

# ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Галкин П.А., Галкина А.Е.

## ДАЧНЫЙ ДОМ со всеми удобствами

ЭЛЕКТРИКА • ВОДОСНАБЖЕНИЕ • КАНАЛИЗАЦИЯ •  
ОТОПЛЕНИЕ • УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ



Дачный  
помощник



- Решения актуальных вопросов благоустройства дачи
- Пошаговые инструкции по проведению линий коммуникаций
- Экономный подход в расчетах стоимости материалов
- Полезные советы, рекомендации в схемах, таблицах и рисунках



Галкин П.А., Галкина А.Е.

# **ДАЧНЫЙ ДОМ со всеми удобствами**

**Галкин, Петр Алексеевич.**

Дачный дом со всеми удобствами

В книге собрана полная информация по обустройству загородного дома. Вы узнаете, как без лишних затрат создать городские удобства в своем доме. С помощью подробных инструкций вы сможете самостоятельно провести электричество, водопровод, канализацию и отопление.

# Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>5</b>	4.2. Монтаж водопровода .....	98
<b>ЧАСТЬ 1. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>	4.3. Повреждения и неисправности водопроводных труб. Способы их устранения .....	102
<b>Глава 1. Электричество в доме.....</b>	<b>7</b>	<b>Глава 5. Оборудование места для мытья.....</b>	<b>113</b>
1.1. Подключение к электричеству через воздушную линию .....	7	5.1. Ванная .....	113
1.2. Подземная прокладка электрического кабеля.....	14	5.2. Душ .....	115
1.3. Внутренняя электропроводка.....	18	5.3. Монтаж внутренней канализационной сети .....	120
1.4. Увеличение мощности трансформатора.....	27	<b>Глава 6. Горячее водоснабжение .....</b>	<b>121</b>
1.5. Освещение .....	27	6.1. Способы нагрева воды в баке .....	121
1.6. Передвижные электростанции .....	30	6.2. Дровяная водогрейная колонка.....	125
1.7. Молниезащита.....	33	6.3. Газовая водогрейная колонка .....	126
<b>Глава 2. Альтернативные источники энергии.....</b>	<b>38</b>	<b>ЧАСТЬ 3. КАНАЛИЗАЦИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ .....</b>	<b>128</b>
2.1. Ветроэнергетические установки .....	38	<b>Глава 7. Канализация.....</b>	<b>129</b>
2.2. Солнечная энергия для света и тепла.....	43	7.1. Туалет с выгребной ямой.....	130
<b>ЧАСТЬ 2. ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА УЧАСТКЕ И В ДОМЕ .....</b>	<b>50</b>	7.2. Пудрклозет .....	134
<b>Глава 3. Водоснабжение земельного участка .....</b>	<b>51</b>	7.3. Люфткалозет.....	134
3.1. Источник водоснабжения .....	51	7.4. Биотуалет.....	135
3.2. Колодец .....	54	7.5. Ватерклозет .....	136
3.3. Скважина.....	67	<b>Глава 8. Водоотведение и утилизация отходов.....</b>	<b>143</b>
3.4. Насос .....	72	8.1. Водосточная канализация .....	144
3.5. Фильтрация воды .....	79	8.2. Дворовая канализационная сеть.....	148
3.6. Водонапорные сооружения .....	84	8.3. Фильтрующий колодец .....	149
<b>Глава 4. Водопровод .....</b>	<b>89</b>	8.4. Песчано-гравийный фильтр .....	152
4.1. Выбор труб .....	89	8.5. Смотровой колодец.....	153



8.6. Система глубокой биологической очистки.....	154	11.2. Электрокотел .....	214
8.7. Защита от обратного подпора.....	155	11.3. Дизельный котел .....	216
8.8. Утилизация мусора .....	156	11.4. Котел на твердом топливе .....	219
<b>ЧАСТЬ 4. ОТОПЛЕНИЕ .....</b>	<b>160</b>	11.5. Газовый котел .....	219
<b>Глава 9. Теплотери дома .....</b>	<b>161</b>	11.6. Система водяного отопления с естественной циркуляцией воды .....	223
9.1. Расчет суммарных теплотерь .....	161	11.7. Монтаж водяного отопления .....	227
9.2. Теплоизоляция.....	162	11.8. Выбор радиатора .....	232
<b>Глава 10. Печное отопление.....</b>	<b>166</b>	<b>Глава 12. Альтернативные варианты отопления .....</b>	<b>236</b>
10.1. Классификация печей.....	167	12.1. Тепловентиляторы .....	238
10.2. Место печи в доме.....	168	12.2. Масляные обогреватели .....	239
10.3. Инструменты для кладки .....	170	12.3. Электроконвектор .....	240
10.4. Материалы.....	170	12.4. Тепловая пушка .....	242
10.5. Приготовление раствора .....	182	12.5. Тепловые, или воздушные, завесы.....	244
10.6. Кладка фундамента под печь .....	187	12.6. Инфракрасные обогреватели .....	245
10.7. Кладка печи .....	189	12.7. Теплые полы .....	247
10.8. Просушка печи после кладки .....	211	12.8. Электроракамин .....	249
<b>Глава 11. Водяное отопление.....</b>	<b>212</b>	<b>Заключение .....</b>	<b>251</b>
11.1. Антифриз в качестве теплоносителя.....	212	<b>Указатель.....</b>	<b>252</b>

# Введение

Дорогие читатели!

Многие из нас мечтают иметь свой небольшой участок земли с уютным домиком, детской площадкой и клумбами.

Получив дачу в наследство или купив ее у нерадивых хозяев, мы сталкиваемся с проблемами по благоустройству.

Порой опускаются руки, когда видишь, сколько всего надо переделать: провести электричество и воду, развесить фонари по участку, построить душ и туалет, продумать переработку отходов и многое другое.

Еще сложнее решить накопившиеся вопросы, когда хозяин стеснен в средствах, а хочется иметь комфортную и благоустроенную дачу.

Однако не стоит падать духом, поскольку мы-то с вами знаем, что даже при небольших затратах своими руками можно провести водопровод, подсветить фонарями розарий и сделать ванную комнату, как в городской квартире. Если на даче нет электричества, то и в этом случае можно найти выход.

Конечно, эта книга не призвана ответить на все вопросы, которые

возникают при обустройстве дачи. В ней рассмотрена информация об инженерных коммуникациях в доме: электричестве, водоснабжении, водоотведении и отоплении. Каждый из блоков включает сведения о необходимом оборудовании и материалах, о существующих вариантах благоустройства от самых простых и бюджетных моделей до последних достижений техники.

Вы найдете полезные советы о том, как получать электрическую энергию от солнца и ветра, узнаете, где на участке залегают подземные воды и в каком месте лучше рыть колодец или бурить скважину. С помощью этой книги вы сумеете провести воду в дом и оборудовать систему ее нагрева. Отдельная глава посвящена обустройству ванной комнаты. Детально изложен процесс оборудования автономной системы канализации и очистки сточных вод.

Эта книга станет хорошим помощником в выполнении работ по благоустройству дома и создании условий для комфортного проживания за городом.

# Часть 1



# Электроснабжение

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ДОМЕ

Еще на стадии строительства электричество необходимо для использования электроинструментов — дрелей и перфораторов, для обогрева стройки тепловыми пушками, если работы идут глубокой осенью. В доме многие удобства также зависят от электричества. Даже если в районе садовых участков есть воздушные линии электропередач и собственный трансформатор, во время строительства вам придется тянуть электрический кабель по воздуху, а потом обустраивать проводку в доме. Если электричество на даче не предусмотрено, нужно продумывать такие варианты, как передвижная электростанция, работающая на бензине или дизеле, ветряная или солнечная установка. Данные модели получения электричества обеспечат постоянное функционирование электроприборов, напор воды в кране, освещение дома и приусадебной территории вечером.

### 1.1. Подключение к электричеству через воздушную линию

Рассмотрим оптимистичный вариант — вам повезло, и на даче имеется централизованное электроснабжение. Дом построен, а теперь необходимо подключить его к электричеству в уличной сети напряжением 220 В. Как правило, это делается через воздушную линию.

**Путь ввода воздушных линий делится на два участка:**

- отрезок проводов от столба, где проходят воздушные линии, до места ввода в здание;
- ввод в дом от изоляторов, расположенных на наружной стене, до обустройства внутри помещения (рис. 1.1).

Если столб с воздушными линиями находится от дома на расстоянии больше 10 м, устанавливается



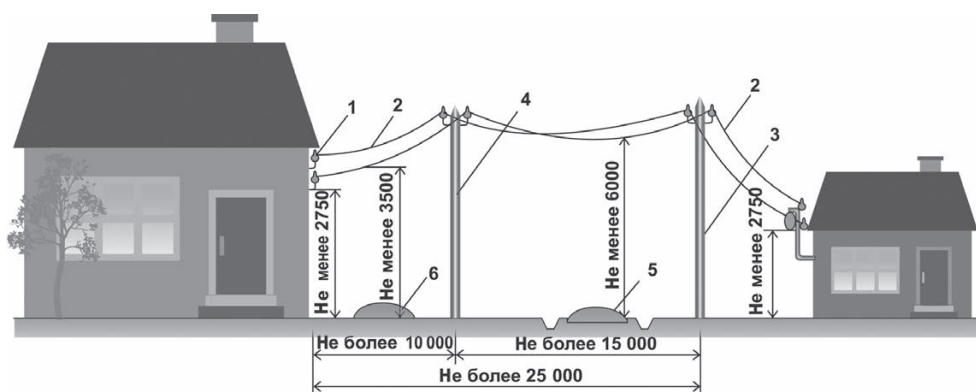


Рис. 1.1 Схема ответвления от воздушных линий электропередач (мм): 1 — место ввода воздушной линии в здание; 2 — участок ответвления; 3 — опора ЛЭП; 4 — дополнительная дорога; 5 — дорога; 6 — тротуар

подставная опора, чтобы ослабить натяжение проводов. В этом качестве подойдет любая железобетонная или деревянная опора. Расстояние от места ответвления на столбе воздушной линии до земли должно составлять не менее 6 м, проводов до дороги и во дворе дома — 3,5 м, ввода в здание до земли — 2,75 м. Расстояние от проводов до балкона — не менее 1,5 м.

Ответвление от воздушной линии изготавливают из изолированного провода, который проходит по металлическому тросу или в земле. Для ответвлений нужно брать медные провода сечением не меньше 6 мм<sup>2</sup>. Если длина кабеля меньше 10 м, можно использовать сечение от 4 мм<sup>2</sup>. Необходимо, чтобы сечение алюминиевых проводов было не меньше 16 мм<sup>2</sup>. Если прокладка ведется единым кабелем, то сечение его жил составит — от 4 мм<sup>2</sup> для алюминиевых и от 2,5 мм<sup>2</sup> для медных проводов.

Кабель состоит из одного или нескольких изолированных друг от друга проводов, которые заключены

в оболочку (рис. 1.2), помимо жил, может содержать другие конструктивные элементы.

Для более точного определения размера жил необходимо исходить из расчета: 1 кВт нагрузки требует 1,57 мм<sup>2</sup> сечения.

Алюминиевые провода очень пластичны, что в будущем приводит к искрению, а также замыканию проводки. Они прослужат вам от 20 до 30 лет. Медные провода более качественны и выдерживают высокие нагрузки. Их недостаток — способность окислять-

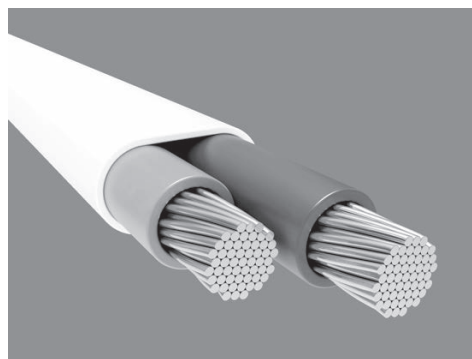


Рис. 1.2. Кабель с медными жилами

ся, а в случае нарушения контакта — нагреваться и даже отгорать.

От воздушных линий ответвление ведется кабелем, который можно проложить и под землей. Это эстетично — на участке не видно висящих проводов. Кабель ведется до перехода в траншею по опоре, от механических повреждений его защищает металлическая труба либо другая конструкция, длина которой не менее 2 м. Траншея от опоры до здания должна быть глубиной не менее 0,8 м, для дополнительной защиты кабеля можно использовать трубу ПВХ в качестве кожуха. Далее кабель засыпается на расстоянии 15 см от уровня земли и закладывается сигнальная лента, которая предупреждает о наличии проводов в почве на случай проведения земляных работ в данном месте.

При ответвлении от воздушной линии однофазный ввод необходимо заземлить, подземный ввод этого не требует. Для заземления нулевого провода используются обсадные трубы из металла, кото-

рые пригодны для скважины или водопровода. К трубе приваривается полоса из стали, а к ней крепится нулевой провод. Если под рукой нет таких металлических материалов, то заземление можно выполнить с помощью нескольких стальных стержней диаметром не менее 12 мм.

Подойдут также уголки с толщиной стенок не менее 4 мм. Их необходимо закопать в землю до уровня промерзания грунта. Лучше выбирать оцинкованные или покрытые медью стержни, тогда они не подвергнутся коррозии. Стержни привариваются на уголок из полосовой стали, имеющий отверстие, куда крепится проводник из меди сечением от 2,5 мм<sup>2</sup>.

Наружная проводка бывает двух видов: открытая и закрытая. В любом случае она оборудована так, чтобы быть недоступной для прикосновения. Даже если провода изолированы, но остаются открытыми к прикосновению, их считают голыми или неизолированными.

По стенам дома провода прокладываются в трубах (рис. 1.3) или на

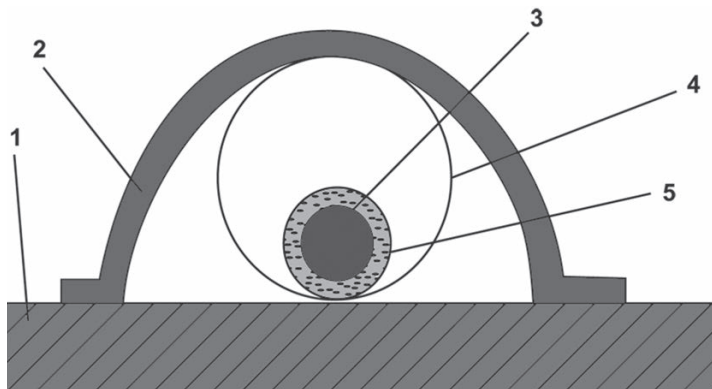


Рис. 1.3. Крепление электропроводки в трубе: 1 — стена; 2 — металлическая скоба; 3 — провод; 4 — труба; 5 — асбестовый шнур

изоляторах (рис. 1.4). Если кабель идет под навесом, где исключается попадание влаги, — на специальных роликах (рис. 1.5). Провода должны находиться на расстоянии не меньше 2,75 м от земли.

Если наружные провода прокладываются в металлических гибких рукавах или трубах, это обязательно должно делаться с уплотнением кабельным жгутом или асбестовым шнуром. Строго запрещается прокладывать провода в земле за пределами здания в стальных трубах. Чтобы не повредить провода зимой, когда на них может быть сброшен снег с крыши, их лучше разместить в вертикальной плоскости, а не в горизонтальной, учитывая расстояние 0,2 м от выступающей части дома до проводов.

Если на пути проводки в дом встретились водосточные трубы, то

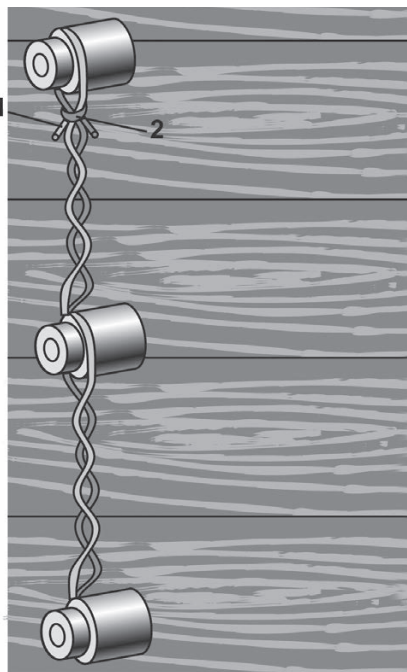


Рис. 1.5. Крепление электропроводки на роликах: 1 — провод; 2 — тесьма

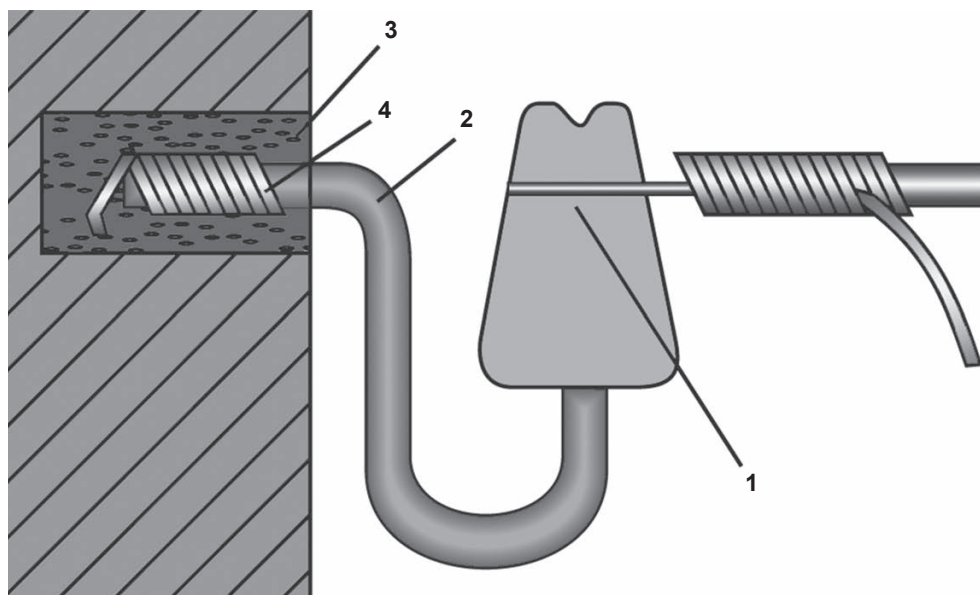


Рис. 1.4. Крепление вводов воздушной электролинии на фарфоровом изоляторе: 1 — изолятор; 2 — крюк; 3 — цементный раствор; 4 — проволока

кабель прокладывается в стальном кожухе или скрывается в проделанной в стене борозде.

На дачном участке особенно важно избегать контакта проводов с деревьями.

Для ввода в здание используются конструкции, получившие широкое распространение. Это крюки с изоляторами на концах. Если стены дома бревенчатые, то такие приспособления войдут в дерево без труда (рис. 1.6).

Фарфоровые воронки устанавливаются таким образом, чтобы они располагались на одной оси и были удалены друг от друга на расстояние 10 см в деревянных зданиях и 5 см — в кирпичных (рис. 1.7).

Если дом кирпичный, используются специальные кронштейны с крюками (рис. 1.8). Они закрепляются на цементном растворе с наполнителем из щебня. Для невысоких домов применима конструкция, состоящая из трубы и кронштейна,

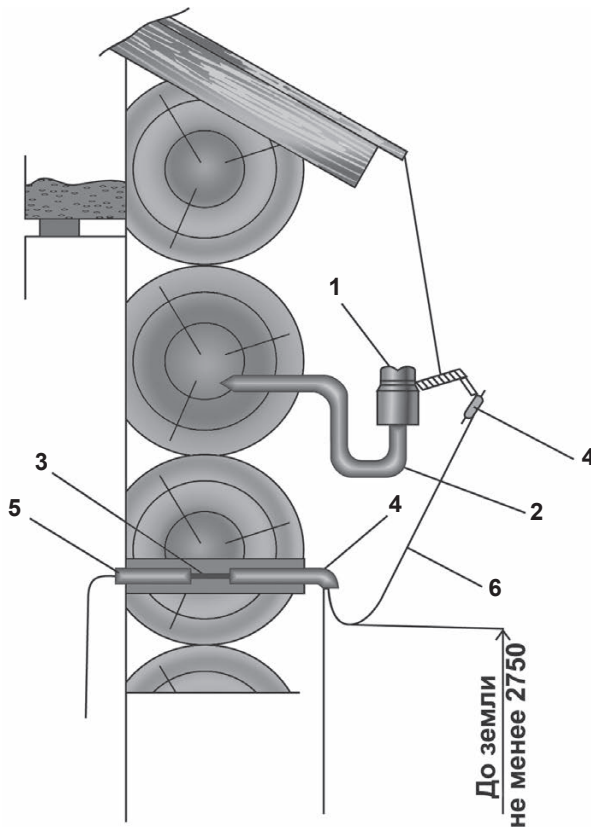


Рис. 1.6. Ввод электросети для деревянных стен (мм): 1 — изолятор; 2 — крюк; 3 — изоляционная полутвердая трубка; 4 — фарфоровая воронка; 5 — фарфоровая втулка; 6 — провод





Рис 1.7. Ввод электричества в деревянный дом

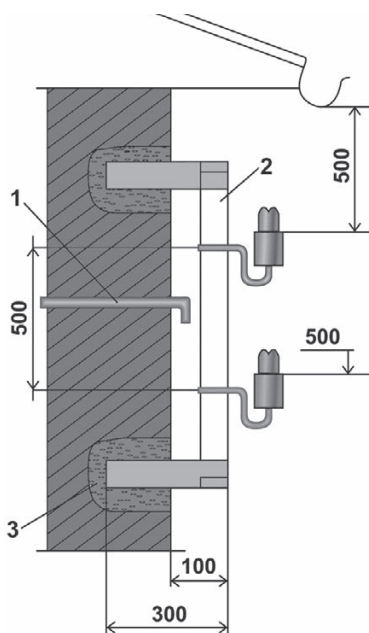


Рис. 1.8. Ввод электросети для кирпичных стен (мм): 1 — свинцовая трубка; 2 — сварной кронштейн; 3 — цементный раствор с наполнителем

на который крепятся крюки, — так называемая трубостойка. За ее основу для одного провода берется водогазопроводная труба диаметром 20 мм, для двух — 32 мм. При использовании данной конструкции высота от низа трубостойки до земли составляет 2 м. Она крепится таким образом, чтобы расстояние до крыши было не меньше 1 м. Трубостойка закрепляется на стене с помощью хомутов и шурупов, на крыше — растяжки из стальной проволоки.

