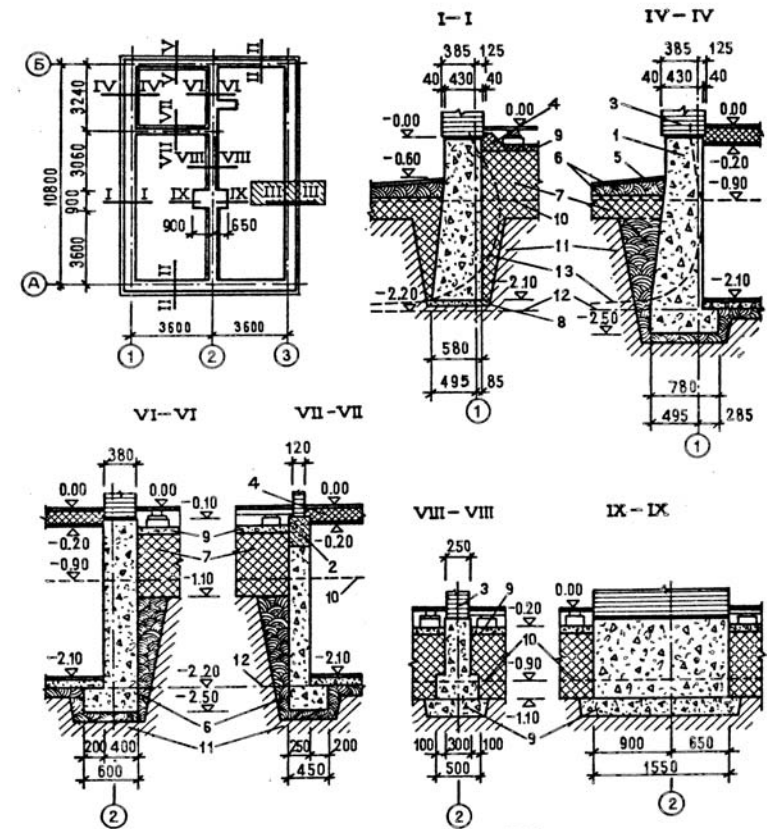


Рис. 93. План и сечения ленточных фундаментов: 1 – бетон; 2 – железобетон; 3 – кирпич; 4 – утеплитель; 5 – отмостка; 6 – глина; 7 – насыпной грунт; 8 – песчаная подушка; 9 – песчано-щебеночная подсыпка; 10 – уровень земли до начала строительства; 11 – материковый грунт; 12 – уровень грунтовых вод в период промерзания грунта; 13 – расчетный уровень промерзания грунта (в период эксплуатации дома).

подвала, а подошву на 15—20 см расширить внутрь. Это повышает поперечную устойчивость стен подвала и позволяет устроить более надежную гидроизоляцию. Фундаменты в сечении V—V решаются аналогично.

Сечение VI—VI. Стена подвала в этом месте не промерзает, поэтому делаем ее прямой, а толщину принимаем несколько большей толщины средней стены дома, т. е. равной 40 см с уширением внизу до 60 см.

Сечение VII—VII. Стена подвала здесь также не промерзает и несет лишь кирпичную перегородку. Ее толщина должна определяться с учетом бокового давления грунта, в данном случае условно принимается равной 25 см.

Сечение VIII—VIII. Грунт в этом сечении не промерзает, поэтому подошву фундамента можно расположить на 50—70 см ниже уровня подполья, однако лучше ее опереть на материковый (нетронутый) грунт. Верх фундамента делаем шириной 30 см, а низ расширяем до 50 см.

Сечение IX—IX. Фундамент под печь закладывается на той же глубине, что в сечении VIII—VIII; его размеры в плане принимаем в соответствии с габаритами печи.

После определения конструктивных сечений ленточных фундаментов следует проверить их несущую способность в наиболее нагруженном месте, например в сечении III—III. Здесь, кроме тех нагрузок, которые имеются в сечениях I—I и II—II, на фундамент опирается также часть перекрытия и крыши веранды и крыльца. Общая нагрузка, действующая на 1 пог. м подошвы ленточного фундамента в этом сечении (приблизительно 5 т), равна сумме нагрузок от снега, крыши, чердачного перекрытия, наружной стены дома, веранды, а также нагрузки от массы самого фундамента.

При опорной площади 1 пог. м фундамента в этом сечении, равной 5800 см^2 ($100 \times 58 \text{ см}$), давление на грунт составит $0,9 \text{ кг/см}^2$. Очевидно, что и в других местах ленточные фундаменты будут иметь удельное давление на грунт в пределах допустимого.

Рассмотрим теперь на примере того же дома конструктивное решение и работу столбчатых фундаментов, устанавливаемых из монолитного железобетона. Стены подвала и фундаменты под печь и среднюю стену оставим

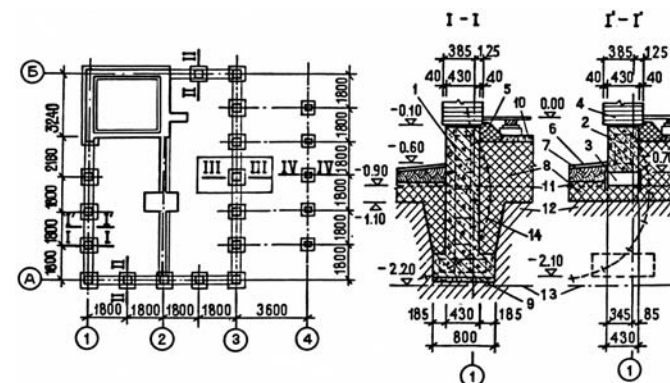


Рис. 94. План и сечения столбчатых фундаментов: 1 – железобетонный столб; 2 – железобетонный ростверк; 3 – воздушная полость; 4 – кирпичная стена; 5 – утеплитель; 6 – отмостка; 7 – глина; 8 – насыпной грунт; 9 – песчаная подушка; 10 – песчано-щебеночная подсыпка; 11 – уровень земли до начала строительства; 12 – материковый грунт; 13 – уровень грунтовых вод в период промерзания грунта; 14 – расчетный уровень промерзания грунта

без изменения. Начертим план столбчатых фундаментов и их сечения (рис. 94).

Сечение I—I. Ширину железобетонного ростверка-цоколя примем такой же, как и у ленточных фундаментов — 43 см, а высоту — 60 см. Сечение фундаментного столба в плане $43 \times 43 \text{ см}$, высота опорной плиты — 30 см, а ее сечение в плане $80 \times 80 \text{ см}$. Несущая способность такого фундаментного столба при удельном сопротивлении грунта $1,5 \text{ кг/см}^2$ составит около 10 т ($80 \times 80 \times 1,5 = 9600 \text{ кг}$). **Сечения II—II и III—III** решаются аналогично.

Столбчатые фундаменты под веранду и крыльцо можно делать без ростверка с минимальным поперечным сечением. Опорная плита так же, как и у фундаментов под наружными стенами, должна быть жестко связана арматурой с несущим столбом, т. е. выполнять роль анкера при морозном пучении.

Говоря о заложении фундамента, нельзя не сказать о цоколе. И хотя этой теме посвящена отдельная глава книги, мы все же повторимся. При ленточных фундаментах цоколем является часть стены, выступающая над поверхностью земли. При столбчатых — промежуточные стены, устраиваемые между столбами. По отношению к наружным стенам

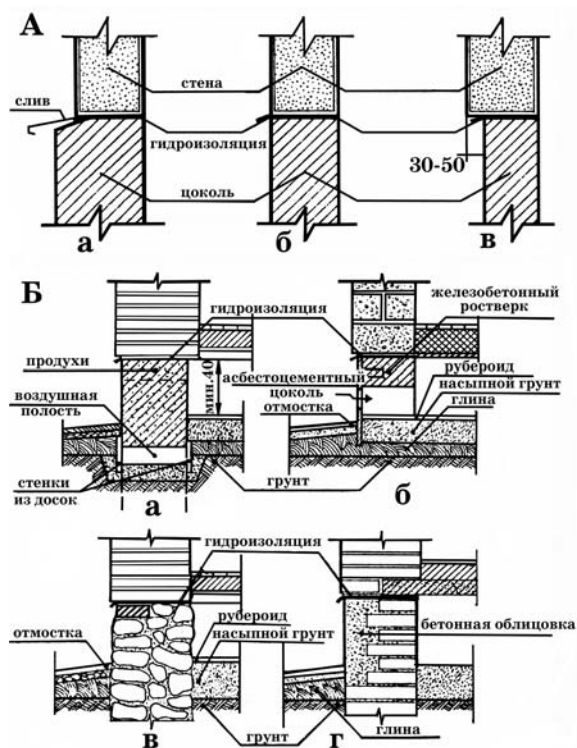


Рис. 95. Конструктивные схемы цоколя.

цоколи могут быть выступающими (а), западающими (в) или находящимися в одной плоскости со стеной (б) (рис. 95, А).

Самый надежный — западающий цоколь. Его форма позволяет хорошо защищать свою поверхность, гидроизоляционный слой и поверхность стены от дождя и снега. Выступающий цоколь может быть оправдан лишь в домах с рублеными, брусчатыми стенами, с теплым подпольем, где он используется в качестве тепловой защиты подполья.

При устройстве цоколя применяют камень, бетон. Надежный и долговечный цоколь получается из монолитного или сборного железобетона.

Устройство цоколя при столбчатых фундаментах сложнее, чем при ленточных. Если стены кирпичные или из мел-

ких блоков, между фундаментными столбами устраивают железобетонные перемычки. Они могут быть расположены как под цоколем, в земле, так и непосредственно под стеной, в виде ростверка (рис. 95, Б-а, Б-б). В рубленых, брусчатых и каркасных зданиях с утепленным цокольным перекрытием подпольное пространство может вообще оставаться открытым. При таком решении гарантируются хорошая вентиляция подполья и сохранность деревянных конструкций.

Цоколь при ленточных фундаментах, являясь их продолжением, решается технически просто (рис. 95, Б-в, Б-г).

При использовании монолитного бетона фасадной поверхности цоколя можно придать декоративную форму, придавая различный вид опалубке: волнистые листы из асбестоцемента, стеклопластика, резиновые коврики.

Если исключить земляные работы

Фундаменты под здания возводились тысячелетиями. И способ был один: отрывали котлован, грунт свозили в отвал, а в котловане закладывали фундамент. А если исключить земляные работы?.. То есть котлован не выкапывать, а выдавливать? Это оказалось возможным двумя способами: вытрамбовкой – подвешенным к крану пирамидального вида грузом, и выштамповкой – когда сваебойный агрегат вбивает в грунт стальной штамп, который затем вынимается. В образовавшемся углублении устраивают фундамент, но только отдельно стоящий – на ленточные фундаменты эта технология пока не распространяется. Фундаменты в вытрамбованном (выштампованном) ложе отличаются высокой эффективностью: для усадебных одно- и двухквартирных домов.

Из сборных плит на микросваях

В настоящее время на Могилевском и Бобруйском комбинатах строительных изделий и материалов введены новые мощности по производству эффективных мелких стеновых газосиликатных блоков. Это позволило значительно расширить применение их для строительства жилых домов усадебного типа и хозпостроек на селе.

В качестве фундаментов под такие дома институтом «Могилевсельстройпроект» разработаны мелкозаглубленные фундаменты из сборных железобетонных плит сечени-

ем 380x220 мм, изготавливаемые в опалубке плитных перемычек по серии 1.038.1-1. Плиты имеют выпуски продольной арматуры, которые после укладки первых на гра-

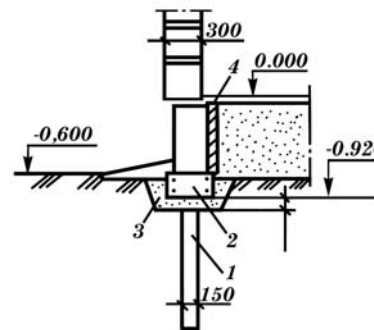


Рис. 96. Общий вид конструктивной схемы основания дома с набивными микросваями: 1 – микросвая; 2 – сборная плитная перемычка с выпусками продольной арматуры; 3 – подушка из гравийно-песчаной смеси; 4 – утеплитель из пенополистирола

вийно-песчаную подушку свариваются между собой с последующим замоноличиванием сопряжения бетоном класса В15. Верхний обрез плиты мелкозаглубленного фундамента размещается на уровне планировочной отметки земли.