В здание данная конструкция вводится через стену (рис. 1.9) и крышу (рис. 1.10). Попадания осадков в трубостойку можно избежать, если загнуть верхний край на 180° вниз. На этот край приваривается стальной уголок, длина которого 50 см. Затем на данный уголок привариваются два штыря, куда будут крепиться вводные изоляторы.

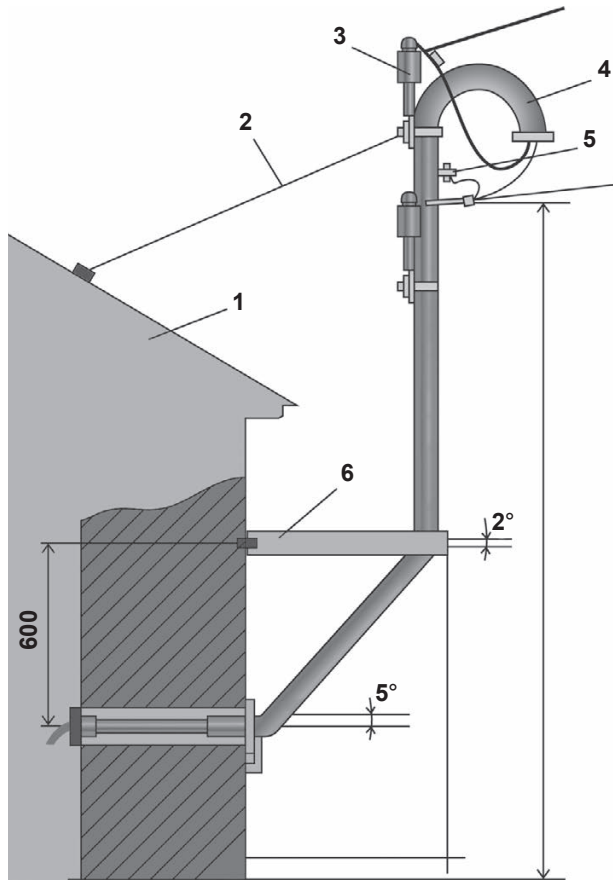


Рис. 1.9. Ввод трубостойки через стену: 1 — крыша; 2 — оттяжка; 3 — изоляторы; 4 — трубостойка; 5 — болт; 6 — кронштейн

При вводе электричества на металлической трубостойке делается зануление. Труба соединяется с нулевой жилой. Для этого к трубостойке приваривается болт неподалеку от изоляторов ввода. Края трубы зачищаются напильником, чтобы на ней не осталось заусенцев, которые становятся причиной повреждения провода. Внутренняя сторона трубы покрывается антикоррозийной краской.

В трубостойку закладывается стальная проволока, чтобы потом

протянуть внутрь нее провода. После протяжки концы трубы заливаются битумом. Сама труба наполняется портландцементной влагостойкой замазкой.

Ввод трубостойки через стену считается более удобным. Монтируя трубостойку, обращайте внимание на то, чтобы ее нижний конец имел уклон 5° наружу. Необходимо проделать небольшое отверстие диаметром 5 мм для выхода влаги. На конец внутренней стороны трубы надевается фарфоровая втулка.

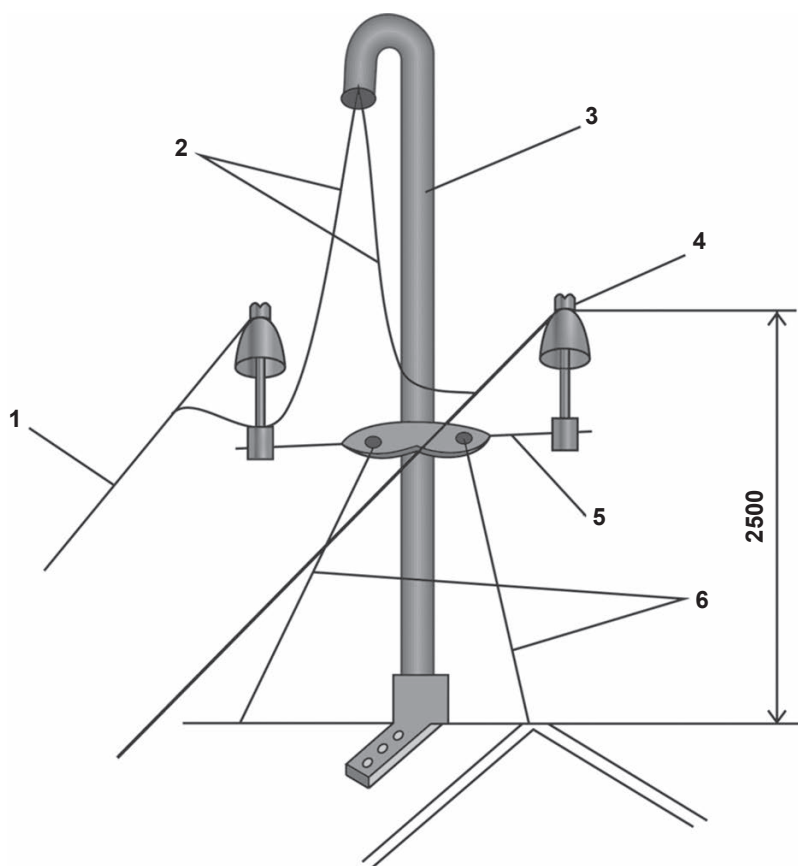


Рис. 1.10. Ввод трубостойки через крышу (мм): 1 — провод; 2 — кабели ввода в здание; 3 — стальная труба; 4 — концевые изоляторы; 5 — траверса; 6 — растяжки

Если для ввода электричества высота здания недостаточная, можно использовать трубостойку с вводом через крышу.

## 1.2. Подземная прокладка электрического кабеля

Электричество в дом можно провести подземным путем. Для этого используется медный кабель сече-

нием не менее  $4 \text{ мм}^2$  или алюминиевый сечением  $2,5 \text{ мм}^2$ .

Чтобы ввести кабель в дом через стенку фундамента (рис. 1.11), на глубине не менее  $0,5 \text{ м}$  делается отверстие, через которое пропускается трубка (рис. 1.12) с уклоном в  $5^\circ$  в сторону наружной траншеи. Эта трубка должна быть в два раза шире диаметра кабеля, выступать внутрь здания на  $5 - 10 \text{ см}$  и наружу на  $50 - 60 \text{ см}$ . Чтобы в отверстие не попадали грунтовые воды, оно должно быть тщательно изолировано

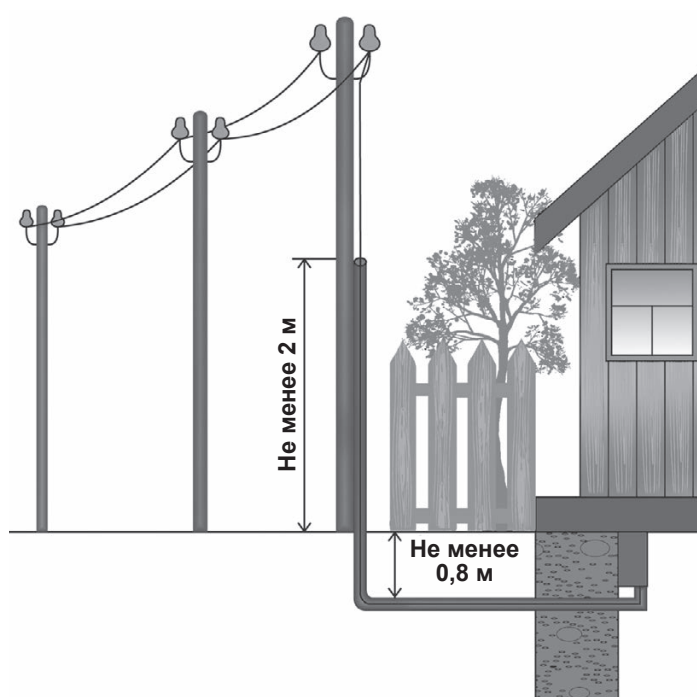


Рис. 1.11. Ввод электричества через стенку фундамента

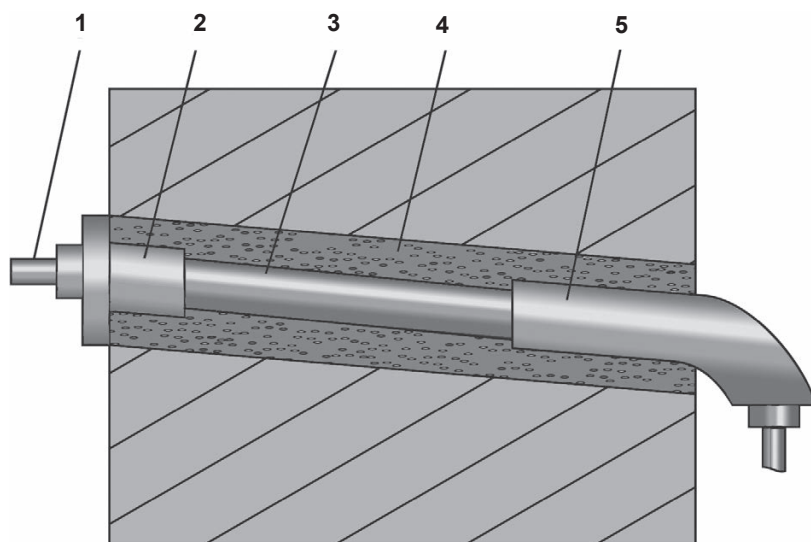


Рис. 1.12. Проход провода через стену фундамента: 1 — провод; 2 — втулка; 3 — изоляционная трубка; 4 — цементный или алебастровый раствор; 5 — фарфоровая воронка



цементным раствором с песком. В одну трубку вставляется только один кабель. Если нужно ввести несколько кабелей, прокладывается несколько трубок. Когда фундамент заложен на небольшую глубину, отверстия в его стенках можно не делать.

Лучше пропустить кабель в асбестоцементной трубе под фундаментом (рис. 1.13). Тогда электричество в дом будет проводиться через перекрытие пола. Проход кабеля заделывается так же, как и при воздушном вводе через трубостойки.

Перед вводом электричества необходимо иметь запас кабеля длиной примерно 1 м в траншее

с тем расчетом, что он пригодится в будущем. Этот запас закрывается кирпичом.

Ввод электричества в дом считается завершенным, если установлен электрический счетчик (рис. 1.14). Этот прибор для учета израсходованной энергии размещается в отапливаемом помещении на высоте 1,5 м.

Счетчик подсоединяется к проводам согласно прилагаемой схеме. Для этого используются медные провода сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$  или алюминиевые сечением не менее  $4 \text{ мм}^2$ .

Вся бытовая техника работает от однофазного счетчика с напряжением 220 В. Трехфазный устанавливается

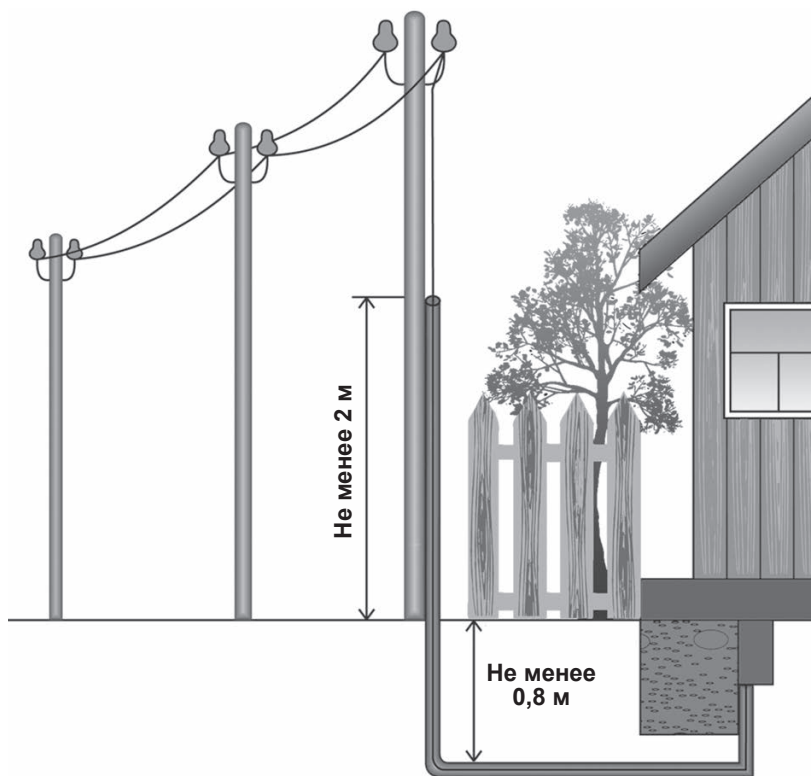
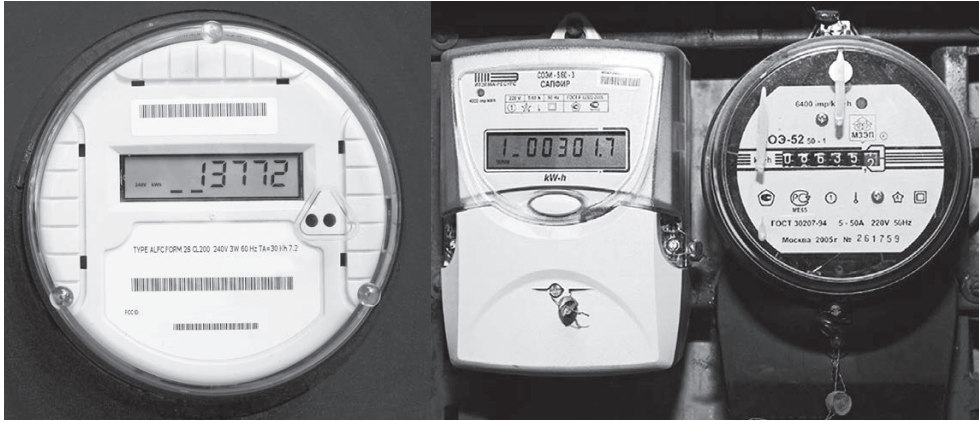


Рис. 1.13. Ввод электричества под фундаментом



а

б

Рис. 1.14. Приборы учета электроэнергии: а — современный электросчетчик; б — опломбированные электросчетчики (внизу видна пломба, которую поставил электрик после установки прибора)

в дополнение к однофазному и имеет напряжение 380 В. Он подключается только в том случае, если на даче есть электрооборудование в виде станков, работающих от большого напряжения. Трехфазный счетчик должен быть обязательно оборудован рубильником и установлен в металлический шкаф.

Когда все операции по подключению дома к электричеству закончены, подается заявление установленной формы в органы энергонадзора о подключении к электросети. К вам приедет специалист этой организации, чтобы проверить правильность подключения и установки. Он поставит на счетчик пломбу, проинструктирует о технике безопасности и выдаст разрешение на подключение к сети. Помните о том, что показания счетчика необходимо снимать регулярно, как правило, раз в месяц (рис. 1.15).



Рис. 1.15. Наружный герметичный щит, на корпусе смонтированы силовые разъемы: слева — трехфазный; справа — однофазные

## 1.3. Внутренняя электропроводка

После того как удалось провести электричество в дом и подключить электросчетчик, необходимо развести провода внутри. Так вы обеспечите доступ к электричеству всех необходимых приборов в доме. Внутридомовая проводка бывает двух видов: открытой и закрытой. От этого зависит, на каком этапе строительства лучше монтировать проводку.

Выбор типа проводки для дачного дома определяется его проектом или особенностями постройки. Если стены поддаются дроблению и в них можно проделать канавки, смело устраивайте скрытую электропроводку.

Если вы не планируете обшивать деревянный дом, пускайте провод по поверхности стен (рис. 1.16). Закрытая электропроводка (рис. 1.17) в таком доме устраивается, только если стены обшиваются гипсокартоном. Возможен также вариант открытой проводки деревянных стен, когда сверху они закрываются гипсокартоном и в нем остаются отверстия для розеток и выключателей.

Электропроводка внутри дома делается из изолированных проводов на расстоянии от земли не менее 2,75 м.

Если проводка ведется по поверхности стены, то расстояние от нее до земли должно быть: над крыльцом — 2,5 м, над окном — не менее 0,5 м, под окном — не ниже 1 м от



Рис. 1.16. Открытая электропроводка в деревянном доме в пластиковых кабель-каналах поверх деревянной обшивки

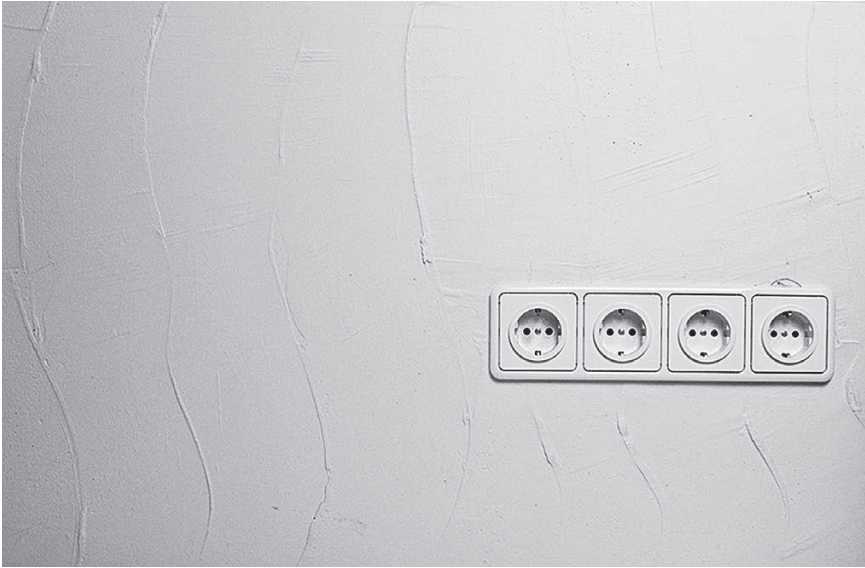


Рис. 1.17. Скрытая проводка кабеля в стенах, отделанных гипсокартоном

подоконника. Такие требования предъявляются к горизонтальной прокладке. Когда проводка уложена вертикально, от земли она должна находиться на расстоянии 2,75 м, а от окна — 0,75 м.

### Открытая

Выполняется после того, как все строительные работы завершены, стены оштукатурены и оклеены обоями. Открытая электропроводка размечается на стене следующим образом (рис. 1.18). С помощью разметочного шнура делаем отметки на стене для проводки, один его конец закрепляется, второй протягивается строго горизонтально и вертикально стенам и потолку. Предварительно разметочный шнур надо покрасить любым подручным материалом: мелом, краской или углем. Протянутый шнур нужно

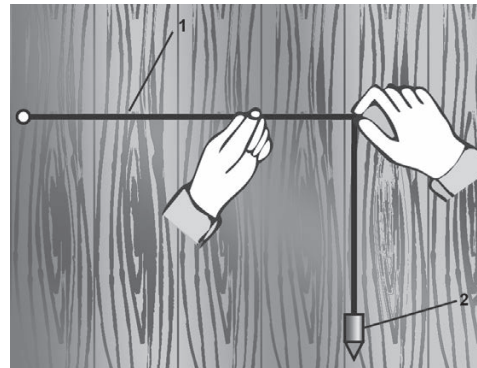


Рис. 1.18. Разметка электропроводки: 1 — разметочный шнур; 2 — отвес

оттянуть, а потом отпустить, таким образом он оставит после себя след на стене.

Провода закладываются обычно в электротехнические плинтусы и кабель-каналы.

Открытую электропроводку можно крепить жестяными скобами, фарфоровыми изоляторами или роликами через каждые 0,5—0,8 м (рис. 1.19).



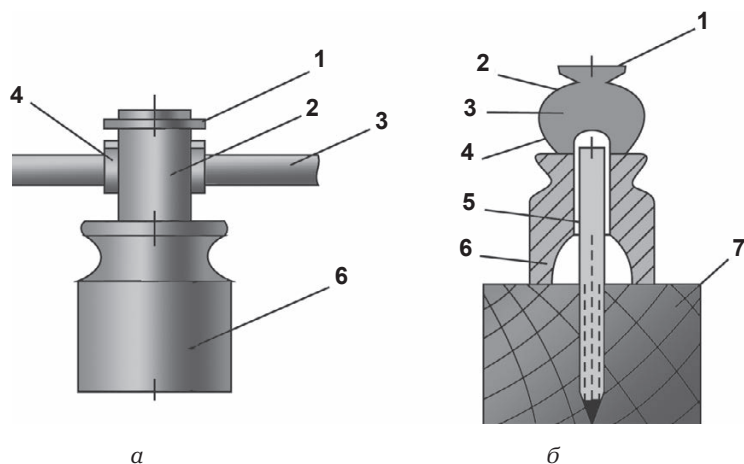


Рис. 1.19. Крепление проводов на роликах по деревянным основаниям: а — вид сбоку; б — разрез; 1 — пряжка; 2 — полоска размером 0,5х10х70 мм; 3 — провод; 4 — прокладка из электроизоляционного картона; 5 — шуруп 5х50 мм; 6 — ролик; 7 — деревянное основание

Фарфоровые изоляторы могут быть заменены на пластмассовые клицы.

Крепление проводов к роликам происходит следующим образом (рис. 1.20). К первому ролику крепится конец провода, затем кабель

натягивается вдоль линии прокладки и делается разметка линии с учетом всех изгибов и разветвлений. После этого провод снимается, к нему добавляются все ответвления и он снова натягивается. Сначала крепятся прямые отрезки

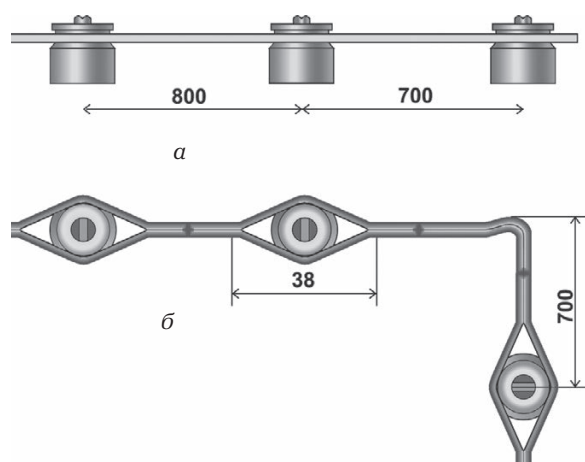


Рис. 1.20. Крепление проводов на роликах на стене (мм): а — вид сбоку; б — вид сверху



электролинии на концевые ролики, потом добавляется средний ролик, завершается монтаж креплением ко всем промежуточным роликам. Эти держатели устанавливаются на шурупы. Чтобы не расколоть фарфоровую головку, под шуруп подкладывается эластичная шайба.

Пересечение проводов внутри дома лучше не делать. Если так сложилось, что без этого никак не обойтись, то место пересечения дополнительно обматывается несколькими слоями изоляционной ленты или на него надевается специальная трубка.

Изоляционная лента изготавливается на основе поливинилхлорида и является негорючим материалом. В местах, где электропроводка проходит в непосредственной близости от стальных трубопроводов (менее 10 см), используется изоляционная лента в несколько слоев.

## Скрытая

Монтируется на разных этапах строительства дома частями. К примеру, провода, которые надо провести от коробок разветвлений до осветительных приборов, монтируются еще на этапе укладки перекрытий между этажами. Провода, идущие в стенах в специальных бороздах, монтируются до оштукатуривания поверхности. Разветвительные коробки, выключатели и розетки устанавливаются после того, как стены оштукатурены.

Прежде чем приступать к нарезанию и монтажу кабелей, начертите план-схему внутренней электропроводки на бумаге, разметив прохождение в доме главной линии и разветвительных коробок (рис. 1.21).

Тщательно продумайте местонахождение бытовых приборов в доме

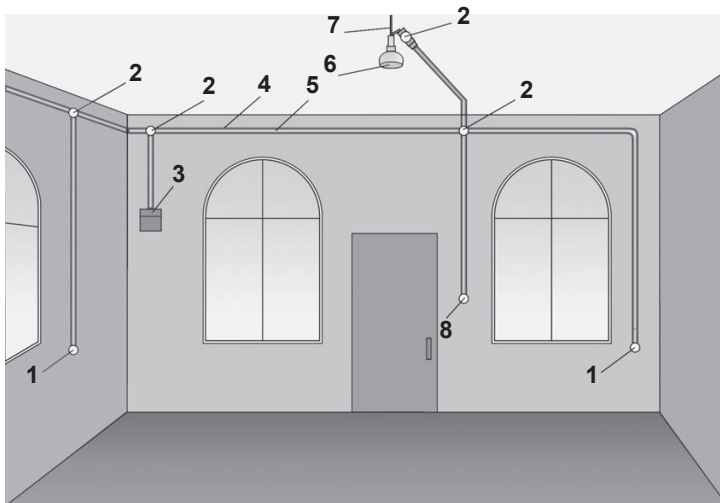


Рис. 1.21. План-схема электропроводки: 1 — розетка; 2 — разветвительная коробка; 3 — электросчетчик; 4 — места крепления проводов к основанию; 5 — провод; 6 — светильник; 7 — крюк для его крепления; 8 — выключатель

для правильного расположения розеток, чтобы потом не пришлось тянуть шнур от телевизора через всю комнату. Выключатели для удобства располагайте рядом с дверным проемом. Составляйте план с заранее выбранным масштабом, чтобы потом дополнительно не замерять провода. Прибавляйте лишь по 10 — 15 см для соединения их между собой, подключения розетки или светильника. Изготовленная схема может понадобиться и в будущем, поэтому лучше не выбрасывайте ее. При последующем ремонте проводки вы будете знать, где искать спрятанный провод. Если решите вбить в стену гвоздь, имея на руках план электропроводки в доме, вы точно не ошибетесь и не попадете в провод.

После того как план готов, количество необходимого материала продумано, можно приступать к монтажу внутренней проводки. Она располагается вертикально либо горизонтально, провода поворачиваются только на 90°. Горизонтальные участки проводки располагаются на расстоянии

10 см от потолка и идут ровно, это обязательно. Провода спускаются к розеткам по строго вертикальным линиям. Исключение составляет тот случай, когда провода идут по междуэтажным перекрытиям. Здесь они прокладываются по самому короткому пути от разветвительной коробки до светильника, не принимая во внимания углы поворота, предупреждая возможности повреждения. Если провода пересекаются или находятся вблизи металлического трубопровода, они дополнительно изолируются тем же способом, что и для открытой проводки.

Скрытая проводка проходит внутри стены в специально проделанной для этого борозде. Для ее создания используются зубило, молоток или электродрель, сверло с победитовой насадкой. Провода крепятся в заштукатуренных бороздках металлическими скобками, хомутами из резины или пластмассы либо заделываются алебастровым раствором (рис. 1.22).

Если дом деревянный, а проводка внутренняя, то под кабель подкла-

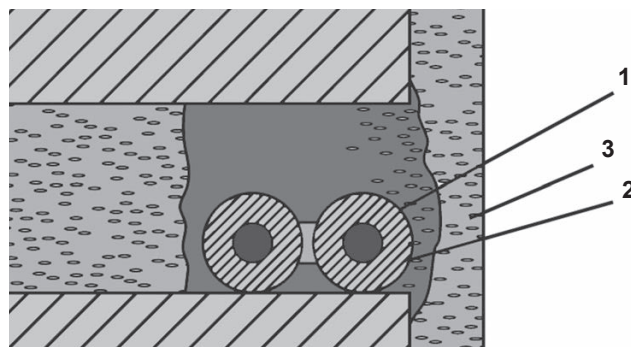


Рис. 1.22. Скрытая электропроводка в кирпичной стене: 1 — провод (черный в середине); 2 — алебастр; 3 — штукатурка мокрая

дывается лист асбеста, а штукатурка кладется слоем не менее 5 мм. Нельзя крепить провода к стенам гвоздями.

Если дом деревянный, а проводка внутренняя, то под кабель подкладывается лист асбеста, а штукатурка кладется слоем не менее 5 мм. Нельзя крепить провода к стенам гвоздями.

После того как провод уложен в борозду, его конец временно изолируется. После прокладки всех проводов они соединяются между собой в разветвительной коробке (рис. 1.23). Далее подсоединение ведется к розетке, выключателю или осветительному прибору.

При работе с проводкой всегда помните о том, что нельзя касаться оголенных проводов. Это опасно для жизни и здоровья.

Если вы работаете с проводами с медными жилами, соединяйте их между собой пайкой или скруткой (рис. 1.24). А алюминиевые провода соединяются только пайкой.

Пайка выполняется следующим образом: провода зачищаются от изоляции на 1 см. Затем их нужно спаять оловянно-свинцовым припоем (олово — 30 — 40 %). Место, где был сделан припой, заматывается изоляционной лентой.

Скрутка проводов тоже начинается с зачистки проводов — так, чтобы хватило минимум на пять витков. После этого сверху накладывается изоляционная лента.

В розетках и выключателях контакт с проводом соединяется с помощью удерживающего зажима, куда вводится зачищенный провод. Существует также вариант зажима

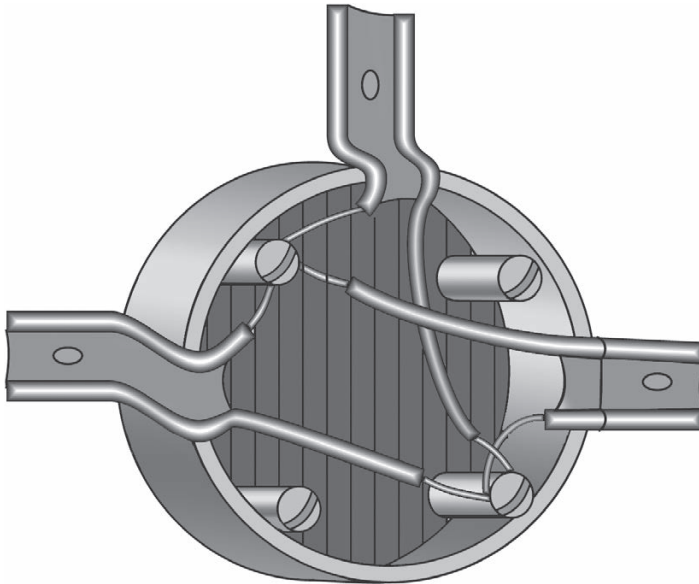


Рис. 1.23. Соединение проводов в разветвительной коробке

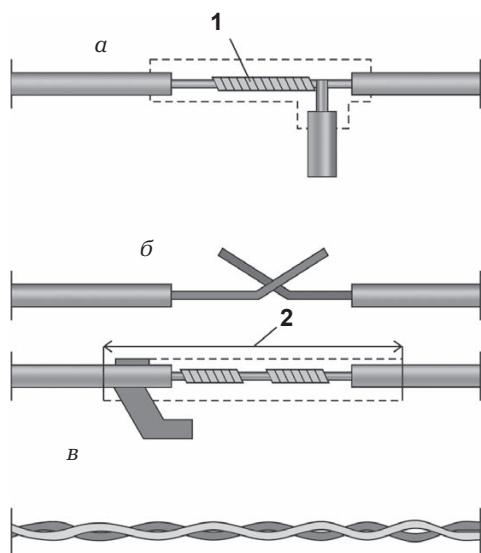


Рис. 1.24. Соединение проводов:  
а — скрутка при подсоединении  
ответвления; б — последовательная  
скрутка; в — скрутка двух жил;  
1 — место припоя; 2 — участок  
расположения изоляционной ленты

с винтом. Для него провода зачищаются на расстояние, равное трем диаметрам винта.

Провода соединяются между собой в разветвительной коробке из пластмассы или металла. Розетки

и выключатели подсоединяются разными способами и вариантами, все зависит от их конструктивных особенностей.

## Выключатели

На даче выключатели могут устанавливаться как открыто, так и закрыто. Чаще всего это зависит от типа проводки. Выключатели подразделяются на одноклавишные, двоянные и строенные. Они могут располагаться рядом с розетками, устанавливаться группой с дополнительными разъемами для телефона, компьютера или антенны (рис. 1.25).

На стене может быть сразу несколько выключателей.

Для открытой электропроводки используются открытые выключатели, которые крепятся к деревянному подрозетнику толщиной 10 мм с помощью шурупов (рис. 1.26).

При монтаже скрытых выключателей применяется дополнительная деталь — металлическая или пластмассовая коробка, которая вмуровывается в стену. Потом к ней



Рис. 1.25. Группа розеток с силовыми разъемами, телефонным, компьютерным и антенным соединениями в одной рамке

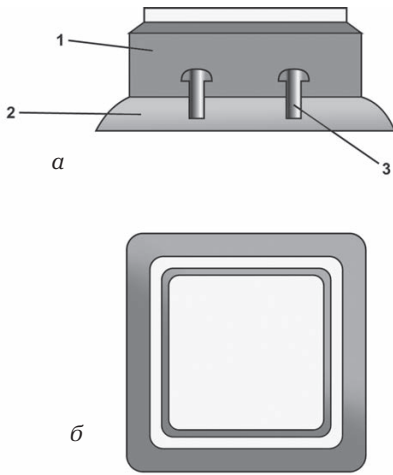


Рис. 1.26. Установка открытого выключателя: а — вид сбоку в разрезе; б — вид сверху; 1 — корпус; 2 — подрозетник; 3 — шуруп

крепится выключатель распорными лапками и винтами (рис. 1.27).

Одноклавишные выключатели используются для включения одного светильника, спаренные — для больших люстр на пять и более лампочек. Одна клавиша включает две лампочки, другая — три, а вместе они включают всю люстру. Спаренные выключатели также могут использоваться для отдельных санузлов, когда одной клавишей включается свет в ванной, а другой — в туалете.

Чтобы включить или выключить свет на первом этаже, когда вы поднялись на второй, используется проходной выключатель. Продумать его месторасположение необходимо еще на стадии проектирования или строительства дома. Такой выключатель требует прокладки еще одного дополнительного кабеля (рис. 1.28).

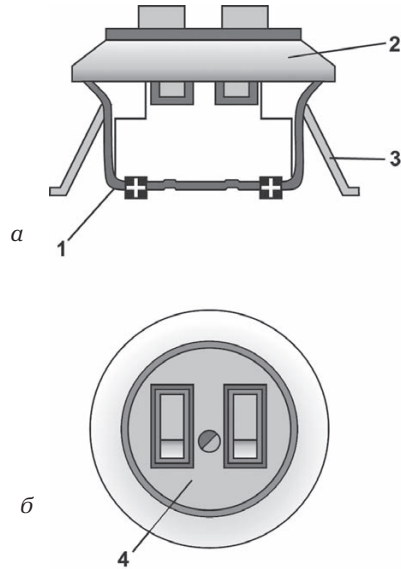


Рис. 1.27. Установка закрытого выключателя: а — вид сбоку в разрезе; б — вид сверху после установки; 1 — стальная или пластмассовая коробка; 2 — корпус; 3 — распорные лапки; 4 — винт

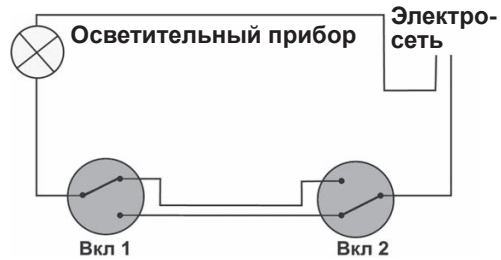


Рис. 1.28. Схема проходного выключателя

## Розетки

Сегодня рынок розеток довольно разнообразен. Идеальный вариант по соотношению «цена — качество» — розетки отечественного, турецкого или корейского производства. Итальянские стоят неоправданно дорого.



Розетки бывают двух видов: внешние (рис. 1.29) и внутренние. Первые подходят для внешней электропроводки и устанавливаются на стену, вторые устанавливаются в специальные пластиковые коробки в стене, затем к разъемам подключаются провода.

Сейчас на рынке встречаются розетки с автоматически закрывающимся отверстием. Это особенно удобно в доме, где есть маленькие дети, которые могут попытаться засунуть в розетку какой-либо предмет.

Есть также вид розетки, оборудованной выталкивателем. Стоит только нажать на кнопку — и вилка выскакивает сама.

Не редкость теперь и розетки с маячком — мигающей лампочкой в темноте.

Существуют также розетки с защитным отключением. Если вы попытаетесь включить неисправный электроприбор, то розетка автоматически отключит подачу электричества.



Рис. 1.29. Внешняя розетка

Розетка с таймером (рис. 1.30) — непревзойденное новшество. Устанавливаемый рядом с ней таймер позволяет включать и выключать электроприборы по заранее заданным временным параметрам. Это помогает ограничить просмотр мультфильмов детям, не пропустить любимое кино, отключить в нужное время один из электроприборов. Стоит такое чудо техники китайского производства от 400 руб.

На даче часто необходимо электричество на улице: для газонокосилки, электроинструментов, бассейна и многого другого. И обычная розетка здесь никак не подойдет. Розетка, предназначенная для работы на улице, будет функционировать в дождь, снег и зной. Она должна иметь высокую степень защиты (IP 55) и быть оборудованной специальной крышкой.

Для помещений с повышенной влажностью выбирайте розетки с серьезным уровнем защиты.



Рис. 1.30. Розетка с таймером



Помните: чтобы розетка прослужила долго, не перегружайте ее, иначе она перегорит или станет причиной пожара.

Теперь давайте рассмотрим вариант, когда электричество есть, однако напряжения недостаточно или электричество поступает с перебоями.

## 1.4. Увеличение мощности трансформатора

Во многих садоводческих объединениях есть проблема нехватки мощности трансформатора. Большинство садоводческих кооперативов образовано несколько десятков лет назад, когда электричество использовалось для освещения и приготовления пищи. Сейчас электроэнергия нужна для подачи воды из колодца, полива растений летом, отопления дома осенью и зимой. Почти в каждом садоводчестве найдется десяток семей, которые живут там постоянно и из-за отсутствия газоснабжения обустраивают систему отопления с помощью электродов и мощной бытовой техники.

В летнее время к пользованию электричеством подключаются все оставшиеся садоводы.

Все это приводит к тому, что мощности существующего трансформатора становится недостаточно и в результате в садоводческом объединении возникают перебои с электричеством.

Конечно, в первую очередь стоит подумать об оптимизации энергозатрат. К примеру, заменить электро-

плиту на газовую, оборудовать газовое или печное отопление.

Оптимизировать затраты придется сообща, приняв решение об этом на общем собрании. Необходимо убедить расточительных соседей в нерациональности применения подогрева дорожек.

Если оптимизировать энергозатраты не удастся, то единственный возможный вариант — увеличение мощности трансформатора. К примеру, когда на все садоводческое объединение выделено 100 кВт электроэнергии, можно подать заявление в компанию по энергосбыту на увеличение мощности до 150 кВт. В случае одобрения просьбы членам садового кооператива придется разделить между собой траты, связанные с покупкой нового трансформатора, разработкой проекта, оплатой услуг за выделение дополнительной мощности, монтажом и установкой оборудования.

## 1.5. Освещение

Если освещения нет, с наступлением сумерек жизнь на даче замирает. Есть еще несколько вечерних часов, когда можно, например, посидеть в беседке или завершить начатые днем дела, но делать это в темноте не очень удобно. Свеча в данном случае тоже не выход, поэтому следует позаботиться о фонарях, которые будут освещать гараж, дорожки и скамейки.

Помимо прямого назначения, свет на участке может выполнять еще и эстетическую функцию подсветки цветов, водоемов и газонов. Выбирая

лампы для участка, следует обратить внимание не только на их дизайн, но и на технологию изготовления, способность к энергосбережению.

Отдельные объекты на участке хорошо освещать люминесцентными и галогенными лампами. Из последних технологий на дачах применяются светодиоды и волоконистая оптика. Правда, чтобы люминесцентные лампы (рис. 1.31) светили в саду, придется оборудовать их влагозащитным корпусом. Такие лампы крупные по размеру, их свет сложно регулировать от яркого до приглушенного. Однако преимущество в том, что они являются энергосберегающими.

Галогенные лампы (рис. 1.32) маленькие, они сильно нагреваются, поэтому срок их службы ограничен. Кроме того, разрушается краска, которой покрыты лампочки и светильники.

При разработке дизайна сада фонари для освещения водоемов и клумб нужно выбирать с особой

тщательностью. К примеру, розарии должны быть освещены светильниками-прожекторами с люминесцентными лампами бледно-желтого цвета, а валуны альпийской горки — маленькими галогенными лампами. Водоемы подсвечиваются не только для того, чтобы любоваться растениями и рыбками, но и в целях безопасности. Важно не упасть в воду в темноте.