Для обеспечения требуемой несущей способности грунта, а также при наличии в основании насыпных грунтов, что наблюдается практически на каждом объекте, предусмотрено их уплотнение набивными микросваями длиной 1–2 м (рис. 96).

Выштамповка скважин под микросваи производится с помощью навесного оборудования – пневмопробойником, установленном на экскаваторе ЭО–4321. Набивные микросваи устраиваются диаметром 150 мм из бетона класса В10. Шаг их определяется по расчету и принимается в пределах от 0,5 до 2 м.

При высоком уровне грунтовых вод на строительной площадке вместо набивных устраиваются забивные микросваи (в опалубке брусковых перемычек серии 1.038.1–1), погружаемые в грунт с помощью пневмопробойника.

Расчет оснований мелкозаглубленных фундаментов по несущей способности и деформациям морозного пучения грунтов, а также определение шага микросвай и необходимость их устройства выполняются на ЭВМ.

Дома на сваях

Трест «Строймеханизация» предлагает при устройстве фундаментов усадебных домов, механических мастерских, помещений для содержания скота и птицы использовать буронабивные камуфлетные сваи неглубокого заложения с уширением, образуемым энергией взрыва. Такие фундаменты использовались при строительстве 35 усадебных домов в селах Байково и Панкратово Починковского района, Носов и Кондратьево Большеболдинского района, многих сельскохозяйственных построек в Павловском и Кстовском районах, в городах Семенове, Ворсме Нижегородской области.

Для устройства камуфлетных свай в сельской местности по заказу треста «Строймеханизация» завод Ремстройдормаш изготовил по чертежам Оргтехстроя опытный образец специальной машины «МАРКАФ». Она имеет различные навесные устройства.

Буровая навеска крепится на шарнирах к задней части трактора «Д-75». Вращение бурового вала осуществляется от вала отбора мощности трактора. Комплект буровых головок диаметром 200, 250, 300, 350 мм и глубина бурения до 4 м обеспечивают устройство камуфлетных свай практически любой несущей способности при строительстве фундаментов под усадебные дома, школы, больницы, фермы, несущие опоры ЛЭП, газопроводов, тепловых сетей и других сооружений и коммуникаций, а также подземных полостей различного назначения (погребов, водосборы и др.).

Бульдозерный отвал служит для планировки поверхности грунта перед началом бурения в месте строительства, а центральный узкий нож шириной 500 мм – для образования неглубоких, до 200 мм, траншей с целью устройства песчаной противопучинистой подушки под ростверком при работах на сильно пучинистых грунтах, характерных для условий Российского Нечерноземья. Центральный узкий нож приводится в действие с помощью автономного гидроцилиндра.

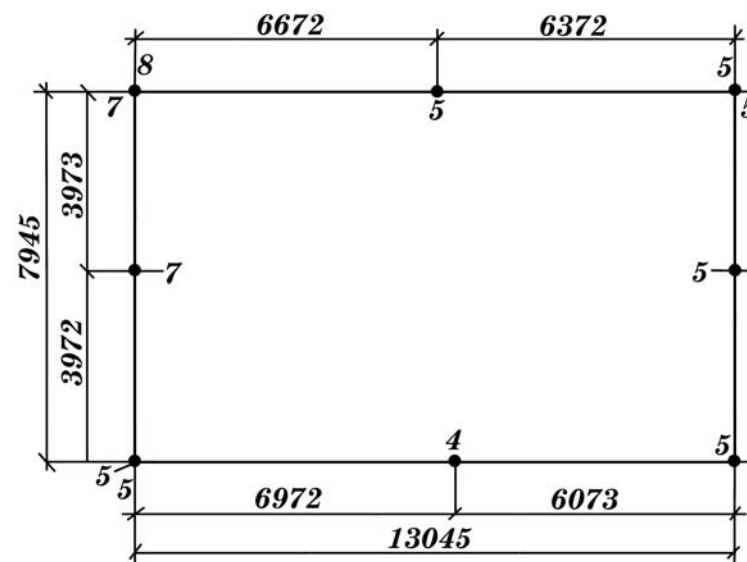


Рис. 97. Принципиальная схема заложения шурфов для сооружения свайного основания (свайного поля): 1–4–5–7–8 – шурфы (глубины бурения по месту и в соответствии расчету фундамента)

В целях предотвращения врезания бульдозерного отвала в грунт используются специальные лыжи, опускаемые на поверхность грунта. При производстве взрывных работ в стесненных условиях используется локализатор, навешиваемый впереди машины вместо бульдозерного отвала.

Внедрение машины «МАРКАФ» позволило значительно сократить количество привлекаемой техники (бульдозер, экскаватор, автокран, бурильная установка, транспорт) для устройства фундаментов в сельской местности и значительно повысить производительность труда.

Технические операции при устройстве камуфлетных свай на строительстве усадебных домов проводятся в следующей последовательности: вертикальная планировка строительной площадки; разбивка осей свайного поля (рис. 97) с устройством траншей с помощью центрального узкого ножа глубиной 10–20 см и засыпкой их песком для образования противопучинистой подушки; разбивка осей расположения камуфлетных свай; бурение скважин рас-

четного диаметра глубиной, превышающей сезонное промерзание грунтов; зарядка скважин зарядами камуфлетного действия с заполнением расчетного количества забоечного материала; взрыв; заполнение образованных после взрыва подземных выработок пластичной бетонной смесью с вибропроработкой ее в ствольной части выработки и установкой одного арматурного стержня диаметром 12–14 мм по центру скважины с выпуском его над поверхностью грунта на 20–30 см для увязки с ростверком.

Для устройства камуфлетных свай усадебного дома, располагаемых по сетке свайного поля, сначала пробурируют машиной «МАРКАФ» скважины диаметром 16–20 см на глубину 1,9–2,2 м. Скважины заполняют песком на высоту 1,2–1,7 м. Затем заряжают одновременно все 30 скважин зарядами аммонала В–200 массой 0,3–0,5 кг.

Взрывы производят одновременно во всех скважинах. Развивающееся при взрыве давление в 18 т/см² образует сферообразную камуфлетную полость диаметром 0,8–1,2 м. По контуру полости создается уплотненная грунтовая зона, которая резко повышает несущую способность грунта в опорной части сваи и увеличивает в 15–40 раз площадь несущей зоны. Камуфлетную полость и скважину через металлическую воронку заполняют пластичной бетонной смесью.

Через 10–12 дней бетон достигает 70% прочности от проектной. При отрицательных температурах бетон верхней части свай на глубину 1 м прогревается с применением электропрогрева или греющими проводами. При определении шага расположения камуфлетных свай (у усадебных домов он равен 1,3–1,8 м) нагрузка на 1 пог. м периметра основания принимается до 7 тонн. Завершается устройство фундамента выполнением железобетонного ростверка в виде обвязочной балки сечением 500 x 400 (300) мм по оголовкам свай.

Для более безопасной организации взрывных работ в стесненных условиях строительства, которые часто встречаются при сельской застройке и особенно в малых городах, применяются взрывчатые материалы повышенной надежности и пониженной чувствительности к блуждающим токам, к статическому и наведенному электричеству.

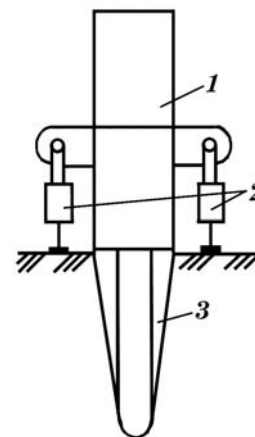


Рис. 98. Установка для образования скважин: 1 – сваебойный агрегат со штанговым дизель-молотом; 2 – гидроцилиндры, 3 – штамп.

При сооружении усадебного одноквартирного жилого дома общей площадью 95,57 м² при замене ленточного фундамента из стеновых блоков типа ФБС камуфлетными сваями глубиной 1,9 м с диаметром скважин 0,18 м экономится 4,88 т цемента и 160 кг металла, на 35% снижается трудоемкость. За одну смену готовились скважины на три дома с проведением взрывных работ, заполнением скважин бетонной смесью и установкой арматуры.

Для образования скважин в грунте сконструирована специальная установка (рис. 98). Смонтированная на тракторе «Т–100», она включает сваебойный агрегат со штанговым дизель-молотом марки С–330, два гидроцилиндра, штамп и лидер.

Работа складывается из следующих операций. После планировки грунта под отметку низа ростверка под стены дома размечается свайное поле с обозначением на колышках порядка перемещения установки. Проверяется готовность бетоносмесительного узла и транспорта для перевозки бетонной смеси. Затем на заданную глубину вытрамбовывается скважина, при образовании которой штамп забивается дизель-молотом, а извлекается из нее гидроцилиндрами, закрепленными на штампе. Бетонная смесь доставляется к скважине самосвалом или автобетоносмесителем и укладывается в нее через лоток. При твердых грунтах предварительно пробивают скважину. За смену устраивают фундаменты под два двухквартирных дома серии 25 (общесменная производительность – 18 скважин глубиной до 3 м, диаметром 300 мм).

При устройстве таких свай применяется бетон марки 100, щебень любой фракции. По сравнению с пирамидаль-

ными забивными сваями общая трудоемкость выполнения рассматриваемых свай снижается вдвое, расход цемента уменьшается на 30 %, не требуется арматурной стали и металла на опалубку.

С помощью пневмопробойника

Пневмопробойники – это пневматические машины импульсного действия, применяющиеся для устройства свайных оснований при возведении фундамента.

Они предназначены для пробивки в грунтах вертикальных, горизонтальных и наклонных скважин, которые могут быть сквозными (при устройстве проколов) либо глухими (при пробивке скважин для образования свай с целью усиления фундаментов и оснований). Конструкция пневмопробойника включает в себя самодвижущуюся реверсивную пневматическую машину ударного действия, имеющую сигарообразный наконечник (корпус), внутри которого расположены механизм воздушного распределения и реверсирования хода и ударник (рис. 99).

Сжатый воздух в рабочий орган пневмопробойника подается по гибкому шлангу диаметром 25 мм, длина которого находится в прямой зависимости от глубины скважины, подлежащей образованию пневмопробойником.

Сущность этой технологии заключается в устройстве набивных свай в вертикальных скважинах, образованных пневмопробойниками, с последующим заполнением бетонной смесью влажностью 6–8%.

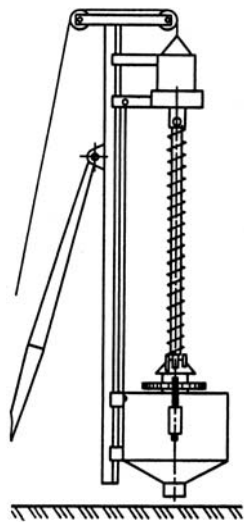


Рис. 99. Конструкция пневмопробойника

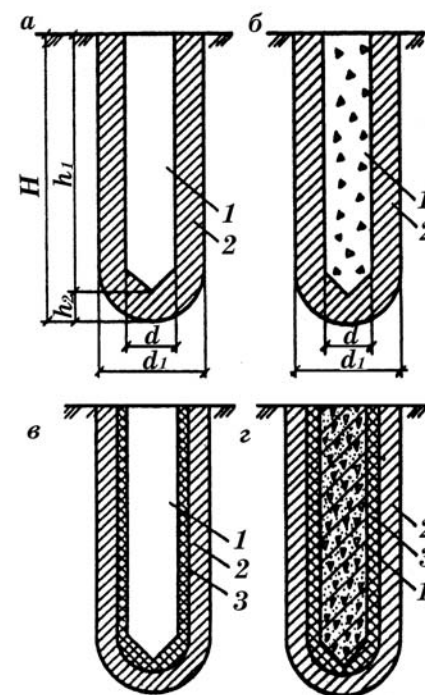


Рис. 100. Разрез свай: а – цилиндрическая полая свая: 1 – полость для фундамента, 2 – зона уплотненного грунта; б – заполненная полость: 1 – щебень, песок; 2 – зона уплотненного грунта; в – полость с уплотненными боковыми стенками: 1 – полость, 2 – зона уплотненного грунта; 3 – уплотненный щебнем или песком грунт; г – полость, заполненная бетоном: 1 – бетон, 2 – зона уплотненного грунта, 3 – уплотненный щебнем или песком грунт.

При повторном прохождении пневмопробойника эта смесь вдавливается в грунт, расположенный по боковой поверхности скважины. Последующая работа пневмопробойника приводит к втрамбовыванию бетона в боковую поверхность, уже уплотненную бетоном.

Повтор описанных операций производится до тех пор, пока не будет получена свая такого диаметра, который определен расчетом и указан в проекте. Скважина от последнего прохождения пневмопробойника заполняется литым бетоном или же остается незаполненной. Образуется цилиндрическая полая свая или имеющая сердечник из бетона (рис. 100). В тех случаях, когда необходимо получить

железобетонную сваю, производится армирование ее пространственным каркасом. Эта работа производится следующим образом. После образования первой уплотненной оболочки пневмопробойник (рабочий орган) извлекается из скважины и туда вставляется арматурный каркас со сжатой поперечной арматурой, а затем подается бетон. Формирование сваи сопровождается перемещением арматурного каркаса с бетоном по радиусу. При этом поперечная арматура расправляется и занимает проектное положение.

Это объясняется тем, что при устройстве скважины происходит выпучивание грунта по ее боковой поверхности. В результате уменьшается прочность бетона в ее верхней части, чему способствует также возврат рабочего органа пневмопробойника из скважины. Заметное снижение прочностных свойств ствола сваи, образованного таким образом, наблюдается до глубины ее, равной 1–1,5 диаметра.

Как уже указывалось выше, полученная полость при последней проходке скважины может остаться полой. Однако в целях повышения несущей способности рекомендуется ее заполнить бетоном с последующим уплотнением (рис. 101).

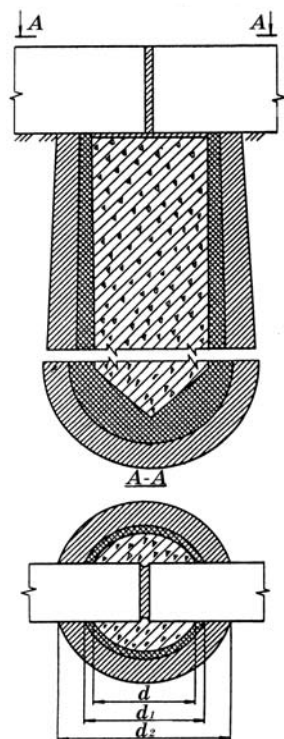


Рис. 101. Конструктивная схема набивной сваи с расположением на ней балок или плит основания дома.

Устранить вышеописанное явление можно статической нагрузкой, приложенной на поверхность грунта вокруг образованной скважины на период устройства сваи. Следует иметь в виду, что диаметр погрузочной площадки должен быть равен трем диаметрам формируемой сваи, а давление статической нагрузки на грунт равно бытовому давлению его на глубине, равной пяти диаметрам формируемой сваи. Такая нагрузка входит в комплект навесного оборудования ОН–15, разработанного для формирования сваи. Размер этой плиты в плане – 0,8 x 0,8 м. С помощью навесного оборудования она устанавливается по центру формируемой сваи (в центре плиты имеется отверстие для прохождения рабочего органа пневмопробойника). Давление плиты на околоствайную зону грунта варьируется в пределах 0,030–0,045 МПа, что соответствует бытовому давлению грунта на глубине 1,8–3 м.

Скважина заполняется монолитным бетоном при угле наклона лотка к вертикали 12–15°. При этом плотность полусухой смеси, уплотненной собственным весом при его опускании (падении) на ранее опущенный бетон, по опытным данным, равна 0,68–0,8 по отношению к уплотненному глубинными вибраторами либо трамбовками. При этом размеры наружного ствола сваи находятся в прямой зависимости от количества проходов в ранее образованной скважине по бетону.

Серийно выпускаемые отечественной промышленностью пневмопробойники ИГ 46–03 используются в настоящее время для устройства рассматриваемых свай на многих объектах. Однако необходимость в частом реверсированном ходе пневмопробойников (при извлечении из образованных скважин) приводит к быстрому их износу.

Следует иметь в виду, что рассматриваемая технология позволяет устраивать сваи с переменным диаметром по длине. В их верхней части образуется уширение, что целесообразно применять при усилении фундаментов существующих зданий. Оно образуется при повторном заполнении скважины и прохождении рабочего органа пневмопробойника в тех местах, где такое уширение необходимо выполнить.

Указанный способ образования скважин (например диаметром 130 мм) способствует получению свай диаметром 200, 250 и 300 мм, длиной 5 м с повышенной удельной несущей способностью, превышающей в 1,5–2,5 раза этот показатель для забивных свай сечением 300 x 300 мм при глубине погружения 7 м и в 2,5–4 раза – для буронабивных свай.

Для устройства свай Институтом горного дела предложен следующий состав бетона (в %): цемента М300, М400 ГОСТ 10178–62–15–25, песка ГОСТ 8736–62–35–40, щебня 5–20 мм ГОСТ 8267–62–35–40. Подбор составляющих бетонной смеси производится на основе имеющейся в распоряжении строителей марки цемента, а также гранулометрического состава щебня и песка. В качестве возможного варианта состава бетонной смеси на 1 м³ изготовленного бетона можно принять: цемента М300 – 530 кг, песка – 920 кг и воды – 160 л.

При этом влажность полусухого бетона, исходя из технологических соображений, должна варьироваться в интервале 6–7%. Более сухая бетонная смесь не обеспечивает целостности боковых граней отформованной скважины пневмопробойника. Бетон же с большей влажностью не обладает способностью оказывать достаточное сопротивление реактивным усилиям, возникающим при движении пневмопробойника.

Предложенный состав бетонной смеси более технологичен и в то же время создает достаточно прочный ствол сваи. Опытным путем установлено, что кубиковая прочность испытанных образцов, взятых из ствола образованной вышеописанным способом сваи, колеблется в интервале 23–28 МПа, что выше прочности бетона марки М200. Однако необходимо иметь в виду то, что прочность бетона в верхней части сваи меньше в сравнении со стволом ее.

До начала работы шланг пневмопробойника подключается к машине и компрессору, устанавливается в стартовое устройство в заданное положение с последующей подачей сжатого воздуха. В работе корпус рабочего органа под воздействием ударника перемещается в грунте в нуж-

ном направлении. Образуется скважина с уплотненными бетонными поверхностями.

По мере погружения рабочего органа пневмопробойника до определенной отметки при отклонении его от заданного направления или встрече с непреодолимым препятствием (валуны больших диаметров и размеров, другие прочные предметы) производится реверсирование хода машины. Условный сигнал, команда на реверсирование, подается с помощью шланга, отсоединенного от источника образования сжатого воздуха. При этом шланг вращается против часовой стрелки до ограничителей примерно на 10,5 оборота. После подачи сжатого воздуха ударник хвостовой частью наносит удары по задней стенке машины, что и приводит к выходу ее из образованной скважины.

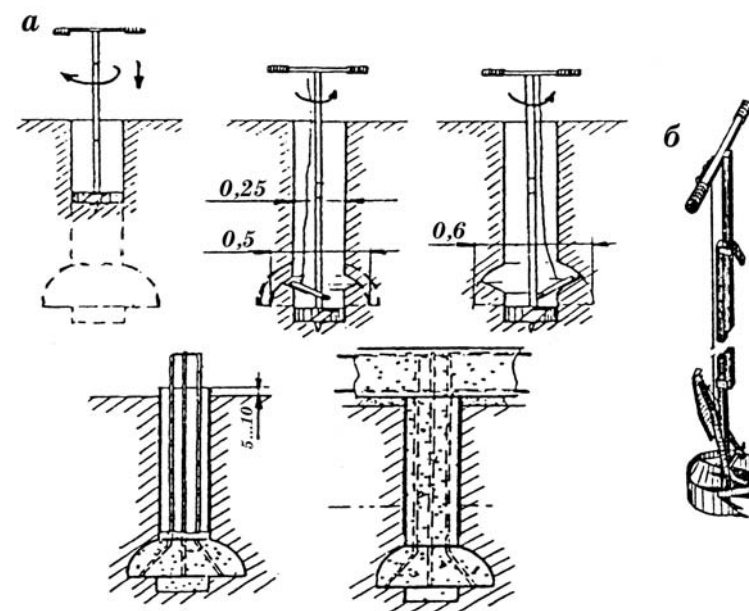


Рис. 102. Фундаментный бур ТИСЭ-Ф: а – циклы бурения; б – общий вид бура.

Фундаментный бур ТИСЭ-Ф

Фундаментный бур ТИСЭ-Ф весом 6 кг (рис. 102) позволяет существенно сократить затраты на возведение фундамента с глубоким заложением. Бур представляет собой подвижную штангу, с одной стороны которой расположена переключательная рукоятка на концах, а с другой – накопитель грунта с двумя режущими кромками, оснащенными резаками. Над накопителем грунта расположен откидной плуг, закрепленный на кронштейне. Плуг также оснащен резаками и наклоняется в горизонтальное положение под собственным весом, а поднимается – вручную за шнур, закрепленный другим концом на переключательной штанге. Штанга бура раздвигается на 2 метра и позволяет бурить скважину глубиной до 1,8 метра.

Диаметр цилиндрической части скважины – 25 см, а диаметр полусферической полоски, выбираемой плугом вниз скважины, – 50 и 60 см (плуг переставной).

После установки в полость арматуры и заполнения ее бетоном с предварительной установкой толевой рубашки в цилиндрической части скважины в земле образуется фундаментный столб высокой несущей способности. При установке щитов опалубки над столбами фундамента и заполнении ее бетоном с арматурой образуется ростверк столбчато-ленточного фундамента.

– Для строительства по технологии ТИСЭ не требуется больших начальных капиталовложений, т. к. после приобретения песка и арматурной сетки дальнейшие вложения в строительство кратны стоимости одного мешка цемента, теплоизоляционные и отделочные материалы можно покупать и после завершения основного капитального строительства и в любых количествах.

– Не надо беспокоиться о сохранности строительных материалов и оборудования. Оборудование ТИСЭ компактно и транспортабельно, а строительные блоки существуют только в кладке.

– Оборудование ТИСЭ просто в устройстве и обращении. Одним комплектом можно построить не один дом.

– Компактность оборудования ТИСЭ позволяет сразу приступить к любому строительству в любом неподготовленном месте даже при отсутствии электроэнергии.

– Опалубка ТИСЭ позволяет формировать не только дома, но и тротуарные плитки.

Промывка и закрепление грунта

Присутствие в подземных водах основания фосфорной кислоты определило выбор способа закрепления и рецептуры закрепляющего раствора. Наиболее рациональным был признан способ однорастворной силикатизации по фосфорно-кислой рецептуре. Силикатизация проводилась по всей площади.