Устанавливая на участке садовые фонари, нужно помнить следующее. Определив их место один раз, очень сложно поменять его позже. Фонари на участке — это система, которая обустраивается во время строительства дома, разработки дизайна сада и прокладки инженерных коммуникаций. Провода прокладываются под землей, поэтому еще на стадии проектирования в целом готовится чертеж-схема электрической цепи участка. Чтобы не портить ландшафт сада копкой траншей несколько раз, лучше обо-



Рис. 1.31. Люминесцентные энергосберегающие лампы



Рис. 1.32. Галогенная лампа



рудовать фонари на стадии строительства.

К основным местам освещения на участке электроэнергия подводится с помощью подземного кабеля, который проходит в защитной коробке или лотке. Можно также сделать открытую проводку, когда несущий трос подвешивается на креплениях, которые монтируются на стенах дачных построек или опорах. Разумно сделать два выключателя: у ворот, чтобы включить свет, когдаходишь, и на крыльце, чтобы погасить свет, когда дошел до дома.

Сегодня рынок предлагает разнообразные по форме и дизайну фонари, а также чисто функциональные светильники. По этой причине существуют фонари декоративные и прожекторы. К первой группе относятся кованые и литые фонари, которые вновь стали популярны.

Они придают саду вид классического парка. Пользуются спросом сейчас и керамические японские светильники в виде пагоды (см. рис. 1 вклейки). Многие хозяева выбирают вычурные и необычные формы: сферические, грибовидные, кубические и шаровидные. Фонари бывают высокими и низкими, их подбирают в зависимости от зоны, которую необходимо осветить (см. рис. 2 вклейки). По способу установки фонари бывают настенными, подвесными (см. рис. 3 вклейки), встраиваемыми (к примеру, в дорожку или в стену), консольными и торшерными.

Для водоемов, бассейнов и водопадов используются подводные

светильники. Они оборудованы устройством, которое крепится к поверхности и способно регулировать уровень наклона. Экраны таких фонарей сделаны из прочного стекла. Такие светильники должны иметь водонепроницаемый корпус. Питание предусмотрено от электросети.

Приобретают популярность светильники, работающие от солнечных батарей. О них подробнее рассказывается далее (см. гл. 2, разд. 2.2. «Солнечная энергия для света и тепла»).

Можно не гоняться за вычурностью и выбрать функциональные алюминиевые лампы, которые будут хорошо освещать участок.

Помните о том, что если вы постараетесь собрать все виды фонарей, а это настенные, высокие, низкие и прочие, то на участке может получиться полная неразбериха.

Для временного освещения отдельных предметов, например обеденного стола, в земле прокладывается кабель и выводятся влагостойкие розетки. Такие светильники с розетками можно легко переставить на новое место.

**При выборе типа освещения для дачи важно следовать таким принципам:**

- низкие светильники зимой могут полностью оказаться под снегом;
- свет по всему периметру участка будет вас ослеплять;
- оптоволоконные светильники рациональны в применении, для их использования подойдет один генератор в доме, а на участке разводятся оптоволоконные кабели;
- основные зоны лучше оборудовать розетками, тогда светиль-

ники со временем можно будет заменить.

Работы по проводке электричества на даче ведутся специализированными компаниями, имеющими лицензию на данный вид деятельности.

## 1.6 Передвижные электростанции

Даже при наличии воздушных линий электропередачи в садовых кооперативах возникают перебои с электроэнергией. Наверное, поэтому передвижные электростанции (рис. 1.33) как источники бесперебойного питания пользуются спросом среди дачников.

Основное их предназначение — быть аварийным источником электроснабжения. Однако есть варианты, когда передвижные электростанции становятся постоянным источником энергии, обеспечивая дом электричеством круглый год.

Эти устройства генерируют электричество, обладая мобильностью, оставаясь компактными и мощными. Универсальные электростанции, работающие на бензине и дизеле, рассчитаны на напряжение от 200 до 400 В, поэтому они так активно применяются на объектах различного масштаба. Такие приборы достаточно просты в устройстве, поэтому довольно редко требуют ремонта или сервисного обслуживания.



Рис. 1.33. Передвижная электростанция



### **Общие преимущества передвижных электростанций:**

- низкая стоимость вырабатываемой энергии;
- большой ресурс и долговечность;
- довольно низкий шум от работы;
- использование также для получения тепла.

Передвижные электростанции стабильно работают при самых низких (до  $-50^{\circ}\text{C}$ ) и высоких ( $+45^{\circ}\text{C}$ ) температурах. Основные важные компоненты — двигатель внутреннего сгорания и генератор.

Передвижные электростанции различаются по типам генератора: бывают синхронные и асинхронные. Первые из них предназначены для аварийного использования. Во вторых асинхронный генератор способен поддерживать напряжение в сети с большей точностью и предназначен для подключения приборов, более чувствительных к перепадам напряжения.

Сегодня для дачи можно подобрать оптимальный вариант электроснабжения. Мировые марки по производству передвижных станций, такие как Endress (Германия), Gesan (Испания), Hitachi (Япония), готовы предложить разнообразные модификации в зависимости от потребностей покупателей.

Дизельная электростанция стоит от 30 000 руб., бензиновая — от 28 000 руб. Цены могут подниматься до 100 000 – 200 000 руб. в зависимости от мощности и комплектации станции. Выбирая данный прибор, важно обратить внимание на объем предполагаемого потребления энергии, возможные перегрузки,

перебои с основным электроснабжением и запас мощности станции.

Передвижные электростанции стабильно работают при самых низких (до  $-50^{\circ}\text{C}$ ) и высоких ( $+45^{\circ}\text{C}$ ) температурах.

### **Выбор типа электростанции**

Передвижные электростанции бывают бензиновыми (рис. 1.34) и дизельными (рис. 1.35). Первые служат аварийным источником электроснабжения в случае частых перебоев с электричеством. Они могут обладать различной мощностью: от 0,5 до 12 кВт. Этого достаточно для выполнения небольших объемов работ. Генератор дополняется автозапуском, чтобы он начинал работать при отключении электроэнергии. Такая станция обойдется вам дешевле, нежели дизельная, но затраты на топливо будут выше. Бензиновые переносные электростанции обладают



Рис. 1.34. Бензиновая передвижная электростанция



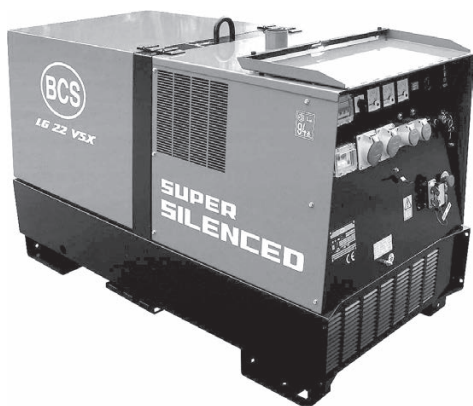


Рис. 1.35. Дизельная передвижная электростанция

пониженным уровнем шума (на 20 — 30 % ниже), немного весят и легко перемещаются благодаря имеющимся колесикам, компактны.

Дизельная электростанция может служить постоянным источником получения электричества. Небольшие имеют мощность до 12 кВт, а самые мощные могут достигать показателя в 2500 кВт. Они различаются по количеству оборотов в минуту. Станции с высоким количеством оборотов (3000 об./мин) предназначены для интенсивного использования. Для постоянного энергоснабжения подойдет агрегат с низким числом оборотов в минуту (1500 об./мин). Современные дизельные станции способны выдерживать нагрузку 24 ч круглый год.

### Определение мощности электростанции

Выбирая мощность передвижной электростанции, определите для себя круг приборов, которые будут

питаться электричеством. В первую очередь это объекты, постоянно требующие электроснабжения (холодильник, лампочки освещения) и периодически потребляющие энергию (электроинструменты, уют и т. д.). Для расчета необходимого показателя сложите мощности активно используемых приборов и к ним прибавьте запас в 20 %. Так вы сможете определить необходимую мощность.

Можно заранее сказать, что для небольшого дачного дома, где работают три лампочки освещения, телевизор и холодильник, будет вполне достаточно 2 кВт мощности станции. Для благоустроенного загородного дома вам потребуется станция в 10 — 20 кВт (рис. 1.36).

При однофазной электропроводке прибора вам понадобится однофазная передвижная электростанция.



Рис. 1.36. Портативный генератор электричества

## 1.7. Молниезащита

Грозы в нашей стране случаются нередко. Как известно, молния — это природный разряд больших скоплений электрического заряда в нижних слоях атмосферы. Очень часто молния становится источником разрушения.

Сегодня устройство молниеотвода ни для кого не в новинку. Однако, к сожалению, оно стало редкостью. Иногда хозяева задумываются об установке этого устройства лишь после того, как дом построен и крыша сияет на солнце новой черепицей. Важно помнить, что молниеотвод должен планироваться еще на стадии разработки проекта дома, чтобы его конструктивные детали были максимально замаскированы и не портили единое архитектурное решение.

Молниезащита дома необходима при среднегрозовой деятельности более 20 ч в год. К примеру, в средней полосе России активность мол-

ний составляет от 20 до 80 ч в год. Ущерб различается по степени активности грозовой деятельности в каждом регионе страны.

Молниеотвод состоит из нескольких элементов: молниеприемника, токоотвода и заземлителя. Молниеприемник (рис. 1.37) принимает на себя основной удар, поэтому он должен выдерживать различные тепловые и динамические нагрузки. Для изготовления молниеприемника используется круглая или полосовая сталь. Длина элемента должна составлять не меньше 200 мм, а сечение — 60 мм<sup>2</sup>.

Токоотвод служит для направления принятого разряда в землю. Для изготовления применяется круглая оцинкованная проволока из стали диаметром не менее 5–6 мм. Токоотвод можно соединить с молниеприемником с помощью сварки или припаять, прикрутить на болты. С заземлителем токоотвод можно соединить только сваркой или с помощью твердого припоя. Площадь контакта

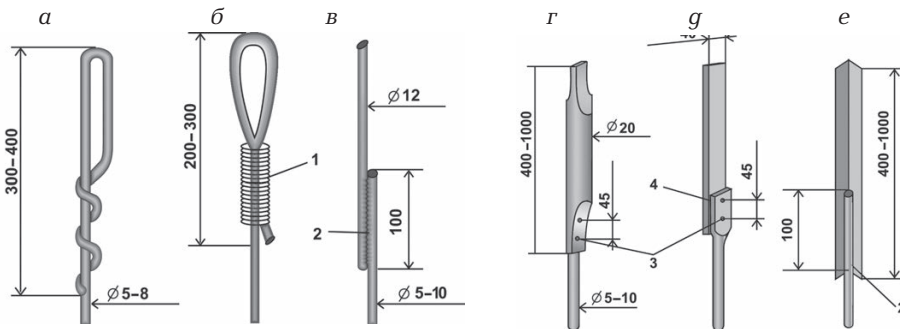


Рис. 1.37. Варианты изготовления молниеприемника (мм): а, б — из стальной проволоки; в — круглой стали; г — водогазопроводных труб; д — полосовой стали; е — угловой стали; 1 — бандаж из оцинкованной проволоки диаметром 1,5–2,5; 2 — сварка; 3 — болт; 4 — свинцовая прокладка



в данном случае должна быть не меньше двукратной площади сечения деталей, которые стыкуются. Токоотвод устанавливается в наиболее высоком месте, вероятном для удара молнии. Прикрепить его можно гвоздями, скобами или хомутами (рис. 1.38).

Заземлитель отводит ток молнии в землю и имеет малую долю электри-

ческого сопротивления. Он укладывается в удаленности от крыльца и дорожек на 5 м.

Если грунт сухой и подземные воды находятся глубоко, то можно соорудить вертикальный заземлитель (рис. 1.39), который имеет два стержня длиной 2–3 м. Они вбиваются на глубину 0,5 м и расстоянии друг от

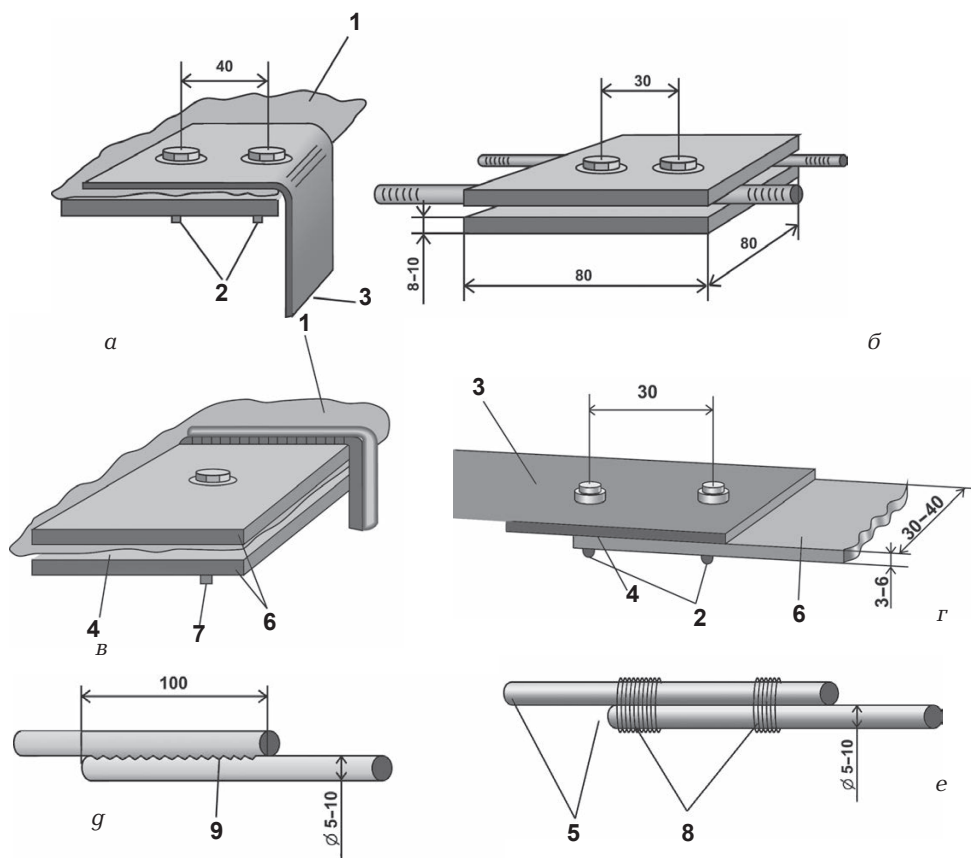


Рис. 1.38. Варианты присоединения токоотводов к металлической кровле и между собой (мм): а, б, в, г — изготовление токоприемника из полосовой стали; г — соединение металлической проволоки токоотвода сваркой; е — соединение металлической проволоки токоотвода с помощью тонкой проволоки; 1 — кровля; 2 — болт М8 — М10; 3 — полосовая сталь; 4 — свинцовая прокладка; 5 — проволока диаметром 5–10; 6 — стальная пластина; 7 — болт М16; 8 — бандаж из оцинкованной проволоки диаметром 1,5–2,5 мм; 9 — сварка

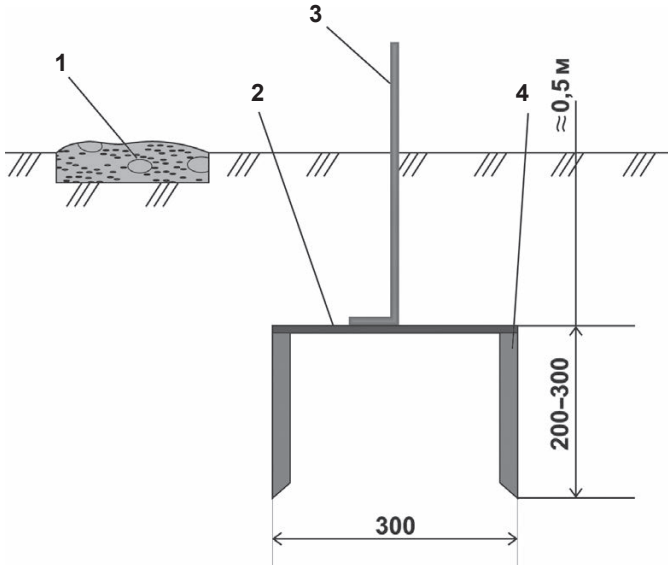


Рис. 1.39. Вертикальный заземлитель (см): 1 — дорожка; 2 — поперечная шина; 3 — токоотвод; 4 — вертикальный стержень

друга 3 м, соединяются перемычкой сечением 100 мм<sup>2</sup>.

Если грунт влажный и глубина залегания грунтовых вод меньше 1,5 м, используются горизонтальные заземлители (рис. 1.40). Они представляют

собой металлические трубы, которые уложены на глубину 0,8 м. В роли заземлителя может выступать и сам токоотвод, если его уложить на глубину не меньше 1 м. Эффективность работы будет напрямую зависеть от

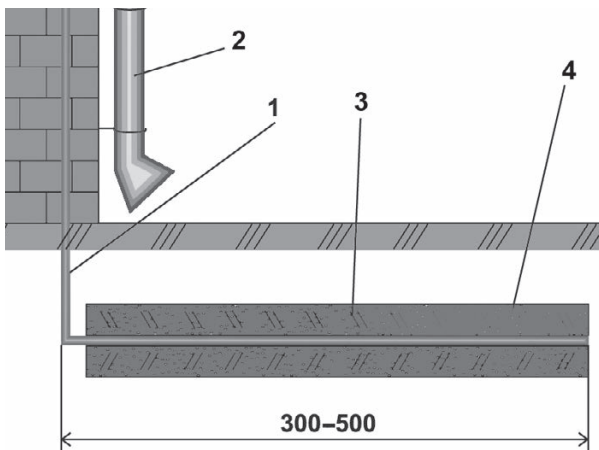


Рис. 1.40. Горизонтальный заземлитель (см): 1 — токоотвод; 2 — водосточная труба; 3 — влагопоглощающая прокладка; 4 — горизонтальный заземлитель

его длины. Чем длиннее токоотвод, тем лучше молниезащита.

Если у вашего дома крыша неметаллическая, нужно делать молниезащиту с молниеприемниками из стальной проволоки, которая натягивается вдоль конька крыши.

Между стойками из дерева натягивается проволока, прикрепленная к фронтонам, на высоте 25 см от конька (рис. 1.41).

Молниезащиту можно устроить на деревьях. В этом случае она изготавливается из куска прово-

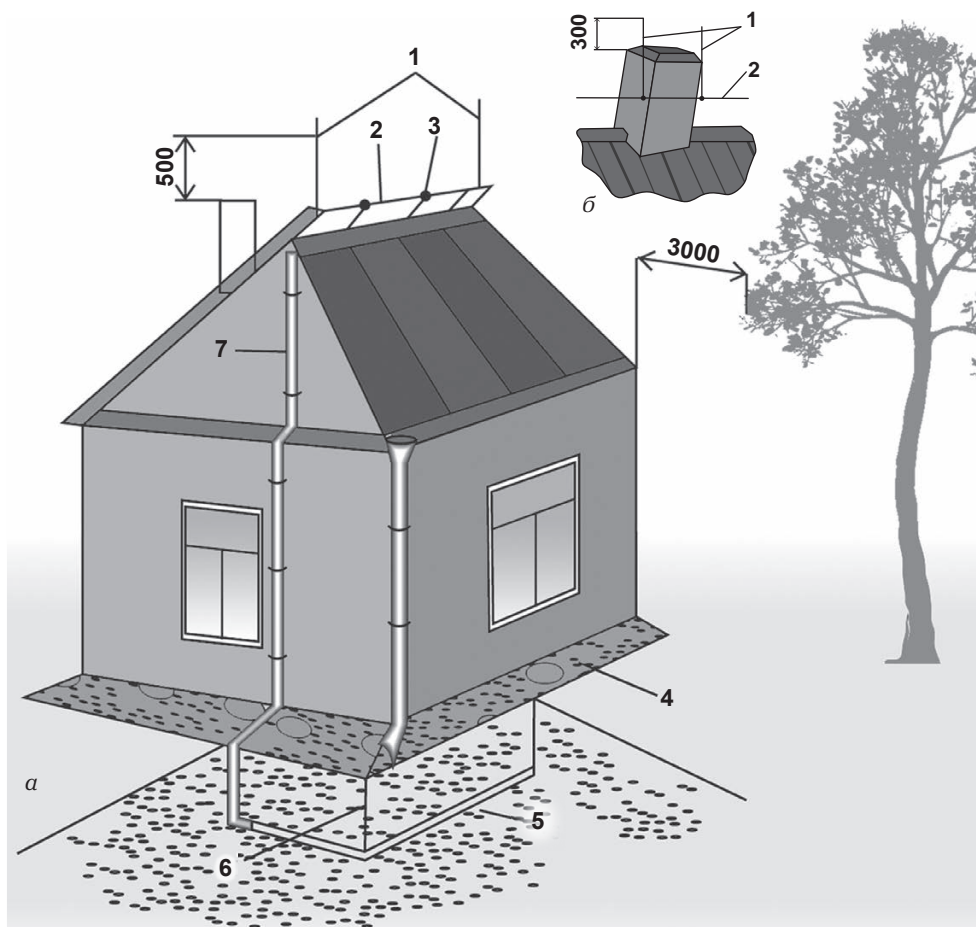


Рис. 1.41. Крепление тросов на трубе (мм): а — общий вид; б — крепление «вилки» на трубе; 1 — стержневой молниеприемник; 2 — тросовый молниеприемник; 3 — стойки; 4 — отмостки; 5 — заземлитель; 6 — зона увлажнения; 7 — токоотвод



локи диаметром 5—8 мм, имеет односторонний спуск и одно заземление в виде петли.