Закрепление отдельных участков основания, например, путем устройства грунтовой стенки по периметру фундаментов, не представлялось достаточно эффективным. Был разработан новый способ нейтрализации грунтов, подвергшихся воздействию агрессивных вод, состоящий в том, что до выполнения работ по закреплению грунтов производят кратковременную промывку локальной зоны основания водой или слабым раствором кислоты, если грунт имеет щелочную реакцию, или слабым раствором щелочи, если он имеет кислую реакцию, добиваясь снижения pH подземных вод до значений $5,5 < \text{pH} \leq 7$ по всей площади и глубине зоны. После нейтрализации основания грунт закрепляют методом силикатизации. Необходимость в применении для нейтрализации вместо воды слабых растворов кислот или щелочей возникает в случаях, когда основание сложено мелкими, пылеватыми песками и при наличии высокого процентного содержания глинистой фракции. В этих случаях промывка водой требует значительных затрат времени и приводит к выносу большого количества мелких частиц грунта. Кратковременная же промывка такого грунта слабыми растворами кислот или щелочей позволяет нейтрализовать его без выноса мелкой фракции, не подвергая основания фундаментов возможным деформациям.

Подобные работы велись в следующем порядке. В водонасыщенные грунты погружали иглофильтры на глубину до 5,5 м для откачки агрессивных подземных вод (рис. 103). Одновременно в основание погружались иньекторы до глу-

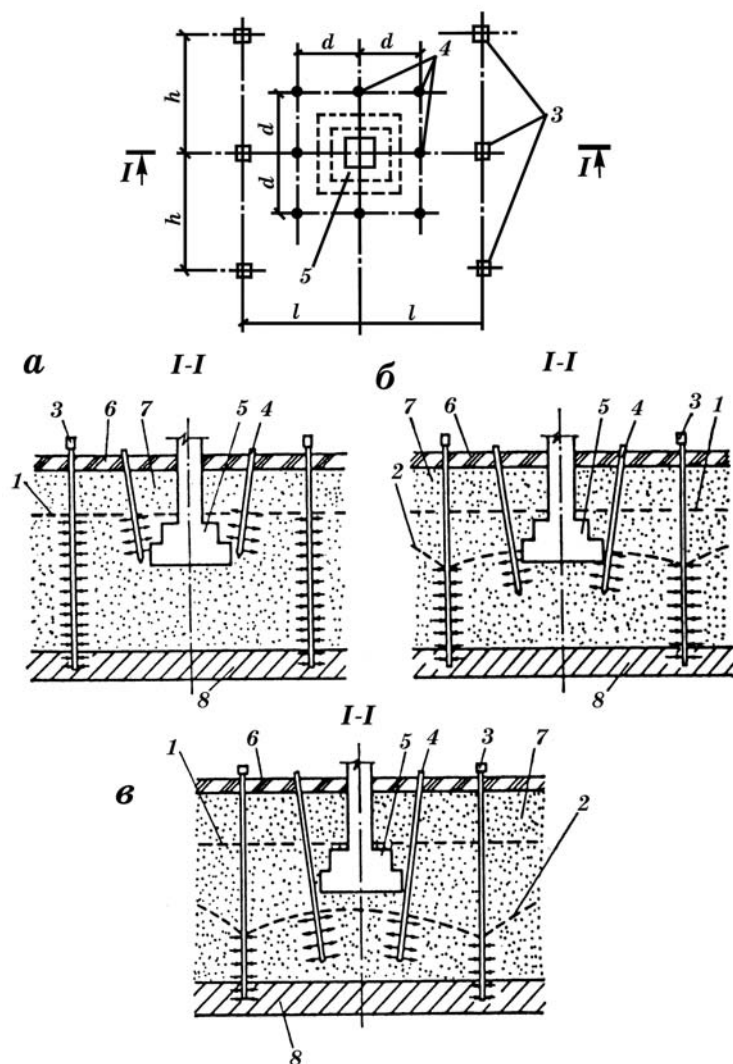


Рис. 103. Положение оборудования при производстве нейтрализации грунта методом промывки: а, б, в – нейтрализация грунта при погружении инъекторов до глубины соответственно 2,5; 3,5; 4,5 м: 1 – первоначальный уровень подземных вод; 2 – депрессионные кривые; 3 – иглофильтры; 4 – инъекторы; 5 – фундаменты; 6 – пол с антикоррозийной защитой; 7 – карбонатные пески; 8 – желто-бурые суглинки.

бины 2,5 м (рис. 103, а), по которым под давлением 1–1,5 атм подавалась в грунт в течение 1 ч 45 мин чистая вода. Затем инъекторы углублялись до глубины 3,5 м (рис. 103, б) и в течение 1 ч 45 мин проводился второй цикл промывки. Третий, заключительный цикл, производился при погружении инъекторов до глубины 4,5 м (рис. 103, в). Через 1 ч 45 мин подача воды в инъекторы прекращалась и они подготавливались к подаче закрепляющего раствора. Откачка вод продолжалась до начала подачи крепящего раствора, после чего иглофильтры отключались.

Грунты закреплялись в диапазоне глубин 1,5–5,5-метровыми заходками снизу вверх. Раствор состоял из двух компонентов: силиката калия плотностью 1,2 г/см³ и ортофосфорной кислоты плотностью 1,025 г/см³ в объемном соотношении 1:4. В местах, где значение рН подземных вод находилось равномерно по глубине в пределах 3,5–5 ед., в целях снижения затрат труда и ускорения процесса закрепления производилась закачка в грунт однокомпонентного раствора на основании силиката калия плотностью 1,25 г/см³ без предварительной нейтрализации этих зон.

Нагнетание крепящих растворов выполнялось центробежным насосом и контролировалось расходомером в режиме плавного подъема давления от 0 до 0,2 МПа. В каждую заходку нагнеталось 400–500 л раствора. Общий объем закаченного силиката калия при модуле 2,1 и товарной плотности 1,6 г/см³ составил 200,3 т, а закрепленного грунта 3120 м³.

В сельской местности очень часто под основаниями зданий и сооружений появляются агрессивные грунтовые воды, а также и другие явления, связанные с разбалансированием глины, извести, песка и прочих примесей, что приводит к вспучиванию грунта. Указанный способ может устранить этот недостаток.

Приложения

Утепление наружных стен здания

Эффективной в конструктивном и теплотехническом отношении является кирпичная стена с закрепленным снаружи надежным утеплителем и защитно-декоративным фасадным слоем (стена в «шубе»). Приведенное термическое сопротивление стены такой конструкции может достигать 4,5 (м² К)/Вт (рис. 104).

Конструкция стены с теплоизолирующей оболочкой является одной из перспективных. В ней на поверхность основной стены (несущей, самонесущей и навесной) наносится или крепится со стороны фасада утеплитель. Затем поверхность утеплителя защищается слоем клеящего состава с утопленной в него армирующей сеткой и покрывается слоем декоративной штукатурки. Рационально в таких конструкциях применять эффективные утеплители – минеральную вату или пенопласты (пенополиуретан, пенополистирол).

Пенополистирол не растворяется и не разбухает в воде. Он обладает стойкостью к различным веществам, включая растворенные кислоты и щелочи. Гипс, известь, цемент, силиконовые масла и не содержащий растворители битум также не нарушают структуру пенополистирола. Одновременно он не может служить питательной средой для грибов и бактерий. Все эти показатели позволяют отнести пенополистирол к долговечным материалам, срок его эксплуатации в грамотной строительной конструкции можно

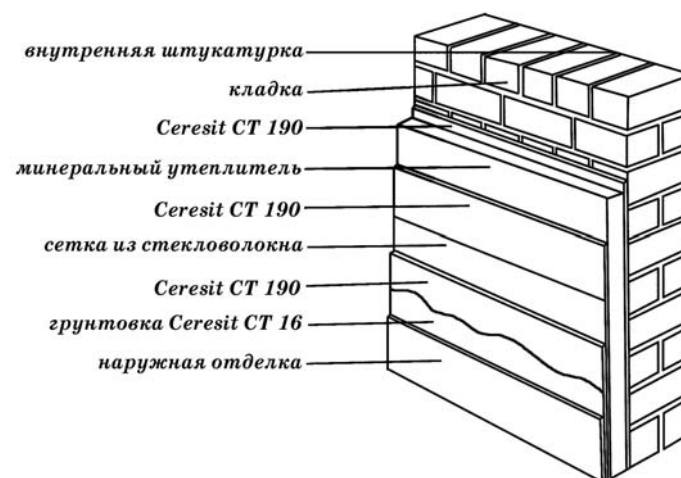


Рис. 104. Общий вид фрагмента кирпичной стены, утепленной с внутренней и внешней поверхности в современном варианте.

соизмерять со сроком эксплуатации основных материалов.

Сегодня с абсолютной объективностью можно утверждать, что долговечность пенополистирола составляет более 40 лет, а интуитивно можно предполагать и гораздо больший срок. Ведь пенополистирол – материал сравнительно молодой. Впервые этот вспененный полимер получен в 1952 г. на фирме BASF. О его долговечности говорят результаты эксперимента, проведенного этой фирмой. Пенополистирол, уложенный под рулонную кровлю в качестве утеплителя крыши здания в 1955 г., был извлечен через 31 год, т. е. в 1986 г. В результате исследования извлеченного образца специальной квалифицированной комиссией было установлено, что по истечении 31 года не произошло каких-либо функциональных изменений пенополистирола и он, как и прежде, отвечает требованиям немецких стандартов.

«ТИГИ КНАУФ» создало свою конструкцию для утепления зданий. Она названа «Теплоизолирующая оболочка ТИГИ КНАУФ» (рис. 105).

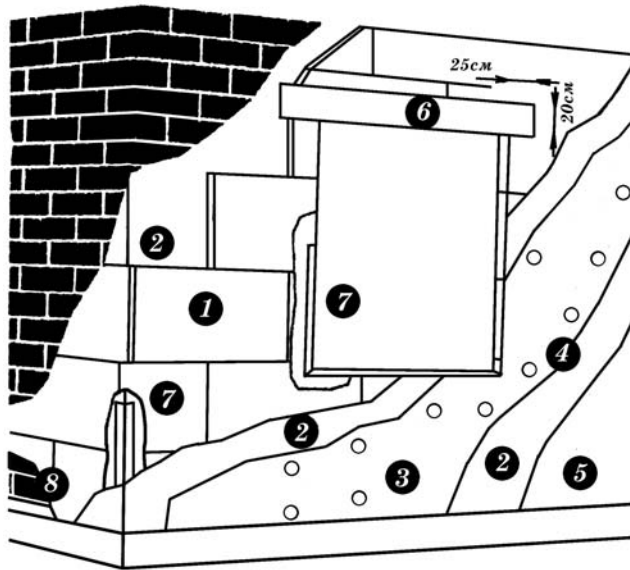


Рис. 105. Применение теплоизолирующей оболочки «ТИГИ КНАУФ»: 1 – пенополистирол; 2 – клеящий состав; 3 – армирующая сетка; 4 – дюбель; 5 – штукатурка; 6 – рассечка; 7 – защитный профиль.

Итак, в результате вышеизложенных рассуждений, ответ очевиден: пенополистирол беспрессового производства – наиболее подходящий утеплитель.

Зная величины коэффициента теплопроводности материалов и требуемое термическое сопротивление, можно рассчитать (упрощенно, без учета сопротивлений теплопередаче внутренней поверхности стены и сопротивлений теплопередаче наружной, а также без учета влажностного режима) конструкцию наружной стены.

В настоящее время существует множество предложений конструкций с использованием утеплителя с фасадной стороны. Опыт подобного утепления – зарубежный, и по этой причине названия утеплителей в основном импортные. Однако есть и отечественные конструкции. Все они конструктивно похожи друг на друга и отличаются утеплителем, системой армирования и крепления, а также названием, составом и толщиной защитного слоя.

Подобные системы утепления уже часто встречаются в практике российского строительства.

Эффективным утеплителем, обладающим повышенной эластичностью, упругостью и высоким качеством, в отличие, к примеру, от традиционной стекловаты, является продукция марки URSA. Также материал, изготовленный этой фирмой, не оседает в случае его вертикального расположения в конструкциях. Благодаря этим свойствам такая стекловата не дает со временем усадки. Это – негорючий материал, стойкий к агрессивным средам, обладает уступающей только поропластам вибростойкостью, экологически чистый, относится к антисептикам. Продукция этой марки пользуется большим спросом, особенно теплоизоляционные материалы на основе стеклянного штапельного волокна – эластичные маты и плиты объемной массой от 11 до 85 кг/м³, любых, даже нестандартных размеров по длине, ширине и толщине.

Примеры конструкций усадебных домов

Дом из бетонных камней

Все знают, что построить сухой теплый и уютный дом непросто. Дерево, кирпич, естественный камень не всем доступны, к тому же намного эффективней, прочнее и не требуют впоследствии дополнительного стенового утеплителя мелкие стеновые блоки. Особенно – бетонные, пустотелые, имеющие разные конфигурации и конструктивное назначение – камни для стен, перегородок, перемычек и перекрытий (рис. 106).

То есть такие камни-блоки формируют не только конфигурацию, но и архитектуру дома. Фасады его выглядят пластичнее, спокойнее и хорошо вписываются в любую местность.

Наряду с природными сырьевыми материалами пригодны для изготовления легких заполнителей и промышленные отходы – фосфогипс, отходы камнедробления и т. п.

Сейчас разработано несколько типов вибропрессующего оборудования, начиная от малогабаритных передвиж-

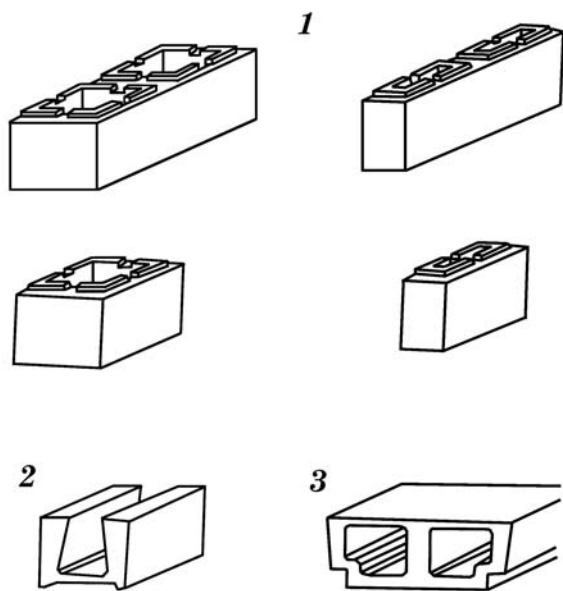


Рис. 106. Основные виды мелкогабаритных камней: 1 – камни для стен и перегородок; 2 – перемычный камень; 3 – камень для перекрытий (вес камней от 10 до 16 кг)

ных полигонных установок и кончая мини-заводами по производству пустотелых стеновых блоков.

Например, передвижная ручная виброустановка ВС-01 предназначена для работы на открытых площадках, формирует одновременно четыре стеновых блока размером 390x190x180 мм с тремя круглыми пустотами, производительность ее 0,9 м³ бетона в час (60 шт.). Мощность двигателя составляет 1,5 кВт, габариты установки – 2095 x 860 x 1780 мм. Приготовление бетонной смеси осуществляется в бетономесителях.

В формовочном агрегате форму-матрицу загружают бетонной смесью. Затем производят уплотнение, выпрессовку, после чего изделие снимают специальным манипулятором-съемщиком и устанавливают на поддон, расположенный на приводном рольганге. Далее поддоны со свежесформованными камнями поступают на штабелер.

После чего полный пакет поддонов транспортируют электропогрузчиком в камеры тепловой обработки.

Пропаренные пакеты тем же электропогрузчиком перевозят к штабелеру поддонов с готовыми камнями, откуда они поступают на рольганг.

Готовые камни снимают с поддонов манипулятором-съемщиком, устанавливают на конвейер готовых изделий и далее транспортируют на склад готовой продукции.

При одновременной формовке двух камней производительность такой установки равна 10000–12000 м³ в год, что дает возможность построить 70–80 одно-, двухэтажных домов.

Изготовленные на таком агрегате бетонные камни позволяют возводить малоэтажные сельские здания и сооружения.

Кладка стен из камней повышенной точности может выполняться без раствора, с использованием пластифицированной цементной пасты или синтетических эластичных пленок (рис. 107). Кроме того, возможна также традиционная кладка на растворе по образцу кирпичной.

При этом материалоемкость домов снижается на 15–25%, а трудоемкость возведения стен при безрастворной кладке уменьшается на 60–65%. Разработаны варианты безрастворной и обычной кладки для различных климатических условий. Например, безрастворная кладка из камней повышенной точнос-

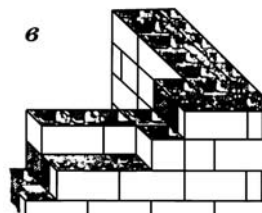
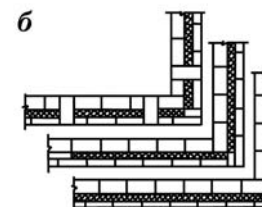
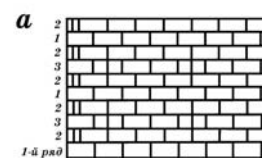


Рис. 107. Фрагмент безрастворной кладки стены дома: а – порядовка; б – кладка угла стены с перевязкой; в – общий вид безрастворной кладки.

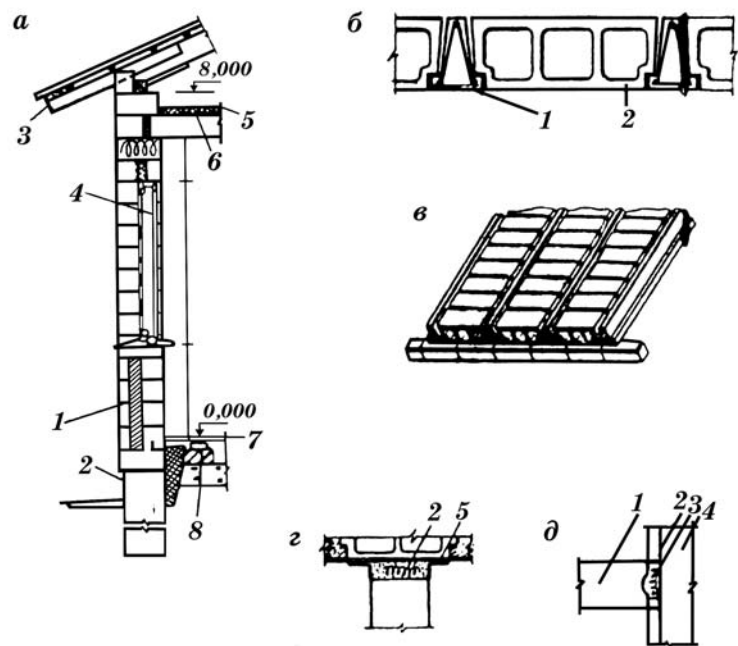


Рис. 108. Основные конструктивные узлы и детали дома: а – разрез стены: 1 – камни; 2 – фундамент; 3 – кровля; 4 – окно; 5 – перекрытие; 6 – утеплитель; 7 – пол; 8 – гидроизоляция; б – перекрытие: 1 – балка; 2 – камень для перекрытий; в – фрагмент перекрытия; г – узел опирания камня перекрытия на стойку; д – узел примыкания перегородок к стене: 1 – перегородочный камень пустотелый; 2 – конопатка; 3 – раствор; 4 – стена.

ти, изготовленных из отходов (шлаковых песков доменного производства), по общим затратам на 4,5% эффективнее обычной кладки из бетонных камней на шлаковой пемзе и на 27% – кладки из керамзитовых камней.

Кладка наружных стен производится в два ряда с эффективной теплоизоляцией между ними. Кладка внутренних стен и перегородок выполняется в один ряд (рис. 108).

Камни для стен и перегородок делают с уступом 7 мм в верхней части и с выступом по периметру – в нижней. При сборке камни вышестоящего ряда заводятся выступами в пазы нижележащего камня.

Для устройства утепляющего слоя могут применяться разные виды плитного, рулонного и заливочного утеплите-

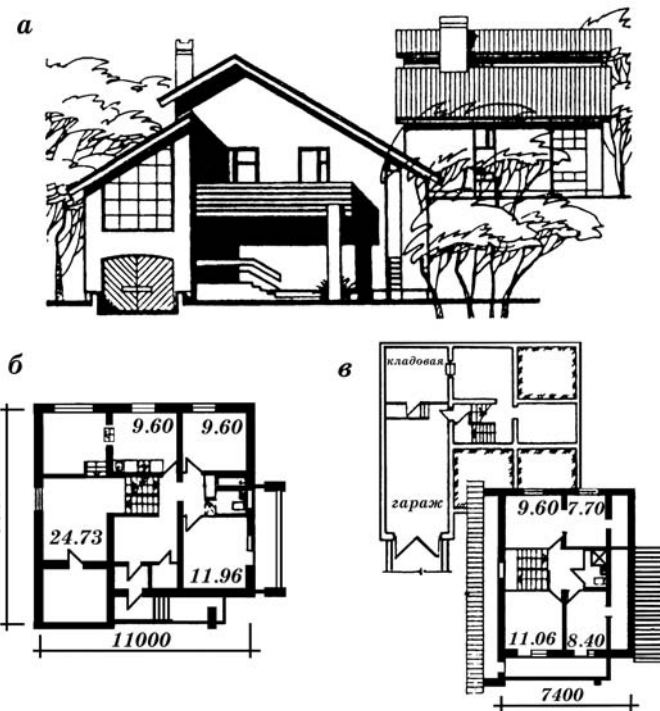


Рис. 109. Усадебный жилой дом со стенами из мелкоформатных пустотелых бетонных камней: а – общий вид; б – план первого этажа; в – подвал с гаражом и мансардный этаж

лей – минеральная вата, пенополистирол и др. При этом пустотелые камни в перекрытиях применяются, если ведется смешанное строительство – сборно-монолитное и сборное.

На рис.109 показан примерный проект сельского коттеджа с мансардным этажом. В подвальной части дома расположены гараж, кладовая и подсобные помещения. Возможен также вариант дома с пристройками. При этом планировка фасада может быть различной, в соответствии с условиями местности. Каменные бетонные блоки позволяют легко варьировать строительство на участке, сделать удобный подход к крыльцу дома и к гаражу.

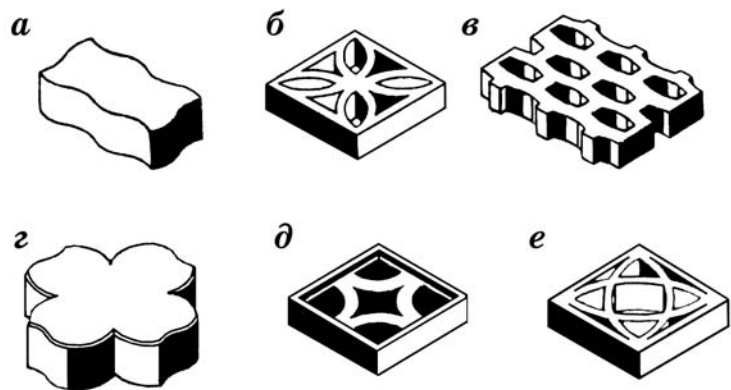


Рис. 110. Основные виды мелкогазмерных гамаей: а – без гапуст (полнотелый); б – с гапустами в виде цветка; в – с гапустами (соты); г – без гапуст в виде цветка; д – с гапустами (геометрическая фигура); е – с гапустами в виде геометрического орнамента

Бетонные гамаи выгодны и во время эксплуатации дома, так как в конце концов ему потребуется ремонт, на который пойдет меньше средств и материалов. Здесь предусмотрена взаимозаменяемость блоков и другие приемы и способы.