Помните, что молниеотвод — это важный элемент в конструкции дома для безопасного проживания. Сконструировать его может каждый. Главное — иметь под рукой подходящий материал и инструмент.

**Завершая данную главу, хотелось бы дать несколько советов.**

- При работе с электричеством не подвергайте свою жизнь опасности, если вы не уверены в своих способностях, к примеру, в прокладке внутренней проводки. В таких случаях лучше пригласить опытного электрика.
- Заранее продумайте схему расположения электричества в доме и на участке, чтобы потом не пришлось рыть траншеи и сверлить стены.
- Помните об оптимизации энергозатрат и применяйте энергосберегающее оборудование, в особенности лампочки.
- Помимо традиционных источников для получения электроэнергии, в последнее десятилетие все чаще можно услышать о применении альтернативной энергии. Подробно о том, как ее получить, а также правильно использовать на даче, рассказывается в следующей главе.



# АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Альтернативные источники получения энергии (солнечные и ветряные) давно зарекомендовали себя в европейских странах как экологически чистые ресурсы. Человечество все больше стало задумываться об экологичности используемого оборудования, ведь от этого напрямую зависит здоровье человека. Вот почему каждый год все больше внимания уделяется разработке альтернативных источников энергии, одним из которых являются солнце и ветер. Сейчас ветряные и солнечные установки дошли и до России. В некоторых регионах издалека можно увидеть красующиеся издалека лопасти ветряка или крыши, покрытые солнечными батареями.

В силу отсутствия электроэнергии на дачном участке бесплатный природный ресурс в виде ветра или солнца можно использовать для получения электричества. Начнем рассмотрение материала об альтернативных источниках энергии с ветряных установок. Применение ветряка даже небольшой мощности сможет обеспечить получение

электроэнергии, которой хватит на телевизор, холодильник, ноутбук и прочую бытовую технику.

## 2.1. Ветроэнергетические установки

Если на участке есть источник обычной электроэнергии, можно использовать ветряк. Это даст дополнительную экономию на электричестве и большую пользу для сохранения природы. Энергия ветряка экологически чистая по сравнению с вырабатываемой теплоэлектростанциями, использующими в качестве топлива мазут, уголь или газ.

Одно из условий использования ветряной установки (рис. 2.1) — это наличие сильных ветров, что, к сожалению, центральным регионам нашей страны. К примеру, в прибрежных районах скорость ветра может достигать 9 м/с, а в центральных — всего лишь 4 м/с, причем основные порывы приходятся на холодное время года. Пригодными для дачных обустроенных домов будут считаться ветряки средней



*Рис. 2.1. Ветряная установка*

мощности от 1,5 до 4 кВт, им хватит небольших порывов. Можно приобрести ветряк и с минимальной нагрузкой 500 — 600 Вт, тогда его будет хватать только на свет в доме, просмотр телевизора и ноутбук.

Принцип работы ветроэнергетической установки довольно простой. Под действием ветра лопасти, закрепленные на колесе, начинают вращаться. Колесо передает крутящий момент валу генератора, который является источником вырабатываемой электроэнергии. Чтобы это про-

изошло, необходима определенная скорость колеса. Выработка энергии напрямую зависит от размеров колеса: чем оно крупнее, тем лучше удастся захватить ветер, что позволяет выработать большее количество энергии. Выработанная энергия направляется в зарядное устройство, которое преобразует ее в постоянный ток, применяющийся для зарядки аккумуляторных устройств.

Ветроэнергетическая установка (рис. 2.2) включает мачту, ветроуловку, состоящую из трех лопастей,

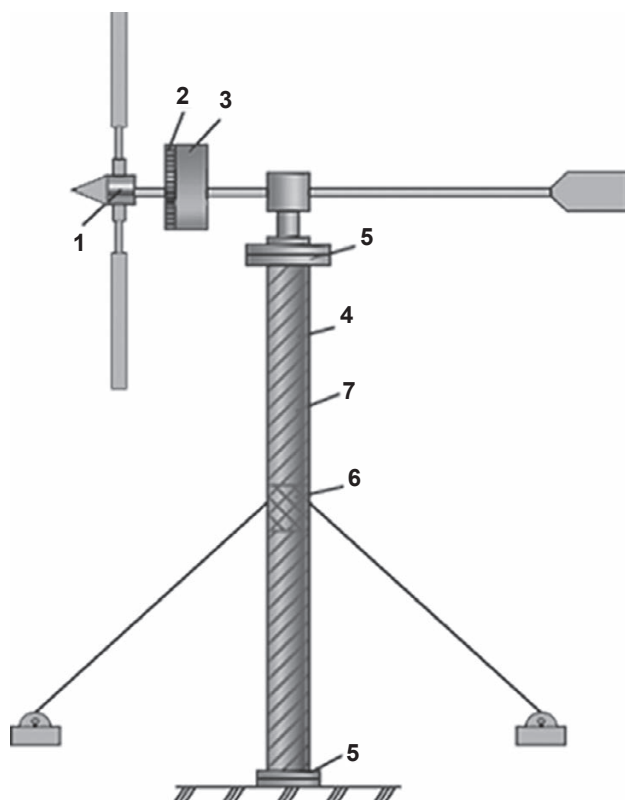


Рис. 2.2. Устройство ветроэнергетической установки: 1 — головка ветроколеса; 2 — редуктор; 3 — электрогенератор; 4 — металлическая труба; 5 — обоймы на концах трубы; 6 — оребренный профиль внутри трубы; 7 — мачта



генератора, хвоста и опорно-поворотного узла, а также контроллер, зарядное устройство, аккумулятор и инвертор (рис. 2.3).

Контроллер управляет процессами, происходящими в ветряной установке. К примеру, следит за работой лопастей и аккумулятором, имеет защитные функции и т. д. Кроме того, контроллер преобразовывает переменный ток в постоянный, который используется для зарядки батарей аккумулятора. Постоянный ток может быть также преобразован в переменный, на котором работают все бытовые

### Виды инвертора.

- Модифицированная синусоида преобразовывает ток в переменный. Он имеет напряжение 220 В модифицированной синусоиды. Этот вид инвертора предназначен для нечувствительного к качеству напряжения оборудования.
- Чистая синусоида преобразовывает в переменный ток с напряжением 220 В.
- Трехфазный инвертор преобразовывает в переменный ток с напряжением 380 В. Используется для трехфазного оборудования.
- Сетевой инвертор работает без



Рис. 2.3. Схема ветроэлектростанции



в общественную сеть. Это самый дорогой вид инвертора, иногда может стоить дороже, чем вся установка.

Перед монтажом ветряка готовится бетонный фундамент с закладным элементом в виде железобетонного кольца, которое заливается раствором. Мачта из стали, на которой находятся колесо и генератор, крепится с помощью тросовых растяжек. Необходимо заранее правильно определить высоту мачты. Так, ветер на высоте 3 м слабее, чем на высоте 10 м. В то же время, если мачта будет слишком высокой, это не даст больших преимуществ в получении силы ветра, зато существенно скажется на стоимости установки.

Перед покупкой ветроэнергетической установки встает вопрос, насколько это экономически оправданно и когда окупятся потраченные деньги. Давайте разбираться. Как уже было сказано выше, средняя скорость ветра в центральных

регионах страны составляет 4 м/с. Если вы будете использовать ветряк мощностью 1 кВт, то в месяц получите 120 кВт·ч, что вполне достаточно для снабжения дома электроэнергией. В год эта величина достигнет 1440 кВт·ч, а за весь срок эксплуатации оборудования (20 лет) — 28 800 кВт·ч.

Самая компактная установка ветряка, мощность которой составляет до 300 Вт, будет стоить от 23 000 руб. Эту установку можно возить с собой для зарядки сотового, работы портативного ноутбука или просмотра телевизора.

Ветряная установка мощностью 1 кВт для дачи будет стоить уже от 55 000 руб.

Стоимость 1 кВт электроэнергии на январь 2014 г. в городах России колеблется от 2000 до 4500 руб. (табл. 2.1) Отсюда можно сделать вывод, что ветряная установка мощностью 1 кВт, эксплуатируемая в Москве, окупится примерно через 5—7 лет.

Таблица 2.1. Стоимость 1 кВт электроэнергии в России (январь 2014 г.)

Город	Цена на 1 января 2014 г.
Москва	4,50 руб./кВт·ч
Санкт-Петербург	3,39 руб./кВт·ч
Новосибирск	2,09 руб./кВт·ч
Екатеринбург	2,95 руб./кВт·ч
Нижний Новгород	2,72 руб./кВт·ч
Казань	2,88 руб./кВт·ч
Самара	3,04 руб./кВт·ч
Омск	2,97 руб./кВт·ч
Челябинск	2,41 руб./кВт·ч
Ростов-на-Дону	3,50 руб./кВт·ч





## 2.2. Солнечная энергия для света и тепла

Использование солнечных лучей в качестве источника добывания электричества — еще один успешный вариант, применяемый в западных странах. Конечно, солнечные лучи в нашем регионе не балуют нас круглый год, а облачная погода лишь уменьшает количество получаемой энергии. Тем не менее солнце способно проникать сквозь тучи. В сильную облачность мощность солнечной энергии составляет  $100 \text{ Вт/м}^2$ . Лишь при чрезмерно сильной облачности данная цифра может понизиться. Правда, для получения  $10 \text{ кВт}$  придется собрать энергию со  $100 \text{ м}^2$  солнечных батарей.

Для этого используются элементы, которые преобразовывают солнечную энергию напрямую в электрическую (см. рис. 4 вклейки). Такой процесс преобразования называется фотоэлектрическим эффектом.

Говоря об использовании солнечной энергии, можно отметить ряд ее преимуществ. Это экологически чистый, бесшумный способ получения электричества. Особой популярностью солнечные батареи начинают пользоваться в местах, где отсутствует электричество. Их мощности хватает для снабжения целого дома, обеспечения работы холодильных установок и организации работы системы водоснабжения. Энергия, выработанная за день, может храниться ночью в аккумуляторных батареях.

Солнечные фотоэлектрические установки могут использовать-ся в работе автономно, снабжая

электроэнергией предметы бытовой техники, компьютер и телевизор, а также в качестве резервных систем, когда возникают частые перебои с электроэнергией или ее недостаточно.

### Фотоэлектрический элемент и принцип его действия

В получении электричества от солнечных лучей используется модуль, который состоит из фотоэлектрических элементов. При попадании солнечных лучей на фотоэлемент часть света (фотон) поглощается. Фотон имеет очень небольшое количество энергии. В процессе поглощения в солнечном элементе освобождается электрон. С обеих сторон фотоэлектрического элемента имеются токоотводы. В тот момент, когда фотон поглощается, в цепи возникает ток. Электричество, которое генерируется в солнечном элементе, либо используется сразу, либо хранится в аккумуляторной батарее.

Минимальный срок службы фотоэлектрических элементов — 20 лет, основной причиной выхода из строя оборудования считается воздействие окружающей среды.

Проведенный анализ работы батарей показал, что через 25 лет их эффективность начинает снижаться. Тем не менее солнечные батареи прослужат вам лет 30. Это касается поликристаллических модулей, батареи из аморфного кремния и тонкопленочные имеют срок службы от 7 лет. Уже после первых 2 лет работы тонкопленочные модули могут потерять 40 % своей эффективности.



Аккумуляторные батареи, которые идут в комплекте с модулем, могут проработать от 2 до 15 лет.

Для изготовления солнечных элементов применяются материалы, способные проводить электричество напрямую. Большая их часть сегодня изготавливается из кремния, который является полупроводником.

В современном мире существуют солнечные элементы нескольких видов: монокристаллические, поликристаллические и аморфные. Они отличаются организацией атомов кремния в кристалле. Коэффициент полезного действия (КПД) преобразования энергии света в солнечных элементах также различен. Первые два вида имеют более высокий КПД по сравнению с третьим.

Солнечный элемент состоит из двух слоев кремния различной проводимости и заднего контакта. Сверху элемент покрыт металлическими контактами, антибликовое покрытие придает ему синий оттенок.

В последние годы появились новые виды солнечных элементов. Это тонкопленочные, из теллурида кадмия и медь-индий-диселенида.

Электричество в солнечном элементе образуется только в тот момент, когда модуль освещается светом. Принятая единица измерения — Вт/м<sup>2</sup>. Количество образованного электричества напрямую зависит от интенсивности солнечных лучей (рис. 2.4).

Для фотоэлектрических установок применяется понятие «номиналь-

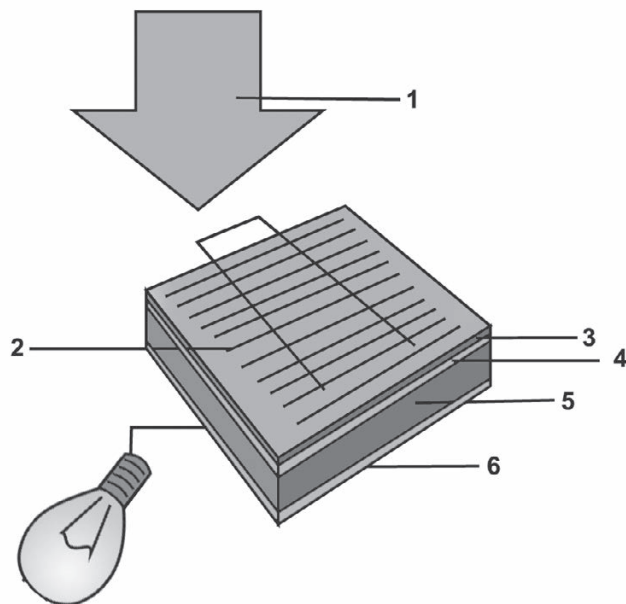


Рис. 2.4. Принцип действия фотоэлектрического элемента: 1 — свет; 2 — фронтальный контакт; 3 — негативный слой; 4 — слой p-n-перехода; 5 — позитивный слой; 6 — задний контакт



ная мощность», которая измеряется в ваттах и обозначает количество вырабатываемой энергии при оптимальных условиях.

К примеру, солнечные батареи из кристаллических кремниевых элементов площадью  $1 \text{ м}^2$  имеют номинальную мощность 100 Вт. Стоит отметить, что продуктивность работы солнечного элемента падает при повышении его температуры больше  $+25^\circ\text{C}$ .

### Фотоэлектрические модули и системы

Солнечные элементы, взятые по отдельности, не способны обеспечить нужным количеством электричества весь дом, поэтому они применяются в работе совместно и образуют панели. Такие панели (рис. 2.5) различаются по размерам и типам. Чаще всего используются кремниевые фотоэлектрические модули размером от 0,4

до  $1,6 \text{ м}^2$ , мощность которых от 40 до 160 Вт при хорошем освещении. Панели, соединяясь, образуют солнечные батареи для получения большой мощности (см. рис. 5 вклейки). КПД выпускаемых панелей составляет от 5 до 15 %. Это означает, что из всего света, попавшего на модуль, только 15 % будет преобразовано в электричество. Сегодня ученые разрабатывают панели, КПД которых составит до 30 %.

Солнечные батареи вместе с дополнительным оборудованием, проводящим электричество в дом, контроллером заряда, аккумуляторной батареей и инвертором образуют фотоэлектрическую систему. По-другому она называется солнечной станцией.

Далее рассмотрим принцип работы автономной фотоэлектрической станции (рис. 2.6).

Если на вашем участке нет центрального электроснабжения, этот вариант подойдет как нельзя лучше.

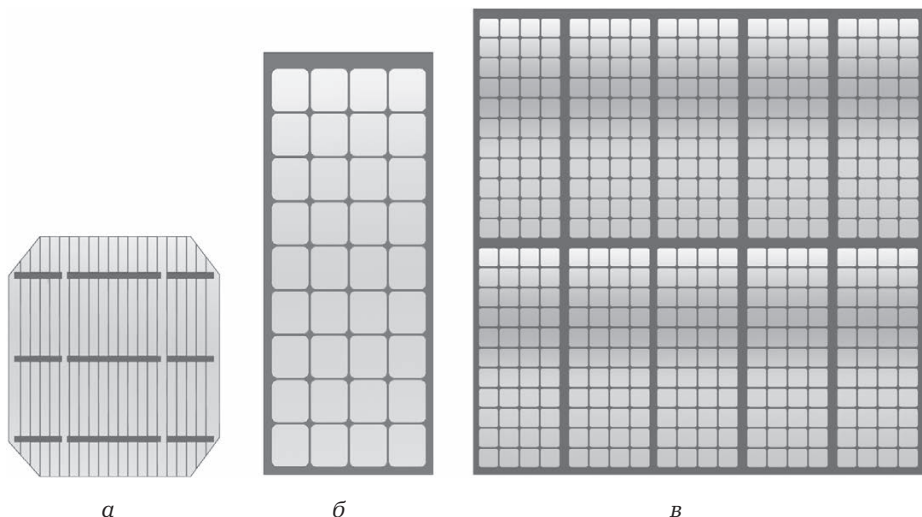


Рис. 2.5. Состав фотоэлектрической батареи: а — монокристаллический солнечный элемент; б — фотоэлектрический модуль; в — фотоэлектрическая батарея

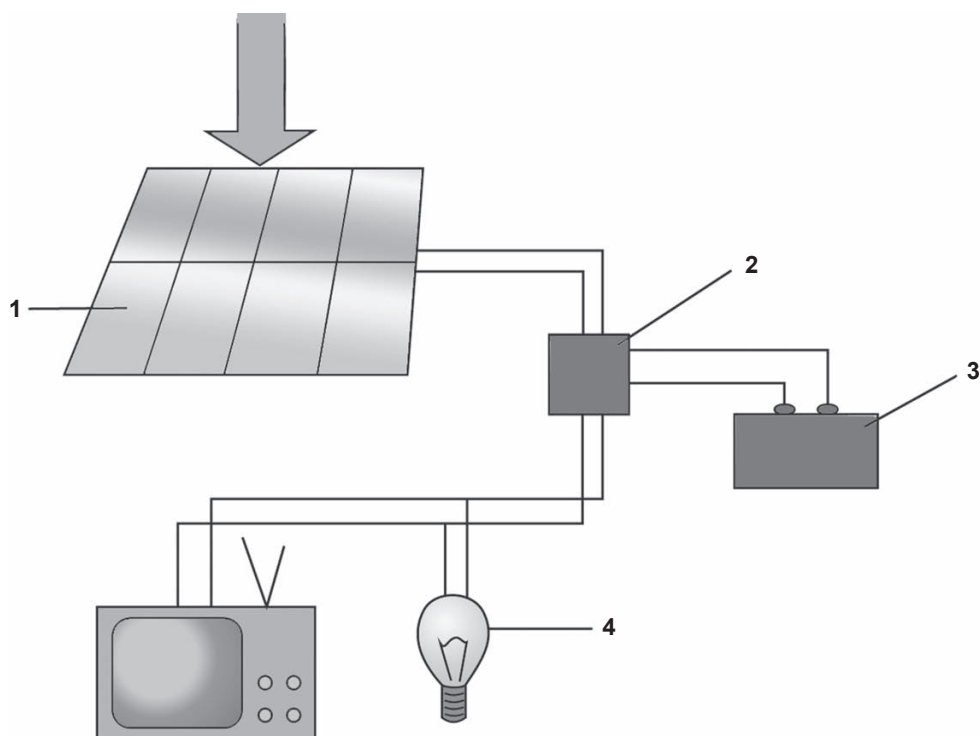


Рис. 2.6. Устройство автономной фотоэлектрической системы: 1 — солнечные панели; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — контроллер; 4 — нагрузка

Поскольку электричество от солнца вырабатывается только в светлое время суток, для запаса на ночь используется аккумуляторная батарея. Малая фотоэлектрическая станция позволит пользоваться светом в доме и смотреть телевизор, а более мощная — качать воду, использовать бытовую технику и электроинструменты.

В станцию входит следующий набор оборудования: солнечная панель, контроллер, аккумуляторная батарея, кабели, электрическая нагрузка и поддерживающая структура.

При частых перебоях в электро-снабжении можно использовать солнечную систему в качестве аварийного источника энергии (рис. 2.7).

Система резервного снабжения электричеством состоит из фотоэлектрического модуля, контроллера, аккумуляторной батареи, инвертора, нагрузки и поддерживающей структуры.

Стоимость одного модуля на 12 Вт составляет 2300 руб. Это самый дешевый вариант без алюминиевой рамки. Кремниевый монокристаллический модуль в алюминиевой рамке максимальной мощностью 110 Вт стоит от 20 000 руб.