Кроме того, изготавливают разнообразные по форме элементы благоустройства – мелкогазмерные гамаи для малых архитектурных форм и др. (рис. 110).

Например, из мелких фигурных гамаей можно выложить красивое покрытие дорожек в саду и палисаднике, площадок для отдыха, вокруг декоративного бассейна и детской площадки. Особенно хорошо смотрится выложенная из них декоративная стенка-экран в виде стелы. Разумеется, эти гамаи (рис. 110, а, г) применяются преимущественно для покрытия дорожек и площадок. Из них также можно сделать покрытие полов внутри жилого дома, например в общей комнате, а также в других помещениях – на кухне, в ванной и туалете.

Кроме того, из мелких гамаей целесообразно сделать ограду для приусадебного участка; для этой цели применя-

ют гамаи, обозначенные на рис. 110 буквами б, в, д, е. Их сочетание сделает ограду одним из элементов декоративного убранства приусадебного участка. Гапусты и ниши можно использовать под вертикальное озеленение.

Мелкогазмерные гамаи (рис. 110, е) могут стать покрытием подъездных путей, дорожки к крыльцу дома, особенно там, где грунт влажный, глинистый. В одном случае гапусты таких гамаей засыпаются речным песком, в другом – щебнем, гравием, шлаком. При этом, если грунт нормальный, но во время дождя все же есть места на дороге, где появляются лужи, такое декоративное покрытие делают без засыпки его гапуст. Гамаи кладут на утрамбованное основание, но поверх песчаного слоя, толщина которого – не менее 8 см.

Из этих гамаей можно сделать также ограждение веранды, террасы, крыльца.

Садовый домик из бросового материала

Для строительства на садовом участке жилого домика размером не более 360x360 см с небольшой верандой, террасой и крыльцом не потребуются особенных затрат и традиционных строительных материалов – бревен, большого количества кирпича и т. д.

Такой домик можно построить из подручных материалов и конструкций. В первую очередь следует обратить внимание на аварийные старые здания, подлежащие сносу или капитальному ремонту, а таких в настоящее время много – и в городах, и в поселках. В них можно обнаружить вполне пригодный для вашей цели строительный материал. Это кирпич, оконные и дверные коробки, стойки и рейки, а иногда и остекленные оконные рамы и переплеты. При сносе здания или подготовке к капитальному ремонту – все, что рушится, ломается, сжигается или вывозится вместе с другим строительным мусором на свалку.

Приглядитесь к задним дворам магазинов (продуктовых, хозяйственных, мебельных и др.), где постоянно имеется бесхозная тара, упаковка (картон, ящики из деревянных реек и планок, разные поддоны и банки и т. п.), которые, как правило, подлежат вывозу на мусорную свалку или сжигаются. А ведь это тоже строительный материал!

Разумеется, вам не обойтись без покупного стройматериала: цемента, бетона, извести, но собранные вашими стараниями бросовые материалы и конструкции позволят вам намного удешевить ваш «домострой».

Если вы постепенно будете подбирать и собирать строительный материал для вашего домика, то также постепенно будет вырисовываться и конструкция вашей будущей постройки — это определит тот материал, которого у вас будет больше.

Но вот вам удалось собрать большое количество бросового материала: реек, брусьев, тарных ящичков, картонных ящичков, кусков фанеры, картона. Что же дальше? При таком наборе материала следует обратиться к наиболее распространенной конструкции дома — каркасной. К тому же она проста в исполнении, не требует специального мастерства.

Деревянные стены каркасной конструкции (рис. 111) состоят из стоек, реек-раскосов и балок-обвязок, обитых с внутренней и наружной стороны листовыми материалами, между которыми укладывают теплоизоляционный слой. Стойки и балки каркаса, как правило, выполняют из брусьев сечением 50x100 мм. Брусья располагают через 40–80

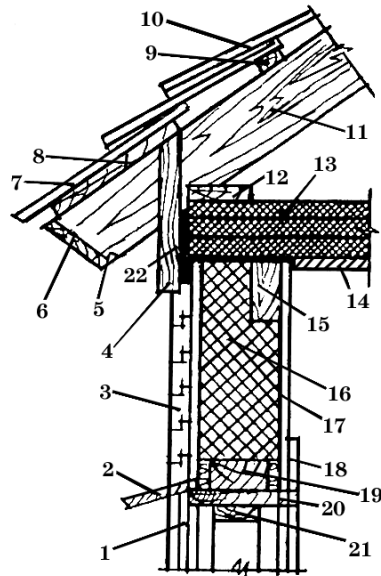


Рис. 111. Сечение наружной стены каркасной конструкции с заполнением. Узел кровли, свеса, карниза и фриза с окном. 1 – наличник; 2 – верхний слив; 3 – обшивка тесом, рейками, досками; 4 – костьль (фризовая доска); 5 – капельница; 6 – свес кровли (карниз); 7 – литы (доски) покрытия; 8 – постелистая доска; 9 – обрешетка; 10 – лист покрытия; 11 – стропильная нога; 12 – лежак-упор; 13 – утеплитель; 14 – потолок; 15 – балка-брус; 16 – стеновой наполнитель; 17 – обшивка; 18 – нащельник; 19 – горизонтальный брусок оконного проема; 20 – оконная коробка; 21 – промежуточный брус; 22 – гидроизоляция.

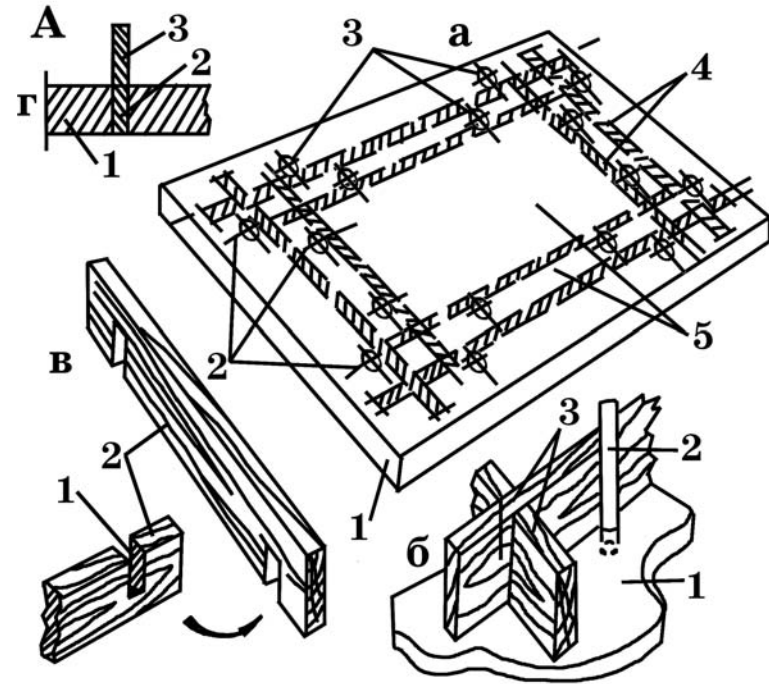


Рис. 112. Технология изготовления закладных плит-брикетов. А – конструкция опалубки: а – основание опалубки: 1 – металлическая, деревянная плита; 2 – оси штырей-стопоров; 3 – отверстия для установки штырей-стопоров; 4 – бортовые доски; 5 – места укладки раствора; б – узел крепления бортовых досок опалубки: 1 – плита основания опалубки; 2 – штырь-стопор; 3 – бортовые доски; в – элементы опалубки: 1 – проушина; 2 – доска (бортик); г – узел соединения штыря с плитой основания: 1 – плита основания; 2 – штырь-упор; 3 – бортовая доска.

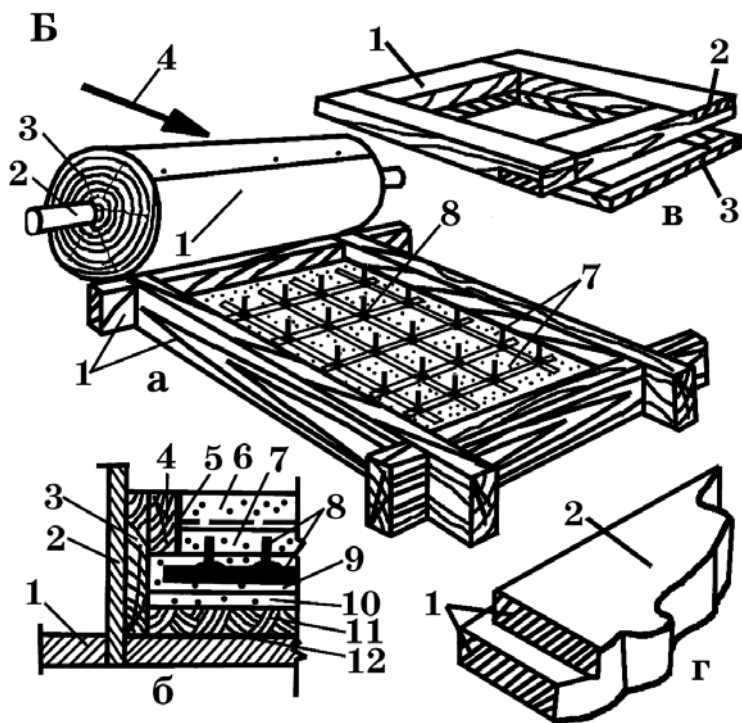


Рис. 112. Технология изготовления закладных плит-брикетов (продолжение): Б – процесс изготовления плиты-брикета. а – общий вид опалубки с уложенным первым слоем глины и арматуры: 1 – боковые доски; б – сечение: 1 – плита основания; 2 – бортовая доска опалубки; 3 – штырь-стопор; 4 – верхний накладной брусок; 5 – полоса из толя или рубероида; 6 – верхний слой глины; 7 – средний слой глины; 8 – арматура; 9–11 – начальные слои глины; 12 – лист толя или рубероида; в – элементы для отформовывания профиля плиты-брикета: 1,3 – деревянная рама; 2 – прямое соединение в полдерева с прямым стыком; г – ступенчатый профиль плиты-брикета; д – деревянный каток из ствола дерева (диаметром 40–60 см): 1 – обшивка металлическим листом (кровельная сталь, медный лист и т. п.); 2 – ручки; 3 – деревянный каток; 4 – направление накатывания при прессовании глиняного раствора.

см. Устойчивость каркаса обеспечивают крестообразные связи или раскосы, устанавливаемые между угловыми стойками, а также дощатая обшивка. Все части каркаса скрепляют между собой гвоздями, металлическими пластинами на шурупах, скобами или другими крепежными деталями и элементами.

Для большей надежности обшивают досками или рейками, желательно с двух сторон. Если у вас имеются куски сухой штукатурки, фанеры или картона, можно сделать изнутри дополнительное утепление, которое послужит основой для оклеивания стен обоями.

Если неподалеку от вашего участка имеется болото с камышами, то целесообразно строить каркасно-камышитовую конструкцию домика. Аналогично предыдущей конструкции дом имеет деревянный каркас, обшитый с обеих сторон косонаправленными рейками сечением 3x4 см. Прибивают эти рейки (или бруски) через 20 см. Уклон обрешетки внутренних стен должен быть обратным уклону обрешетки наружных стен. Между обрешеткой укладывают наполнитель. По обрешетке укладывают слой глины для герметизации стен. Толщина слоя обмазки должна быть не более 5 см.

Заполнителем каркасно-камышитовых стен служат камышитовые плиты. В районах с расчетной температурой воздуха -40°C толщина камышитовых стен должна быть не менее 12 см, при -30°C — не менее 10, а при -20°C — не менее 7 см. Разумеется, чем толще наполнитель, тем лучше, надежнее и устойчивее дом, поскольку подобранные вами стойки, рейки, бруски и планки могут быть нестандартного размера, и вы возмещаете потерю поперечных размеров увеличением толщины плит.

В качестве утеплителя стен используют минеральную вату, пенопласт, керамзитовые блоки, шлак, фибролит, камышит, а также пропитанную антисептиками ветошь, упаковку из пенопласта от радиоаппаратуры и др. В условиях сельской местности можно найти мох, дерн (высушенный, можно нарезанный на ровные небольшие квадраты и прямоугольники). Утеплитель-засыпку можно сделать из прутьев, забив их промежутки плотным раствором глины.

Легкие бетонные панели (размеры 60x120, 60x80 или 80x120 см) с набивным утеплителем изготавливают в специальной опалубке из досок, реек, фанеры или другого подручного материала с равной поверхностью. Для лучшего сцепления торцовые поверхности целесообразно делать ступенькой или с шипом и проушком (рис. 112).

Все каркасные конструкции в первую очередь должны быть выверены на ветровые напоры по данной местности. На этот случай следует с подветренной стороны (а в каждой местности такой напор имеет постоянное направление) установить стойки-опоры или подпоры. В районах, где преобладают сильные ветры, каркасно-камышовые стены защищают изнутри кирпичной стенкой в полкирпича, скрепленной со стойками каркаса. Для защиты от грызунов и насекомых стены следует обработать медным купоросом и антисептиками. На рис. 113 показан общий вид и план домика каркасной конструкции.

Еще одна конструкция — это дом с глиновальковым, и глиноплетневыми стенами (в районах, где имеется глина).



Рис. 113. Садовый домик каркасной конструкции со стеновым заполнителем из бросового материала с мансардным этажом. а — общий вид дома со стороны крыльца.

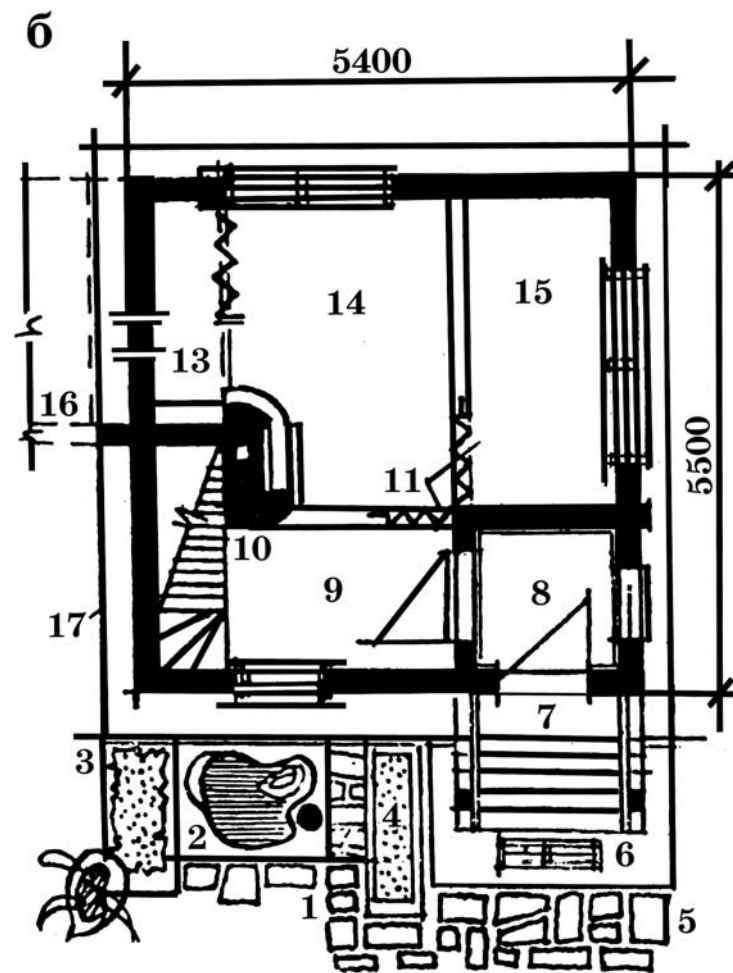


Рис. 113. Садовый домик каркасной конструкции со стеновым заполнителем из бросового материала с мансардным этажом (продолжение): 6 — план дома; 1 — палисадник; 2 — бассейн-накопитель; 3 — цветник; 4 — газон; 5 — дорожка из натурального камня; 6 — металлическая решетка МРТ; 7 — крыльцо; 8 — тамбур; 9 — холл; 10 — лестница; 11 — раздвижная перегородка; 12 — камин-печь; 13 — кухня; 14 — гостиная (общая комната); 15 — спальня; 16 — место для устройства гаража с проходом на кухню.

Стены имеют деревянный каркас, в стойках которого сделаны пазы. В эти пазы закладывают скошенные в концах жерди. На жерди по всей длине кладут ровным слоем пучки глиносоломы. Концы пучков перекидывают по обе стороны жерди так, чтобы образовался валик толщиной, равный толщине стены.

Свешивающиеся концы вальков каждого верхнего ряда должны перекрывать одну треть вальков нижнего ряда. Боковые поверхности вальков расчесываются гребнями и затирают полужидким глиняным раствором, содержащим мелко нарезанную солому.

Глиновальковые стены имеют большую осадку из-за уплотнения и усыхания глины, поэтому вальки нужно укладывать как можно плотнее. Толщина глиновальковых стен в южных районах — 20–25 см, в районах средней климатической зоны и северных — 30 см.

Глиноплетневые стены состоят из кольев, оплетенных хворостом. Толщина хвороста — 1,5–2 см в комле, длина не менее 1,5 м. Каждая хворостина должна захватывать не менее трех жердей. Хворост в стенах необходимо туго натягивать, чтобы придать им большую жесткость и предохранить от выпячивания. Межплетневое пространство по мере изготовления плетня заполняют соломой, пропитанной глиняным раствором, содержащим песок и мелко нарезанную солому. Этот раствор должен заполнить все промежутки и пустоты. После просушки стен наносят второй слой жидкого глиняного раствора и тщательно его выравнивают. Все образовавшиеся трещины затирают. Высохшие стены белят известью.

Постройки из глиноплетневых или глиновальковых стен используют для временного проживания при освоении участка. А после того как будет построен более прочный дом из дерева или кирпича, эту постройку можно использовать под хозяйственные нужды — для хранения садово-огородного инвентаря, содержания животных или птицы. А если ее немного укрепить и добавить специальную печку-каменку, то у вас получится баня.

Обычно при строительстве самый большой объем работ приходится на устройство основания домика. Земляные работы трудные, к тому же не везде благоприятствует

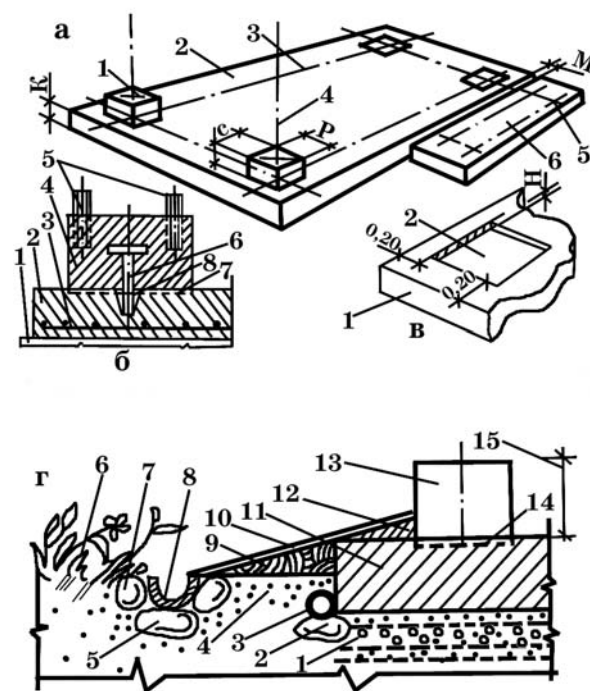


Рис. 114. Конструкция основания садового домика со стенами из бросового материала: а—цельная железобетонная плита: 1 — кирпичный (бутовый) столбик (С=40х40 см; Р= 60х60 см); 2 — железобетонная плита; 3, 5 — разметочные оси; 4 — вертикальная ось; 6 — железобетонная плита под крыльцо (К= 22–28 см; М= 0,2–0,4 мм); б — узел стыковки столбика (кирпичный, бутовый) с железобетонной плитой основания; 1 — постелистый непучинистый грунт основания; 2 — плита; 3 — арматура; 4 — столбик; 5 — стойки ограждающей стены (металлические, деревянные); 6 — анкер (металлический); 7 — насечки на поверхности плиты; 8 — отверстие не более 10 см глубиной, сечением по анкеру, зачеканивается цементно-песчаным раствором М100; в — узел стыковки столбика (кирпичный, бутовый, деревянный из дуба, бука, осины, ели) для домика без мансардного этажа: 1 — плита основания; 2 — выдолбленное отверстие по размеру столбика с Н=0,2–0,4 мм; г — разрез цокольной части домика с отмошкой: 1 — непучинистый грунт основания; песчаная подушка по утрамбованному грунту с предварительной срезкой дернового слоя по периметру плиты основания, включая 70–80 см отмошки, слой гравия или щебня, слой песка (8 см); 2, 5 — постелистый камень; 3 — дренажная труба по периметру плиты; 4 — утрамбованный грунт основания с подсыпкой песка слоем 8 см; 6 — дерновое покрытие; 7 — упорный камень; 8 — лоток (водоотводная канава) из водостойкого материала (асбоцементные трубы, распиленные пополам и пр.); 9 — глиняный замок из плотного слоя глины; 10 — цементный слой не более 0,2–0,4 мм; 11 — плита основания; 12 — зачеканивание угла цементно-песчаным раствором М100; 13 — столбик; 14 — насечка по периметру столбика.

грунт. На рис. 114 показан наиболее упрощенный вариант устройства фундамента — в виде цельной монолитной железобетонной плиты, которая укладывается на ровное основание непучинистых грунтов на самом высоком месте приусадебного участка.

Конструкция садового дома из металлического каркаса для заполнения ограждающих стен керамзито-бетонными блоками

При строительстве на садовых участках не всегда есть возможность приобрести и доставить на место бревна и брусья достаточно большого сечения, нужные для сооружения каркаса постройки. Особенно это относится к южным и степным районам, бедным лесом. И перед садоводами-любителями, взявшимися за строительство, возникает проблема: из чего же сделать прочный каркас будущего садового домика, сарая, летней кухни? Какие ма-



Рис. 115. а — одна из полок уголка, которому надлежит играть роль балки перекрытия, срезается с обеих сторон, а оставшиеся свободные концы заггибаются вверх. В них сверлятся отверстия. Эта балка служит опорой стропил, изготовленных также из уголков; б — Внизу, между трубами противоположных стен, укладывается на торец широкий брус или доска, служащая лагой. К ней будут прибиваться доски пола. Лага крепится к вертикальным брусьям с помощью угольников с отверстиями и шурупов. Потолочные балки соединяются с брусьями опор тем же способом, что и лаги. Усилить крепления балок к опорам можно с помощью накладных металлических пластин.

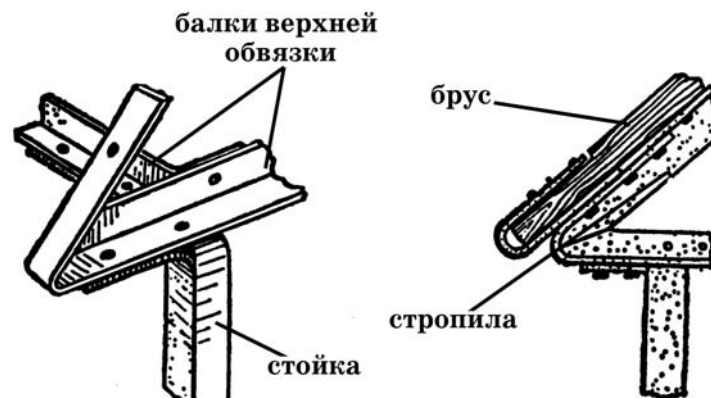


Рис. 116. Конструкция свеса кровли.