Укомплектованная фотоэлектрическая станция для небольшого дома, в состав которой входят четыре модуля мощностью 115 Вт каждый, две аккумуляторные батареи, инвер-

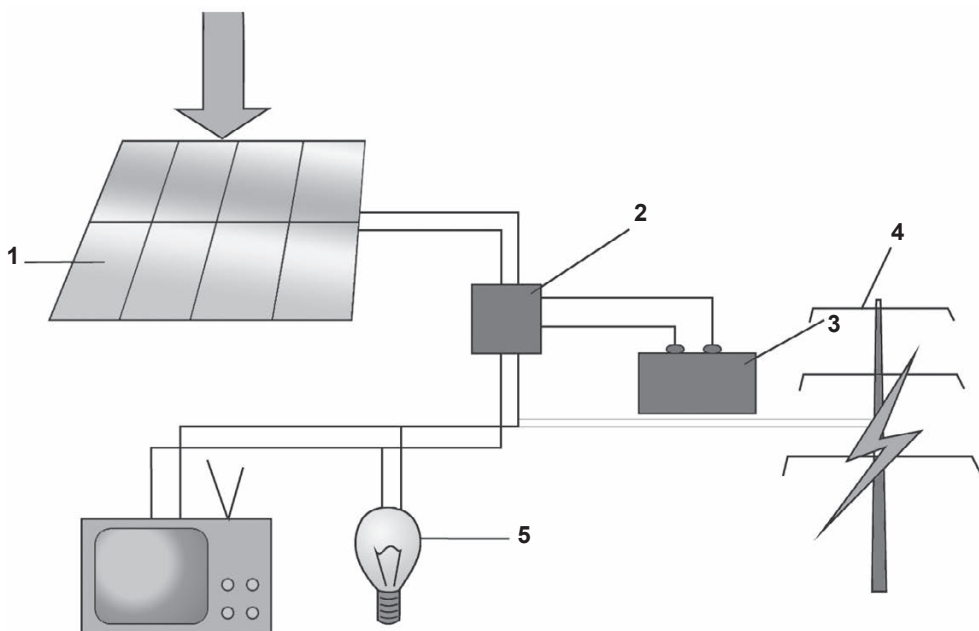


Рис. 2.7. Резервная фотозлектроэнергетическая система: 1 — солнечные панели; 2 — инвертор; 3 — батарея; 4 — сеть; 5 — нагрузка

тор мощностью 1 кВт и контроллер заряда для солнечной батареи, будет стоить 190 000 руб.

Чтобы рассчитать, какая фотозлектроэнергетическая система подойдет вашему дому, необходимо проделать несколько шагов. В первую очередь определите нагрузки и потребляемую энергию. Для этого снимайте показания счетчика регулярно раз в месяц, чтобы определить расход электричества. Если свет не проведен и счетчик не использовался, тогда придется составить список всех источников потребления электроэнергии. Посмотрите на маркировку, где обозначено потребление в ваттах или киловаттах за единицу времени. Можно также прибегнуть к справке, где указаны значения по-

требляемой мощности для основной бытовой техники. Помните, что такие приборы работают на переменном токе. Необходимо умножить потребляемую мощность на количество часов работы в неделю. Затем сложите все значения, и получится число энергозатрат за неделю.

Обязательно оптимизируйте ваши энергозатраты. Используйте энергосберегающие лампочки, они хоть и стоят дороже, но сэкономят вам немало киловатт. Продумайте, какие объекты смогут работать на газе или постоянном токе. Использование последнего позволит избежать потерь в инверторе (10–40 %). Необходимо будет только учесть специфику построения систем постоянного тока. Поможет также

использование дополнительных источников энергии, к примеру ветроустановки или дизельного генератора.

Без оптимизации количества потребляемой энергии вам придется привыкнуть к ее частым перебоям.

Пожалуй, одним из самых дешевых и современных способов вечернего и ночного освещения дачного участка считается фонарь, работающий на солнечных батареях (рис. 2.8). Это маленькое, но полезное устройство отличается простотой использования. Весь день фонарь заряжается от солнечных лучей энергией, а ве-

чером и ночью освещает дорожки, веранду и беседку.

Безусловно, электроэнергия отлично экономится. Вместо лампы и сжигания киловатт из сети рядом бесплатный источник электроэнергии.

Компактный фонарик устанавливается в любое место на участке. Главное, чтобы на него попадали солнечные лучи, от которых заряжается встроенный в фонарь аккумулятор. Если солнце ярко светило днем, полной зарядки аккумулятора может хватить на 14–15 ч работы. Правда, такого результата вряд ли

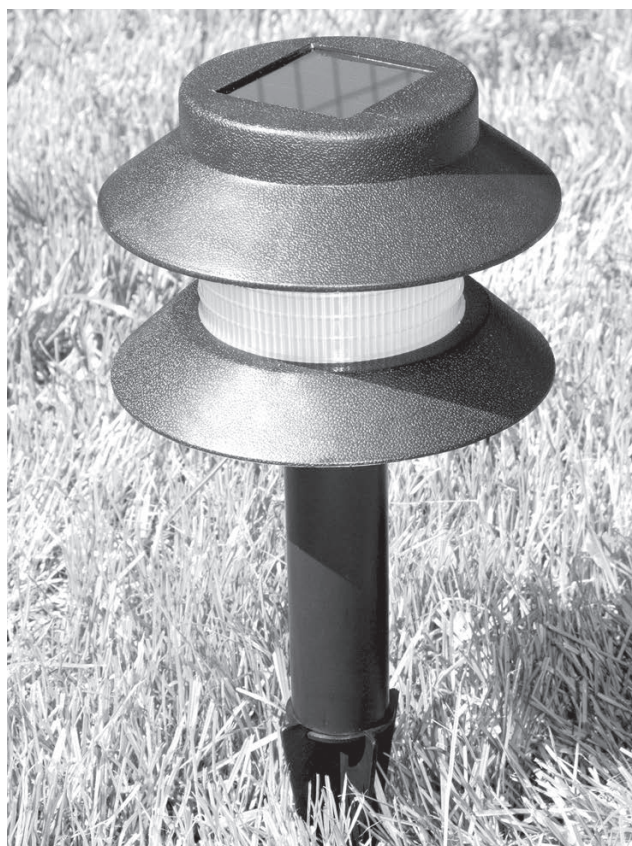


Рис. 2.8. Фонарь на солнечной батарее



удастся добиться при пасмурной погоде. Аккумулятор зарядится меньше, и фонарь будет светить ночью недолго.

С наступлением темноты фонарь автоматически переключается в режим освещения, а утром снова переходит к накоплению электроэнергии. Фонари удобны в тех местах, куда сложно тянуть провода электричества. Можно также выстроить их вдоль дорожки и осветить путь к уборной или беседке.

Самый простой фонарь на солнечной батарее стоит более 75 руб.

### **Ветро-солнечные установки**

Практичным вариантом для дачи может стать использование энергии солнца и ветра (см. рис. 6 вклейки). Особенно это применимо в условиях центральных районов страны, где ветер и солнце. Такая установка сможет обеспечить дачный дом светом, работой телевизора, радио и холодильника.

Итак, ветро-солнечная установка способна обеспечить бесперебойным электроснабжением жилой объект. При этом уменьшается мощность ветротурбины и солнечной батареи, а также емкости аккумуляторов. Использование такой установки круглый год позволяет ощутить ее преимущества. Зимой в основном используется мощность ветряной установки, а летом — энергия солнечных батарей.

Сегодня можно приобрести автономную ветро-солнечную станцию с малой мощностью ветряной установки от 500 Вт, а солнечных бата-

рей — от 160 Вт. Комплект станции включает ветро-электрическую установку, один фотоэлектрический модуль, контроллер заряда для солнечных батарей, инвертор, два гелевых аккумулятора и соединительные кабели. Стоимость станции, которая способна обеспечить ваш дом освещением и работой бытовой техники, составит около 100 000 руб.

Чтобы избежать перебоев с электричеством, можно приобрести бензо-электрический агрегат (1 — 3 кВт).

К сожалению, использование альтернативных источников получения электроэнергии из солнечных лучей и порывов ветра еще не стало привычным делом. Начальная стоимость станции может заставить задуматься многих о сроках окупаемости и эффективности применения. Вряд ли вы готовы вложить денежные средства в проект, который окупится через 10 лет. Однако ученые говорят об огромных перспективах энергии солнца и ветра, утверждая, что к середине текущего столетия объем применения солнечной энергии выйдет на один уровень с привычными источниками.

Явные преимущества в использовании ветряных установок и солнечных батарей — возможность их автономной работы для каждого дома отдельно, использование бесплатных киловатт после срока окупаемости, чистота добываемой энергии, взаимозаменяемость и возможность дополнять друг друга в зависимости от метеорологических условий.



## Часть 2



## Водоснабжение на участке и в доме

# ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Если вы приобрели участок в благоустроенном дачном поселке, скорее всего, там будет центральное водоснабжение. Придется позаботиться только о водопроводе на участке, в доме и подсобном хозяйстве. К сожалению, во многих местах центральное водоснабжение не всегда присутствует в полном объеме. Есть поселки, где воду включают по часам и всего несколько раз в неделю. Вам придется запомнить график, чтобы наполнять баки и емкости водой заранее. Может случиться так, что воду из центрального источника нельзя пить, она будет годна только для полива и купания. Не исключена ситуация, когда вы приобрели дачу в совершенно новом месте, где система водоснабжения еще только в проекте или не предполагается вовсе. В любом случае следует подумать о собственном источнике водоснабжения, то есть колодце или скважине.

Для начала давайте разберемся, где образуется вода, которая впоследствии попадает в скважину.

## 3.1. Источник водоснабжения

Подземные грунтовые воды образуются из выпадающих осадков и талых вод, которые попадают в грунт и подвергаются фильтрованию (рис. 3.1). Кроме того, есть еще и так называемая неотфильтрованная влага, которая поступает в колодец и скважины из близлежащих водоемов, рек и озер. Попав в грунт, жидкость задерживается в песчаных водоносных слоях. Они расположены между глиняными или каменными слоями почвы, не пропускающими и удерживающими влагу. Воды, залегающие в верхних слоях грунта на глубине 2–5 м, называются верховодками. Они содержат всего несколько тонн воды и пересыхают в засуху, пополняются за счет дождей и талых вод, поэтому для питья непригодны.

Вода, употребляемая в пищу, должна быть физически, биологически и химически чистой. Физическая чистота заключается в температуре воды, ее запахе и привкусе,

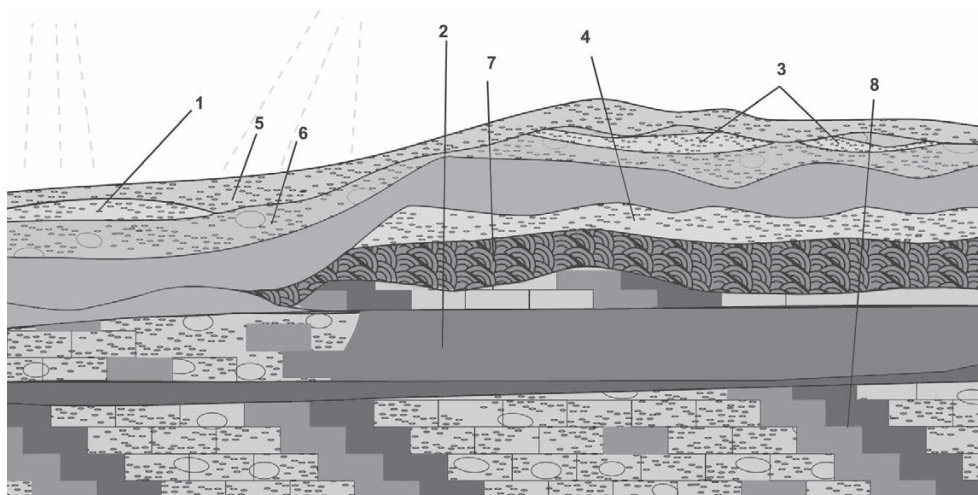


Рис. 3.1. Образование подземных вод: 1 и 3 — грунтовые воды; 2 — артезианская вода; 4 — межпластовые воды; 5 — верхний слой грунта; 6 — песок и камень; 7 — водоупорный слой глины; 8 — известняк

цветности и мутности. В качестве основного источника водоснабжения используются глубинные слои водоносных песков. Такие слои содержат огромное количество очищенной воды.

Определяя источник водоснабжения для вашей семьи, прежде всего необходимо будет рассчитать среднесуточный расход для жизненных целей и ведения хозяйства (рис. 3.2).

Если дом будет оснащен водопроводом, канализацией и ванной комнатой, то средний расход на человека в сутки будет равен 150 л. Из них 5 л составляет питьевая вода, на хозяйственные нужды предполагается расход 50 л воды, что включает мытье машины, уборку в доме и на территории.

При расчетах стоит учесть такой важный показатель, как максималь-



Рис. 3.2. Расход воды в доме фиксирует счетчик



ный расход, когда в доме включены несколько источников воды одновременно. К примеру, душ в ванной потребляет 8 — 10 л/мин, а кран на кухне — примерно 6 л/мин.

В качестве типового единовременного расхода нужно принять следующую формулу: 10 л/мин умножаются на половину от общего количества людей, которые постоянно бывают в доме.

Если в доме проживают четыре человека, максимальное потребление воды составит 20 л/мин.

Таким образом, подбирая оборудование по водоснабжению, необходимо исходить из расчета на семью из четырех человек при максимальном расходе 20 л/мин и 150 л на человека. Это 600 л на семью в сутки без учета воды для полива.

Потребление влаги для полива садовых культур рассчитывается из количества занятой площади: 15 л/м<sup>2</sup> для весенних теплиц и 6 л/м<sup>2</sup> для парников на биологическом или техническом обогреве.

Для поиска воды на участке можно воспользоваться простыми народными методами. К примеру, известно, что влаголюбивые растения, такие как мать-и-мачеха и хвощ, выбирают место для обитания поближе к воде. Можно обратить внимание на то, где утром на участке скапливается туман. Как правило, это происходит в тех местах, где в недрах земли есть вода.

Однако народные методы могут дать неверные результаты. Даже если у соседа всюду идет вода из песчаной скважины, то у вас ее может не оказаться. Вот почему

в поиске воды на участке лучше обратиться к профессионалам.

Самый надежный способ сегодня — разведочное бурение, которое дает результат в 100 %. На дачный участок приходит специалист-гидрогеолог, который с помощью ручного или мотобура приступает к разведке воды.

Разведка производится в нескольких предпочтительных местах на участке. Результатом работы должна стать информация о залегающих почвенных слоях, глубине и толщине водного слоя.

Благодаря разведочному бурению вам не придется рыть сухой колодез или тратить деньги на пустую скважину.

Цена такого бурения колеблется от 9 до 12 000 руб. за 12 м. Если бурение приходится проводить глубже, то за каждый дополнительный метр взимается еще 800 — 1000 руб.

Если поиском питьевой воды на участке занимаются специализированные организации, то заключение о качестве выдает санэпидстанция.

Рассмотрим химические показатели питьевой воды (табл. 3.1).

К биологическим показателям относится загрязненность воды кишечной палочкой, а также наличие в ней радиоактивных и токсичных компонентов.

Помимо контроля качества воды, органы санитарного надзора проводят учет и паспортизацию источников воды, выясняют их санитарно-техническое состояние, осуществляют осмотр близлежащей местности, выясняя, где могут находиться источники загрязнения. После



Таблица 3.1. Химические показатели питьевой воды

Показатель	Нормативы (предельно допустимые концентрации)
Железо	До 0,3 мг/л
Марганец	0,1 мг/л
Сульфаты	2,5 мг/л
Хлориды	15,5 мг/л
Водородный (pH)	6 – 9
Сухой осадок (минерализация)	Предельно допустимое число – 1000 мг/л
Жесткость	До 7 мг-экв./л
Щелочность	0,5 – 6,5 мг-экв./л

взятия анализов на колодец составляется специальная карта.

Для поддержания колодца в состоянии, соответствующем санитарным нормам, необходимо регулярно проводить ремонт, чистку и текущий санитарный надзор.

При выборе источника водоснабжения нужно руководствоваться такими критериями, как качество воды, стоимость строительства, надежность и простота эксплуатации. Решение в выборе принимается с учетом местных условий и на основе технико-экономических сравнений нескольких вариантов.

## 3.2. Колодец

Продумывая место для сооружения колодца и каптажей родников, необходимо выбирать незагрязненный участок, который находится выше по направлению потока подземных вод. По санитарным правилам источники водоснабжения должны быть удалены от возможных источников загрязнения (уборных, выгребных ям и т. д.) на расстояние не менее 50 м.

Самым благоприятным для рытья колодца временем считается ранняя осень, когда уровень стоячих грунтовых вод самый низкий.

Ключом или родником называется естественный выход подземных вод на поверхность земли.

Родники и ключи могут прекрасно подойти в качестве источника водоснабжения на дачном участке (см. рис. 7 вклейки). Правда, один родник в естественном виде вряд ли удастся использовать. Прежде чем набирать воду из ключа, необходимо провести расчистку, объединение и предохранение от последующих завалов. Весь этот ряд работ называется каптажем.

**Ключевой колодец** — один из самых простых способов для добычи питьевой воды на дачном участке. Правда, родники в естественных условиях дают мало воды, так как ее выходы, как правило, закрыты отложениями. Перед использованием ключа придется провести ряд работ по увеличению объема воды. Необходимо расчистить родник, убрать наносы и отложения, собрать несколько клю-



чей вместе, тогда и удастся накопить значительное количество воды.

Благоустройство такого колодца может быть самым простым (см. рис. 8 вклейки). Выделяются два вида ключей: восходящий, который бьет из-под земли фонтаном, и нисходящий, когда вода медленно стекает по склону оврага.

Для обустройства восходящего ключевого колодца выбранное место разравнивается и углубляется. Стенки выкладываются кирпичом или камнями. В качестве такого колодца может использоваться вырубленная в скале ниша, закрывая бетонной плитой с отверстием и сеткой от насекомых и пыли.

Углубление можно обустроить с помощью деревянного сруба, деревянного ящика, бочки без дна, которые будут собираться из нескольких ключей.

При установке колодца обратите внимание на то, чтобы его нижний

край не был выше уровня подъема воды. Сруб должен быть высотой от 0,8 до 1 м. Если край сруба оказался выше уровня, до которого поднимается вода, в нем проделывается сливное отверстие. В противном случае вода будет искать другой выход и может полностью уйти из колодца. Сливная вода должна как можно дальше отводиться от источника. Для этого используется специально вырытая канавка. Ее стены обмазываются глиной и выкладываются камнем.

Дно колодца засыпается гравием, щебнем или крупным речным песком, который предварительно необходимо промыть. Толщина насыпного слоя должна быть не меньше 10—15 см.

Место вокруг колодца покрывается глиной, камнями, кирпичом или асфальтом, чтобы предотвратить загрязнение. Сверху колодец закрывается крышкой, чтобы избежать попадания в него осадков и мусора (рис. 3.3).

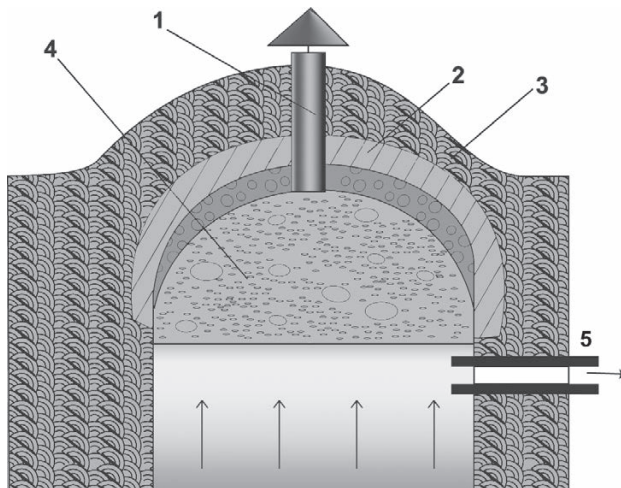


Рис. 3.3. Восходящий ключевой колодец: 1 — вентиляционная труба; 2 — глина; 3 — обсыпка грунтом; 4 — гравий; 5 — водосливная труба





Благоустройство нисходящего ключевого колодца связано в первую очередь с качеством воды родника (рис. 3.4). Поскольку вода стекает струйкой по склону, вполне вероятно, что в ней могут содержаться частицы грунта, мусор и т.д. Сруб, устанавливаемый в подготовленном углублении, может быть выполнен из различных материалов. На дне обязательно должно быть покрытие из кирпича, камня, бетона или дерева. Кроме того, сруб должен содержать перегородку, чтобы вода имела возможность отстояться и наверх поступала бы уже очищенной от ила и песка.

Ключевые колодцы экономичны в оборудовании. Однако их располо-

жение зависит от наличия на участке ключей, что не всегда возможно.

В наши дни, когда появились пластиковые трубы, которые не боятся коррозии и заморозков, воду от горных ключей можно заводить прямо в дом. Используется закон Паскаля о сообщающихся сосудах, который гласит, что в этих сосудах уровни однородных жидкостей, считая от наиболее близкой к поверхности земли точки, равны. На склоне подыскивается родник, расположенный выше точки водозабора в доме на 1–2 м, на расстоянии 500 м от дома. Вода под напором поступает в ванную комнату и кухню. На трассе водопровода устраивается регулирующий резервуар для от-

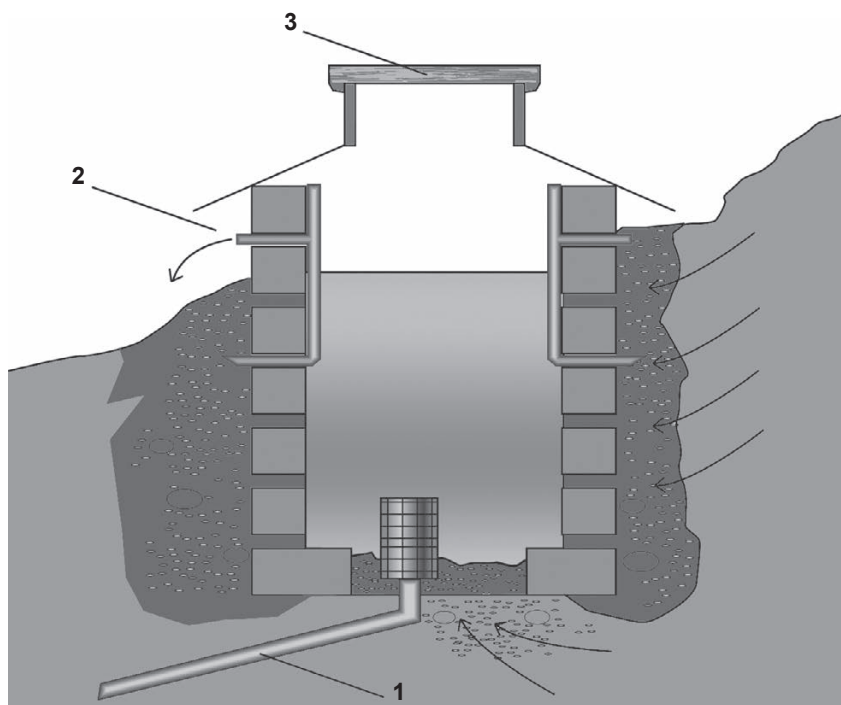


Рис. 3.4. Нисходящий ключевой колодец: 1 — пластиковая труба с фильтром; 2 — переливное отверстие; 3 — люк



вода лишней жидкости в ручей или уличный водосток (рис. 3.5).

Один из самых старинных способов добычи воды — **шахтный колодец** (рис. 3.6). Сегодня он получает второе дыхание благодаря использованию электронасосов в качестве технических средств водоподъема, а традиционные ручка и ведро остались лишь элементами декора (см. рис. 9, б вклейки). Тем не менее многие хозяева оформляют свои колодцы именно в деревенском стиле, украшая их резными орнаментами и причудливыми фигурками.

Шахтный колодец сооружается на глубине залегания водоносных слоев до 20 м, для работы используются подручные инструменты. Рытье колодца подобным способом обеспечит участок необходимым количеством

чистой воды. Для подачи воды на поверхность в данном случае используется электронасос центробежного или вибрационного типа. Не только как элемент декора, но еще и в аварийных целях предусматривается устройство ворота для подъема воды ведром.

Размер сруба шахтного колодца в поперечном сечении бывает от 1×1 м до 1,5×1,5 м. Бревна нужно брать диаметром 12—18 см в зависимости от глубины колодца. Изготовленный сруб заглубляется в водоносные слои грунта на 1,5—2 м с тем расчетом, чтобы вода на глубине имела возможность отстояться и ее чистый слой составлял не менее 1 м. Нужно отметить, что работать в шахте большего сечения удобнее.

Часть колодца, расположенная над землей, называется оголовком.

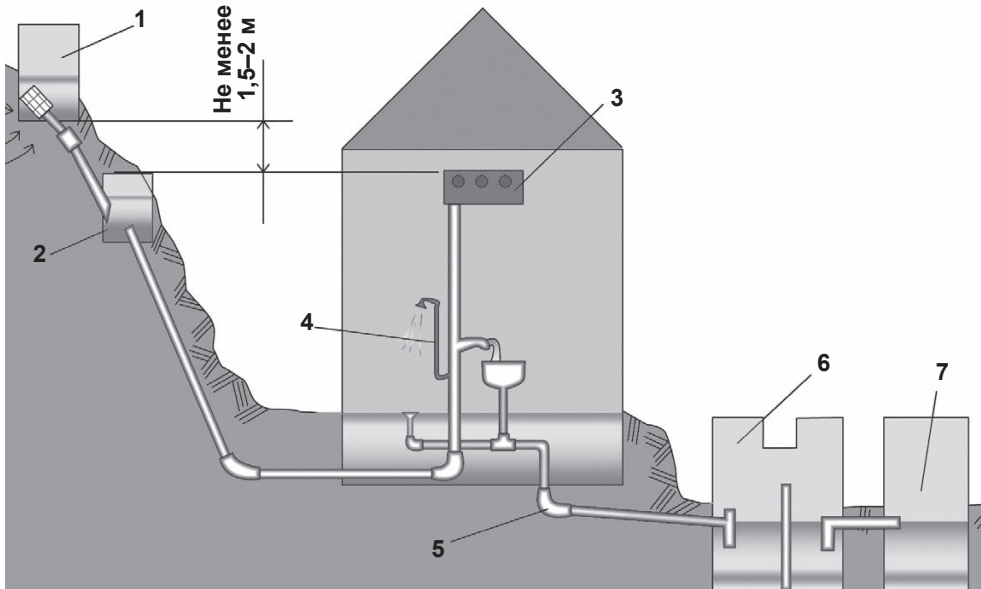


Рис. 3.5. Водоснабжение дома от горного ключа: 1 — каптаж на склоне горы; 2 — регулирующий резервуар; 3 — бойлер; 4 — душ; 5 — канализационная труба; 6 — двухкамерный септик; 7 — сборный резервуар

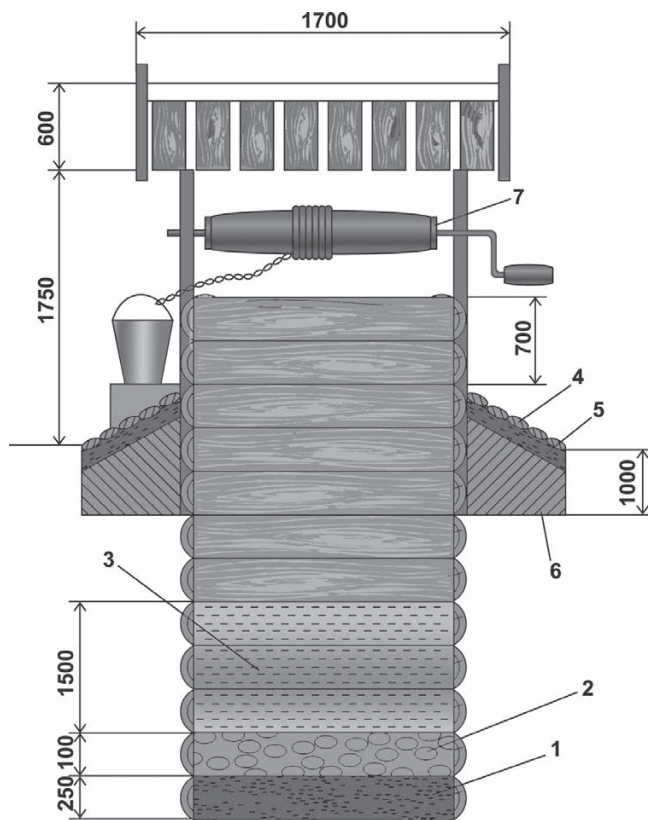


Рис. 3.6. Шахтный колодец с деревянным срубом (мм): 1 — песок; 2 — гравий; 3 — уровень воды; 4 — отмостка; 5 — щебенка; 6 — глиняный замок; 7 — ворот

Он закрывается крышкой, сохраняющей колодец от попадания мусора, а зимой защищает от обледенения и промерзания (см. рис. 9, а вклейки). Оголовок строится высотой 0,8–1 м.

Та часть колодца, которая расположена под землей, называется стволом и представляет собой шахту, спускающуюся вниз. Стенки этой шахты укрепляются деревянным срубом. Форма подземной части колодца может быть разнообразной, она выбирается по своему вкусу и преимуществам. Например,

принято считать, что круглая форма колодца самая удобная, квадратная — самая простая в строительстве. Можно постараться сделать шахту прямоугольной или шестигранной.

Первый этап строительства колодца — сборка сруба. После этого размечаются на местности шахта и глиняный замок, начинается выемка грунта глубиной 2 м. В вырытую яму опускается собранный сруб. Венцы укладываются друг на друга как можно плотнее, чтобы между ними не могли просочиться



вода или попасть частицы грунта. Каждый венец изготавливается заблаговременно. Бревна подгоняются, и внутренняя сторона венца обтесывается.

В нижней части сруба будет собираться и храниться вода, поэтому на ее изготовление идут прочные и долговечные породы древесины. К ним относятся дуб, ольха или вяз, которые не влияют на изменение вкуса, цвета и запаха воды. Глубина нижней части колодца составляет от 0,75 до 2 м.

В нижней части ствола создается запас воды за счет ее небольшого поступления. Эта часть колодца называется зумпфом. Он располагается ниже водоносного пласта.

Постоянные размеры в колодце имеют оголовок и водоприемная часть независимо от того, насколько глубока шахта колодца. Высота ствола колодца может изменяться.

Грунт равномерно выбирается со всех сторон на толщину венца, производится копанье шахты. Необходимо подводить бревна новых венцов, которые зажимаются между собой временными скобами.

Иногда при проходе в глубину по шахте встречается слой сыпучего водоносного песка — плывун, из-за которого невозможно завести нижнюю часть сруба. Тогда сооружается ящик из толстых досок. Продолжается выемка грунта, и ящик заглубляется все больше. На дно колодца засыпается крупный песок, мелкая галька или гравий на 20—25 см в качестве фильтрующего слоя.

Срок службы деревянного колодца не превышает 20—25 лет.

Помимо сруба, в строительстве колодца используются бетонные или железобетонные кольца, каменная или кирпичная кладка.

### **Каменные и кирпичные колодцы**

Каменные (см. рис. 10 вклейки) и кирпичные колодцы — долговечные и надежные источники воды на дачном участке. Они эффективно защищают воду от проникновения частиц грунта. Для такого колодца подходит только красный, хорошо обожженный, плотный, без трещин и надломов кирпич. Из природных материалов находят применение в строительстве данного сооружения плотные известняки, сланцы и песчаники. Если нет плоской стороны, то они обтесываются. Крупные и мелкие камни лучше выкладывать отдельными слоями.

У кирпичного колодца только один недостаток — в строительстве он может оказаться значительно дороже деревянного.

Каменные и кирпичные колодцы обычно круглой формы диаметром 90 см (рис. 3.7). Стройка ведется наращиванием со дна шахты, что применяется для неглубоких колодцев, либо обычным опускным способом.

Подводная часть колодца выкладывается из самых гладких камней без применения цементного раствора. Шахту проходят с помощью опорного кольца с устроенным по кругу ножом. Каменная стенка выкладывается на платформе, выбирается грунт внутри, и кольцо

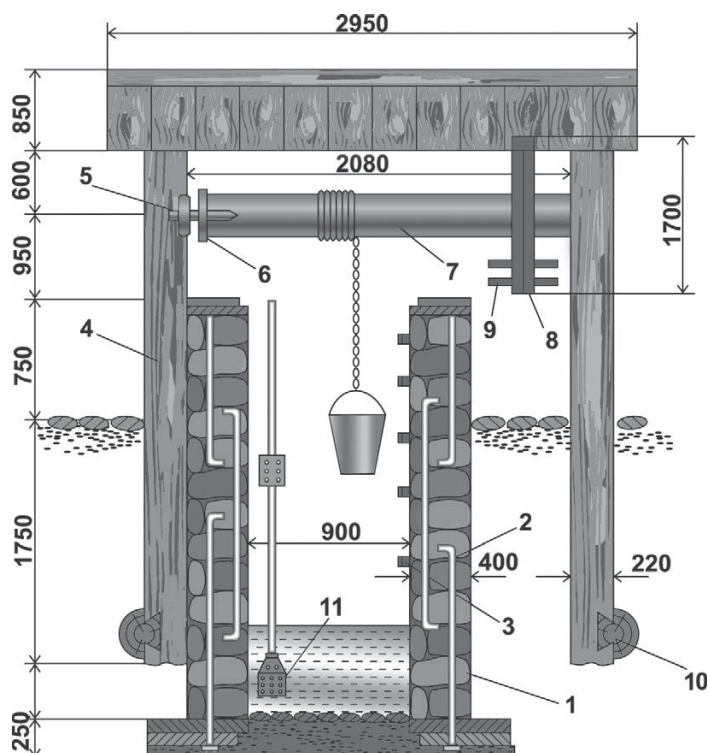


Рис. 3.7. Схема кирпичного колодца (мм): 1 — кладка; 2 — анкер; 3 — скоба; 4 — стойка диаметром 22 см; 5 — арматурный стержень диаметром 3 см и длиной 31 см; 6 — диск диаметром 30 см и длиной 31 см; 7 — ворот-бревно; 8 — колесо; 9 — деревянная рукоятка; 10 — деревянная опора; 11 — вибрационный насос

опускается в почву. Начиная с опорного кольца стенки колодца схватываются анкерами диаметром 2 см по вертикали и горизонтали. В кладку во время работы закладываются скобы из нержавеющей стали.

Постарайтесь делать кирпичную кладку ровной, без выступов и впадин, горизонтальными рядами без промежутков. Камни и кирпичи выкладывайте тычком. Толщина каменных стен должна быть 35 см, кирпичных — 25 см, в глубоких колодцах — 37 см, в полтора кирпича.

Второй ряд кирпичной кладки немного смещается по сравнению с первым, чтобы швы не совпадали. После этого швы заделываются щебнем и замазываются раствором. Поверхность колодца штукатурится, а часть, которая расположена под водой, покрывается цементным раствором 1:2.

Из декоративного камня конструируется надземная часть. По бокам устанавливаются два столба с воротом, сверху крепится крыша. Вместо рукоятки устанавливается колесо-маховик с ручкой. Шахта штукатурится



и разглаживается цементно-песчаным раствором.

### Бетонный колодец

Чтобы построить шахтный бетонный колодец, надо взять бетонные или железобетонные кольца высотой 0,6–0,9 м и диаметром 1–1,5 м. Данная конструкция очень практичное, долговечное и простое решение. Для колодцев с неглубоким залеганием подземных вод (4–6 м) используются кольца из бетона длиной 3–4 м и диаметром 60–70 см.

Для строительства колодца из бетонных колец используется опускной способ работы с постепенным наращиванием, чтобы избежать опасности завалов. Этот способ практичный, но, к сожалению, может применяться только для неглубоких колодцев (до 6 м), а также при условии строительства за 2–3 дня при благоприятной сухой погоде.

Грунт равномерно подрывается по периметру кольца, после чего оно опускается на всю высоту. Далее сверху наводится второе кольцо, и грунт подрывается снова. Чтобы проконтролировать равномерный процесс опускания кольца, надо взять четыре опоры. К примеру, кирпичи или камни под кольцом вставить в четыре углубления, выкопанные с противоположных сторон. Затем грунт, находящийся между опорами, нужно убрать, чтобы опускаемое кольцо опиралось только на них. Продолжайте равномерно подкапывать грунт под опорами на противоположной стороне, затем опускайте кольцо.

Данная операция повторяется до полной готовности колодца. Грунт вытаскивается на поверхность бадьей или ведром с помощью треноги с блоком.

Для глубоких колодцев применяется другой способ. Шахта роется до водоносного слоя, только потом кольцо опускается. Затем работы продолжают вестись опускным способом. Бетонные кольца между собой скрепляются стальными скобами (20 см). Они устанавливаются с наружной и внутренней сторон, концы загибаются. Если в кольцах нет отверстий для скоб, они проделываются с помощью электродрели. Для заделывания стыков между кольцами используется цементный раствор. В самом нижнем кольце можно проделать боковые отверстия.

Надземная часть колодца обустраивается из досок, сооружается навес, и устанавливается небольшая скамейка для ведра. Если предполагается использование насоса, который будет работать круглый год, то внутри колодца на уровне поверхности земли необходимо соорудить дополнительную крышку для утепления.

Вода из шахтного колодца подается с помощью электромагнитного насоса вибрационного типа, который обеспечивает водоподъем с глубины до 50 м при производительности от 0,3 до 1,5 тыс. л/ч.

### Трубчатый колодец

Буровые, или трубчатые, колодцы (рис. 3.8) сооружаются с целью получения воды, залегающей на больших глубинах (больше 20 м). Трубчатый



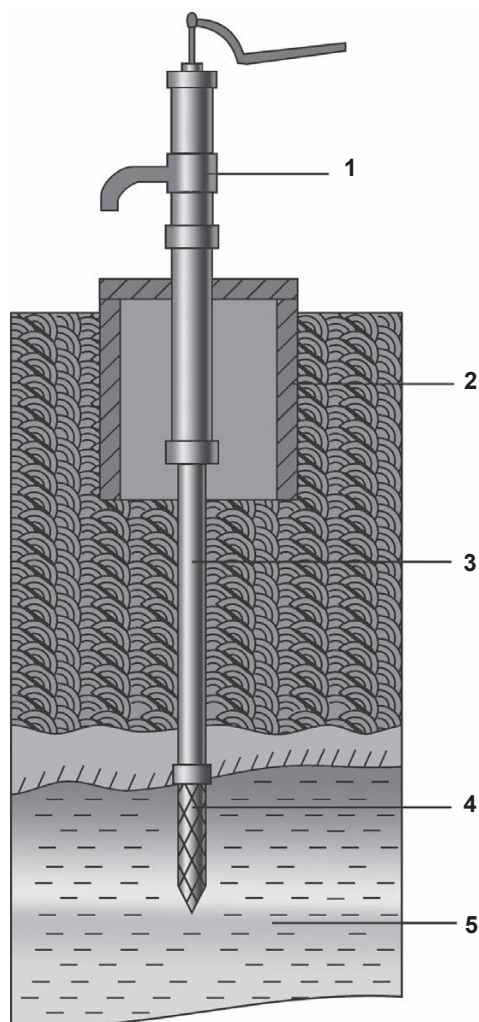


Рис. 3.8. Трубчатый колодец: 1 — ручной насос; 2 — камера насоса; 3 — забивная труба; 4 — фильтр; 5 — водоносный слой

колодец — это буровая скважина, закрепленная пластмассовыми, металлическими или асбестоцементными трубами. Такие колодцы, как правило, оборудованы электронасосами. Для бурения необходима сложная техника, поэтому трубча-

тые колодцы роют специализированные организации.

Для индивидуального пользования применяются трубчатые колодцы небольшого диаметра, это выглядит как забиваемая в грунт труба. Разновидность такого колодца — абиссинский, оборудованный поршневым насосом-колонкой.

Вокруг трубчатого колодца делается глиняный замок, а также отмотки, размер которых меньше по сравнению с отмотками в шахтном колодце. На зимний период для утепления насосов сооружаются специальные будки.

### Абиссинский колодец

Это один из самых простых способов добыть воду на участке. Подойдет тем, кто готов к использованию меньшего количества воды в день. Абиссинский колодец (рис. 3.9) очень прост в сооружении. Для этого используется оцинкованная стальная труба диаметром 25 — 60 мм в поперечном сечении, имеющая по бокам отверстия (80 — 100 см). Данная труба соединяется с помощью резьбы с другими трубами, как правило, газовыми, которые все вместе образуют абиссинскую колонну. Последняя имеет на самой первой трубе стальной наконечник. Эта часть конусообразная, чтобы колонна легче забивалась в грунт. Наконечник выбирается диаметром немного больше диаметра трубы. Это делается с таким расчетом, чтобы отверстие в грунте было больше диаметра труб, которые бы свободнее перемещались в полости сква-



Рис. 3.9. Абиссинский колодец

жины. В нижней части трубы прорезается отверстие, через которое будет поступать вода. В эту прорезь необходимо установить фильтр. В его качестве можно использовать мелкую сетку из нержавейки, которая будет препятствовать попаданию внутрь колодца песчинок (рис. 3.10).

Как правило, колонна из труб забивается в землю, но если грунт твердый, то опускается в пробуренную скважину.

При строительстве забивного колодца (рис. 3.11) сначала нужно вырыть шахту размером  $0,8 \times 0,8 \times 1$  м

или пробурить скважину диаметром 20 см на ту же глубину. Затем к фильтру подсоединяется труба, на которой крепится баба массой от 25 до 30 кг. На трубе болтами на расстоянии 1 м от фильтра крепится стальной хомут (подбабок), который ограничивает движение бабы до самого нижнего края и имеет две половины. На высоте 1 – 1,5 м от первого хомута устанавливается второй с двумя блоками.