териалы применить для строек, потолочных балок, стропил и прочих несущих элементов?

Наряду с древесиной для этих целей можно использовать металлические трубы и уголки.

Применяя металлоконструкции, на садовом участке можно с успехом построить любое сооружение. Древесина понадобится только на обшивку стен и потолков, на настилку полов. Разумеется, в каждом случае надо сделать хотя бы прикидочный расчет и подобрать нужные сечения. Поэтому мы здесь не будем касаться конкретных параметров конструкций, а приведем лишь общий принципиальный подход к замене деревянных элементов металлическими.

Стальные трубы в состоянии выдерживать большие вертикальные нагрузки, а если внутрь залить цементный или бетонный раствор, то получится достаточно прочный опорный столб, прекрасно работающий и на изгиб. Трубы закрепляются жестко в фундаменте сооружения, а затем к ним с двух сторон с помощью болтов крепятся легкие деревянные брусья или доски. К этим брусьям будут прибиваться наружные и внутренние доски обшивки стен. В пространстве между стенами можно поместить утепляющий материал.

Каркас сооружения может быть выполнен и из уголков. Вертикальные опоры укрепляются в фундаменте так же, как и трубы. Причем, если прочность не позволяет исполь-

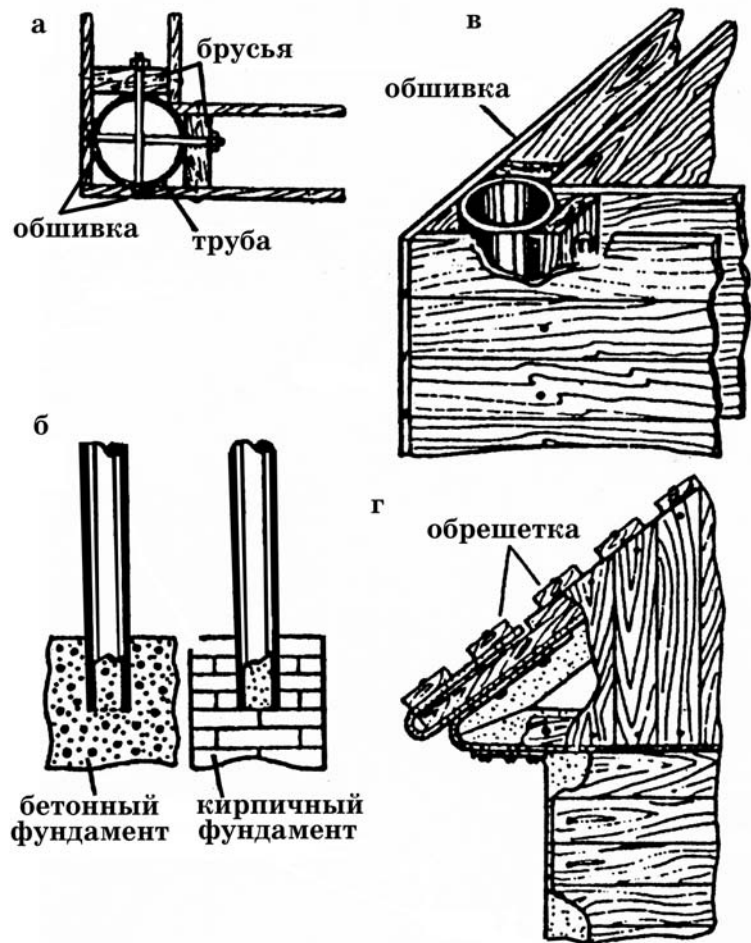


Рис. 117. а — взаимное соединение досок обшивки стен, брусьев и трубы. Брусья к трубе крепятся болтами с гайками, если нет возможности установить гайку, в стенке трубы нарезается резьба; б — закрепление металлических опор в фундаменте; в — для наружной и внутренней обшивки, выполненной из досок, к уголкам на болтах или шурупах прикрепляются легкие брусья; г — пример обшивки стен и фронтона.

зывать уголки по одному, они могут быть вложены друг в друга и соединены болтами. Верхняя часть уголка распилывается по ребру и отгибается: к ней будут крепиться другие элементы каркаса. Для того чтобы обшить стены и фронтоны досками, к уголкам на болтах или шурупах крепятся бруссы. К ним можно прибивать доски гвоздями обычным образом. Примеры нестандартного подхода к строительству легких построек подтолкнул мысль самодеятельных строителей к новым решениям, облегчающим и упрощающим работу.

На рис. 115–117 показан пример конструктивного решения садового дома с помощью металлического каркаса, узлы и детали выполнены из различных уголков, полос и креплений.

Оглавление

От автора	3
Введение	5
Вы приобрели садовый участок	9
Первоочередные работы	9
Понижение уровня грунтовых вод и отвод поверхностной воды	19
Размещение построек на приусадебном участке	28
Общие положения для сооружения фундамента	29
Местное геологическое изыскание своими силами	32
Возведение фундаментов в сложных условиях	42
Сейсмостойкость фундаментов	42
Участок на склоне	54
Конструкции фундаментов	58
Совершенствование конструкций фундаментов	71
Основание дома и его фундамент	85
Определение веса строительного объема дома и конструкции его фундамента	85
Взаимодействие оснований с фундаментами	98
С чего начинают разметку осей основания дома	99
Отмостка и цоколь	103
Устройство отмостки	103
Осадочные и температурные швы	106
Устройство цоколя	113
Инженерные коммуникации	118
Укладывание основных балок в процессе завершения строительства фундамента	121
Гидроизоляция каменных конструкций	124
С подвалом или без?	129
Ремонт или замена фундамента	137
Оседание фундамента	139
Разрушение гидроизоляции	141
Разрушение фундамента	145
Крыльцо	153
Ремонт крыльца	163
Примеры использования конструкций фундаментов	167
На переувлажненном грунте без подполья, с полом по грунту	167
Заложение бетонного основания малоэтажного дома	171
Если исключить земляные работы	179

Из сборных плит на микросваях	179
Дома на сваях	181
С помощью пневмопробойника	185
Приложения	195
Утепление наружных стен здания	195
Примеры конструкций усадебных домов	198

Внимание!

Эту и другие книги нашего издательства Вы можете приобрести оптом и в розницу в книготорговой фирме «ТОП-КНИГА»

Для оптовых клиентов:

НОВОСИБИРСК

«ТОП-КНИГА» ул. Арбузова, 1/1

тел. (3832) 36-10-28, 36-10-29

Магазины розничной сети

ООО «ТОП-КНИГА»:

ВЛАДИВОСТОК

«Книгомир» ул. Алеутская, 23
тел. (4232) 41-42-96

«Книгомир» Океанский проспект, 88а
тел. (4232) 45-39-31

КАЗАНЬ

«Книгомир» ул. Кремлевская, 21
тел. (8432) 92-84-60, 92-84-70

КРАСНОДАР

«Книгомир» ул. Буденного, 147
тел. (8612) 55-18-14

КРАСНОЯРСК

«Книгомир» ул. Сурикова, 12
тел. (3912) 59-08-30

МОСКВА

«Книгомир» Химки, Ленинградское шоссе,
владение 5,
тел. (095) 937-64-15

«Читай-Город» Новослободская, 21
тел (095) 933-70-77

НОВОСИБИРСК

«Сибирский Дом Книги» ул. Красный проспект,
153
тел. (3832) 26-62-39

«Книжный Пассаж» ул. Ленина, 10а
(3832) 29-50-30

«Книгомир» ул. К.Маркса, 51
тел. (3832) 46-19-67

«Книжная Долина» ул. Ильича, 6
тел. (3832) 30-32-76

ОМСК

«Книгомир» ул. Ленина, 5
тел. (3812) 23-48-44

ПЕРМЬ

«Книгомир» ул. Попова, 23
тел. (3422) 20-30-31, 20-30-32

«Книгомир» ул. Ленина, 47
тел. (3422) 12-46-44

РЯЗАНЬ

«Книгомир» ул. Красноярская 25/82
тел. (0912) 20-55-66, 20-61-55

САРАТОВ

«Книгомир» пр. Кирова, 32
тел. (8452) 27-91-84

«Книгомир» ул. Московская, 66

тел. (8452) 29-43-23

СТАВРОПОЛЬ

«Книгомир» ул. Мира, 337
тел. (8652) 35-47-90

СУРГУТ

«Книгомир» ул. Республики, 74а
тел. (3462) 24-23-71

ТОМСК

«Книгомир» ул. Ленина, 15
тел. (3822) 41-82-43

УЛАН-УДЭ

«Книжная Планета» ул. Бабушкина, 15
тел. (3012) 45-55-99, 45-62-06

ЧЕЛЯБИНСК

«Книгомир» ул. Победы, 325
тел. (3512) 95-26-99

«Книжный Мир» ул. Кирова, 90
тел. (3512) 63-23-59, 63-19-58

В серии «Ваш дом» вышли книги:

Постройки на участке./Сост. Витвицкая М. Э., Новоселова Т. А.

Эта книга позволит Вам почувствовать себя настоящим мужчиной !

Вам не придется копаться во многотомных изданиях, чтобы установить на садовом участке баню, хозяйственные постройки, фонтан, колодец, бассейн и многое другое.

Просто и доступно изложены принципы планировки участка, технология строительных работ. Рассмотрены основные вопросы озеленения участка, в том числе вертикальное озеленение.

Современный дизайн участка./Сост. Витвицкая М. Э.

Вы хотите придать Вашему участку неповторимый, индивидуальный стиль, без лишних хлопот и затрат создать свой собственный «зеленый» мир уюта, изыска и комфорта? Тогда Вам не обойтись без нашей книги. Она подойдет как начинающим, так и «продвинутым» хозяевам приусадебных участков. Подробно, шаг за шагом, мы рассмотрим путь создания идеального участка – от планировки до устройства альпинария, барбекю и водоемов всех типов. Завершает книгу большой раздел с описанием самых популярных деревьев, кустарников и цветов, а также рекомендации по их посадке и уходу.

Отделочные работы/ Сост. Витвицкая М. Э.

Хотите быстро и стильно сделать ремонт в своем доме? Тогда это издание – для Вас. В книге Вы найдете советы и рекомендации, связанные со всеми процессами, необходимыми для отделки стен и потолков в вашем доме; получите информацию о новых материалах и инструментах, появившихся в продаже; узнаете много полезного о совре-

менных лакокрасочных материалах, обоях, стеновых и потолочных покрытиях.

Боданов Ю. Ф. Строительство и ремонт дома.

Хотите избежать ошибок при строительстве загородного дома? Хотите быстро и эффективно отремонтировать старый дом, служивший долгие годы?

Это книга – для Вас. Она написана опытным высококвалифицированным архитектором, знающим не понаслышке о проблемах, возникающих при строительстве и ремонте загородного дома.

И другие...

Справочное издание

Боданов Юрий Федорович

Фундаменты от А до Я

**Строительство и ремонт фундаментов. Планировка.
Технология. Материалы**

Редактор Витвицкая М. Э.

Подписано в печать с готовых
диапозитивов 30.05.05.

Формат 84×108 1/32. Гарнитура Прагматика.
Бумага газетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,33.
Тираж 5 000 экз. Заказ .

ООО «ИКТЦ «ЛАДА»
125167, г. Москва, Авиационный пер., 8/17
E-mail: etrolbook@mtu-net.ru
www.etrolbook.ru

ИД «РИПОЛ КЛАССИК»
107140, г. Москва, ул. Краснопрудная, 22-а, стр. 1
E-mail: info@ripol.ru
www.ripol.ru

ОАО «Владимирская книжная типография»,
600000, г. Владимир, Октябрьский пр-т, 7.