В центре шахты устанавливается труба для забивки. Шахта наполняется грунтом, который утаптывается, что обеспечивает трубе устойчивое

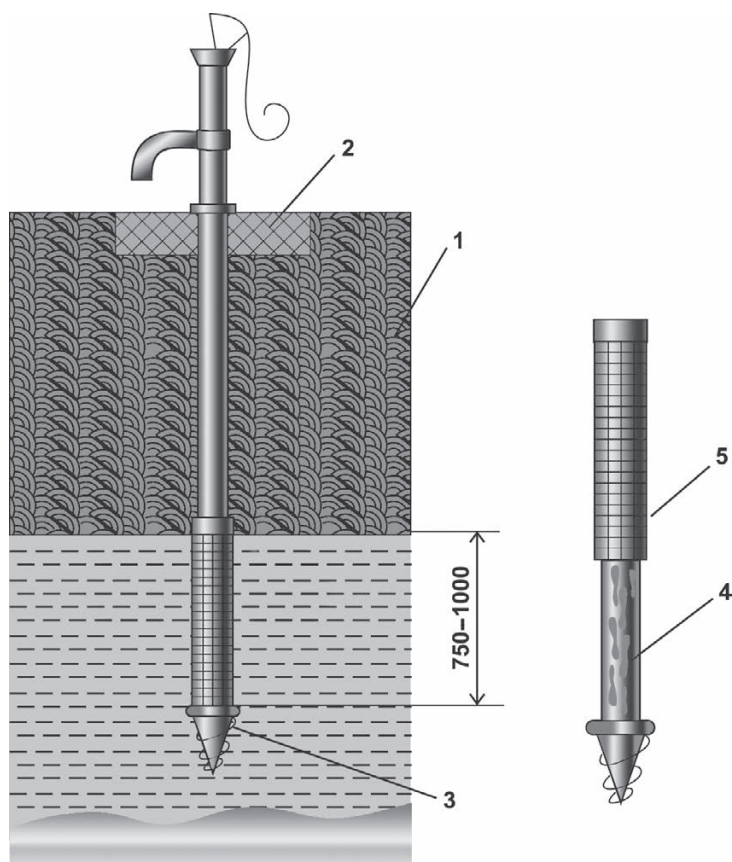


Рис. 3.10. Абиссинский колодец и винтовое острие (мм): 1 — грунт; 2 — бетонный цоколь; 3 — копьевидный наконечник; 4 — фильтр-труба с отверстиями; 5 — металлическая сетка

положение. Затем можно начинать заливать абиссинский колодец. Делайте это, поднимая бабу за веревки. По мере того как происходит заглубление колодца, подбабок и хомут с блоками двигаются вверх по трубе. После заглубления первой трубы прикручивается следующая, и так до тех пор, пока не появится вода. Ее наличие определяется по небольшому отрезку трубки, опущенной на веревке. Этот отрезок издает характерный хлопок при

соприкосновении с водой. Из готового колодца вода откачивается в течение некоторого времени до полной очистки от примесей.

Абиссинский колодец — отличный способ добычи воды на участке. Для забивания не применяется сложное или специальное оборудование. Процесс сооружения прост, потому может быть выполнен самостоятельно.

В то же время абиссинский колодец не идеальное сооружение,

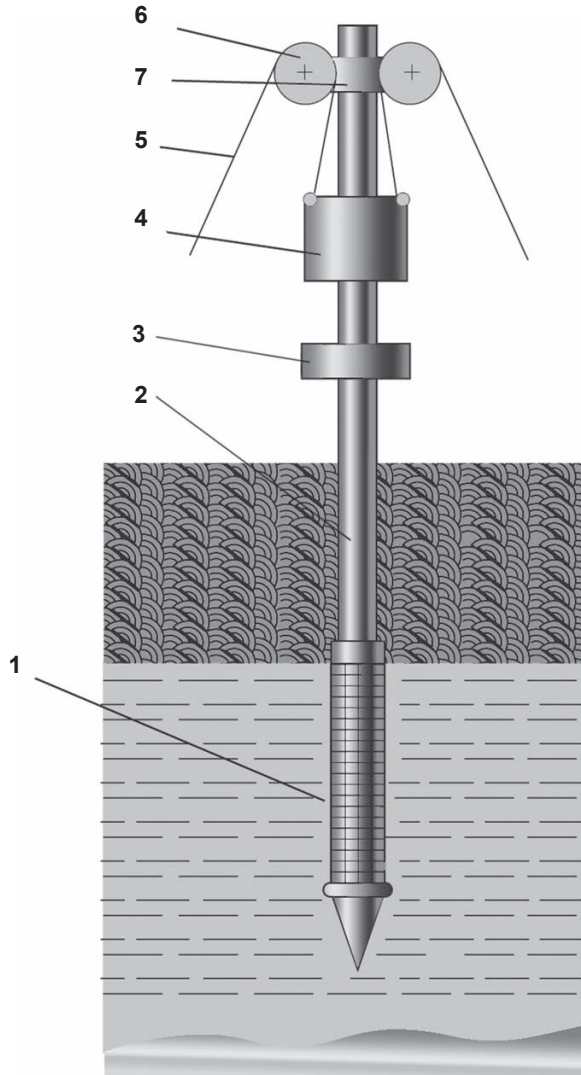


Рис. 3.11. Забивание абиссинского колодца: 1 — металлическая сетка; 2 — труба; 3 — подбабок; 4 — баба; 5 — веревка; 6 — блок; 7 — хомут

он имеет свои недостатки. Диаметр используемых для забивания труб невелик, чтобы в них можно было опустить погружной насос, поэтому для подачи воды используется поверхностный. Он устанавливается снаружи и поднимает воду из колодца. При использовании такого насо-

са уровень воды в скважине должен быть не ниже 8 м, иначе насос не справится. На практике абиссинский колодец, как правило, забивается на глубину 10 м. Теоретически колонна может быть забита на 20 м.

Если конец трубы, на котором имеются отверстия, не доходит до





грунтовых вод, то через него может просачиваться загрязненная поверхностная влага.

Каждый колодец как источник чистой питьевой воды должен соответствовать санитарным нормам и правилам. Для его правильного содержания необходимо выполнять ряд мероприятий (рис. 3.12).

Колодец должен быть оснащен хорошей плотно закрывающейся крышкой, чтобы избежать попадания в воду насекомых, листьев деревьев, пыли, осадков, мелких грызунов и прочего возможного мусора.

Вокруг необходимо соорудить невысокую ограду в виде плетня из прутьев или обыкновенный деревянный забор, чтобы домашние

животные не могли пробраться к колодцу.

Если вы пользуетесь ручным способом получения воды, то есть обычным ведром, храните его чистым. Обязательно переворачивайте это ведро вверх дном либо ставьте обратно в закрытый колодец, после того как перелили воду в свое ведро.

Проводите профилактические осмотры несколько раз в год. Для осмотра глубокой шахты используйте электрофонарь или лампу с рефлектором, опущенные на веревке в глубь шахты. Внимательно понаблюдайте, не угодили ли в колодец птица или мелкий грызун. В таких случаях нужно полностью откачать воду из колодца, а потом его продезинфициро-



Рис. 3.12. Правильное содержание колодца



вать. Если же вы просто обнаружили случайно упавший посторонний предмет, его достаточно выловить сеткой, закрепленной на длинном шесте.

Два или три раза в год обязательно нужно чистить колодец. Для этого изготовьте метлу из березовых веток или возьмите готовую щетку. У нее должна быть стальная щетина. Любым из этих инструментов нужно пройти по стенкам колодца над водой и под ней, счищая наросший мох, убирая ил и грязь. Гравий со дна следует поднять, промыть, а потом снова засыпать обратно. Стены после очистки тщательно промываются, грязная вода убирается. Чистый колодец дезинфицируется раствором хлорной извести (10 – 20 мг/л). Для определения объема воды в колодце сначала нужно вычислить его площадь, умножив длину на ширину. Полученную цифру умножьте на высоту подводной части, которая измеряется по веревке, опущенной в воду. Полученный результат умножьте на 1000 и получите достоверный ответ о количестве воды в колодце.

После дезинфицирующих мероприятий воду из колодца откачайте полностью, стенки еще раз промойте чистой водой. В течение недели после чистки колодца воду из него нужно кипятить.

Помните, что употребление чистой воды — залог вашего здоровья, поэтому не ленитесь регулярно проводить чистку колодца.

### 3.3. Скважина

Из всех рассмотренных видов добыwania воды на дачном участке

наибольший интерес вызывает наличие собственной скважины. Она занимает меньше места, нежели колодец, вода лучше качеством и практически не требует очистки и дополнительной фильтрации.

Скважину можно бурить летом и зимой. Во втором случае цена на бурение ниже, как говорится: «Готовь сани летом». Лучше позаботиться о воде на даче заранее, а то летом, возможно, не удастся избежать подорожания на услуги и очереди по записи на бурение. По специальным гидрогеологическим картам специалисты определяют примерную глубину водоносного слоя и просчитают стоимость и длительность работ.

Несомненно, преимуществ у собственной скважины много, но порой они все могут уступить перед одним веским недостатком — стоимостью работ по бурению. Однако обо всем по порядку.

На сегодня существует два типа скважин: на песок, или фильтровые (относительно неглубокие — до 30 м), и на известняк, или артезианские (глубина может достигать до 100 м).

#### Песчаная

Песчаная скважина (рис. 3.13) бурится до ближайшего водоносного слоя, который залегает в песчаных грунтах на глубине от 10 до 30 м. Бурение производится довольно быстро — за один-два рабочих дня. Срок службы такой скважины напрямую зависит от качества сетки на обсадной трубе и правильного выбора насоса.



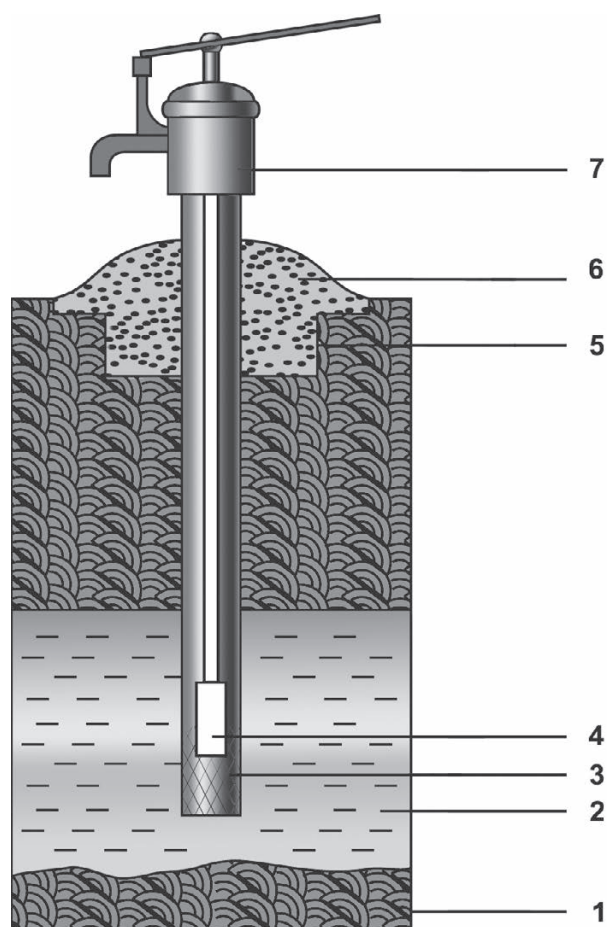


Рис. 3.13. Скважина на песок: 1 — водоупорный слой глины; 2 — водоносный слой песка; 3 — сетчатый фильтр; 4 — насос; 5 — глина; 6 — насосный грунт; 7 — гусак

Из отечественных производителей подойдет насос «Малыш» стоимостью от 1300 руб.

При правильной эксплуатации скважина проработает 15 лет, при интенсивном использовании — не больше восьми. Производительность песчаной скважины составляет до  $0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ , поэтому она пригодна для использования только на небольшом дачном участке при малом потреблении воды.

При конструировании песчаной скважины не используются обсадные трубы. В ход идет одна колонна из труб черного или оцинкованного металла, которые соединяются друг с другом сваркой или резьбой. Одна труба используется для обсадки грунта, а другая — фильтровальная. На конце этой трубы просверливаются отверстия для забора воды. На них устанавливается сетчатый фильтр, чтобы предотвратить по-



падение песка в воду. Правда, при редком использовании скважины есть вероятность, что через несколько лет фильтр забьется илом и выйдет из строя.

Поскольку вода в песчаной скважине поступает с верхних водоносных слоев почвы, то говорить о ее 100-процентной чистоте не приходится, поэтому через несколько дней после оборудования обязательно сдайте воду на анализ. В данном случае следует заказать бактериологический и химический анализ воды.

Главное преимущество скважины на песок — приемлемая стоимость из-за малой глубины бурения. Для 1 м скважины она будет составлять от 1000 до 1200 руб. Сюда будут входить расходы по доставке материалов на место, стоимость колонны из труб, а также прокачки до появления прозрачной воды. Если предположить, что песчаная скважина окажется глубиной 20 м, то ее стоимость составит 20 000 — 22 000 руб.

### Артезианская

Бурится до водоносного слоя, залегающего в известняке на глубине от 50 до 200 м. Основное преимущество данной скважины — высокая водоотдача (до 100 м<sup>3</sup>/ч), поэтому на даче, где предусмотрены бассейн, сауна и несколько санузлов, она просто необходима. Есть также варианты бурения артезианской скважины на несколько дачных участков или на целое садовое общество.

Еще одно преимущество воды из такой скважины состоит в том,

что ее качество значительно выше, чем из колодца. С точки зрения санитарных норм использование артезианской воды — самое надежное. Ведь она поступает из глубоких слоев (более 20 м) и при правильной эксплуатации хорошо защищена от внешних источников загрязнения. Вода из артезианской скважины не требует очистки и обеззараживания.

Единственное, что было замечено, — это превышение растворенного железа в воде и повышенная жесткость. Эти свойства приходится устранять с помощью системы водоочистки.

Глубина залегания воды в вашем районе определяется по специальным геодезическим картам. Самостоятельно пробурить скважину на такую глубину вряд ли удастся, поэтому придется прибегнуть к помощи специалистов.

Предлагаем вам заняться бурением скважины до строительства дома и благоустройства участка. В противном случае придется сожалеть об испорченных насаждениях или постройках, ведь для бурения скважины вам придется обеспечить доступ к участку буровой установки. Весь процесс может занять от 5 до 15 дней, поэтому к участку может подъехать не одна, а сразу три грузовые машины. В первой будет находиться буровая установка, вторая предусмотрена для проживания бригады, а третья — водовозка.

Производительность артезианской скважины напрямую зависит от ее диаметра, а долговечность — от качества обсадки. Выбор труб для



этой технологии и она сама варьируется в разных компаниях, как и расценки на бурение. Обсадные трубы, как правило, используются стальные, но в последнее десятилетие применяются металлопластиковые. Стальные трубы соединяются сваркой либо резьбой. Сварка нежелательна из-за того, что в местах соединений вероятно образование коррозии. Если сварка была проведена некачественно, то могут остаться микроотверстия, которые со временем начнут увеличиваться. В дальнейшем это может привести к тому, что грязная вода будет попадать в скважину и она постепенно выйдет из строя.

После того как скважина пробурена, ее надо промыть до чистой по внешним признакам воды. Вся установка замеряется, и владельцу выдается паспорт, в котором должны быть указаны глубина, дебит, высота

уровня воды и другие характеристики скважины.

Цена по бурению и обсадке скважин устанавливается за погонный метр и в различных компаниях составляет 1500 – 2400 руб. в зависимости от выбора конструкции. Договариваясь о цене бурения, не забудьте, что в стоимость также входят обсадка, стоимость труб заданного типа и диаметра, прокачка скважины, ее конструкция, а также проезд группы специалистов на ваш участок. Таким образом, общая цена скважины будет напрямую зависеть от глубины залегания вод на дачном участке и может достигать 60 000 – 100 000 руб.

Артезианская скважина — долговременное сооружение, она способна прослужить 30 – 50 лет. Это зависит от грунта, в котором она находится (рис. 3.14), условий эксплуатации, качества бурения и сборки скважины.

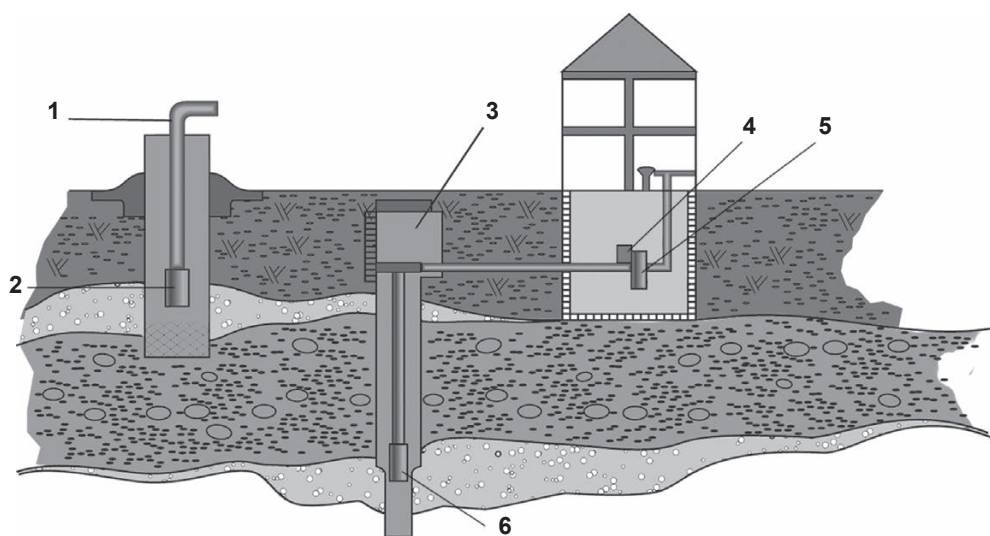


Рис. 3.14. Расположение скважины на песок и артезианской скважины: 1 — гусак; 2 — фильтр; 3 — кессон; 4 — автоматика; 5 — гидроаккумулятор; 6 — насос



Тем не менее интересуйтесь сроком гарантии у компании, оказывающей услуги по бурению. В разных организациях эти сроки варьируются от 3 до 6 лет. Помните, что может наступить момент, когда придется прибегнуть к ремонту скважины, поэтому держите подъезд к ней открытым.

Наиболее частые причины выхода скважины из строя — уменьшение ее дебита или ухудшение качества воды, образование песка и, как следствие, заиливание скважины, а также поломка оборудования по водоподъему.

Одной из причин поломки водоподъемного оборудования может стать его обрыв в результате износа из-за длительной эксплуатации. Обрыв может также произойти по вине некомпетентных специалистов по ремонту, которые некачественно заменили погружной насос для скважины.

Качество воды может ухудшиться в связи с тем, что износилась обсадная труба, нарушилась герметичность сальниковых устройств или затрубной цементации. В таком случае через образовавшиеся трещины и свищи может попадать песок.

Если снизился дебит скважины, необходимо принимать срочные меры. Прежде всего проверьте водоподъемное оборудование и состояние труб, обеспечивающих водоподъем, сверьте характеристики погружного насоса с его паспортными данными. Очень часто трубы зарастают отложениями железа, вследствие чего засоряется и фильтр. Отложения способны образовывать пленки, которые бывают различной

толщины. Под воздействием силы тяжести пленка может оторваться и осесть. Одним из вариантов снижения дебита может стать зарастание фильтра изнутри. Ремонтные работы напрямую зависят от вида неполадок.

В качестве профилактики внутреннюю поверхность обсадных труб и фильтры необходимо очищать от осадков через 1—3 года после начала использования.

Скважина чистится специальными металлическими ершами и скребками. Такой ерш напоминает по виду металлическую болванку длиной 0,5—1 м с закрепленной на ней стальной проволокой диаметром 0,5—1,5 мм. Скребки выполняются из стальной трубы длиной до 4 м. Диаметр скребка должен быть на 10 см меньше диаметра обсадной трубы и фильтра. Нижний конец трубы разрезается на несколько полос (5—6), которые отгибаются до внутреннего диаметра колонны. К верхнему краю трубы приваривается штырь, на котором крепится трос. Скважина чистится опусканием скребка сверху вниз. Можно также оборудовать инструмент ловушкой, подвешенной снизу, туда будет скапливаться осадок. Работая скребком с ловушкой, вам не придется делать прокачку скважины, чтобы удалить накопившийся осадок.

**Кроме того, для чистки труб существуют более профессиональные методы, которые выполняют квалифицированные специалисты.**

- Метод свабирования основывается на чистке с помощью поршня, установленного на бурильной



трубе. Сваб состоит из стального диска на переходной штанге, имеющего резиновый клапан.

- Реагентный метод предусматривает растворение осадков реактивами, среди которых выделяются нейтрализаторы, восстановители и комплексообразователи. По состоянию реагенты бывают различными: жидкими, газообразными и твердыми (порошки и гранулы).
  - Нейтрализаторы способствуют образованию растворенных солей, воды и газообразных соединений в процессе реакции. Чаще всего для промывки скважины используется соляная кислота крепостью не менее 27,5 — 31 %.
  - Восстановители способны растворять соединения железа в виде окислов железа и гидроксидов. Для этого используется порошок дитионита натрия.
  - Комплексообразователи используются для водозаборных скважин, которые неустойчивы к кислотам. Для этого применяется порошок триполифосфата натрия или гексаметафосфата натрия. В результате реакции железо вступает в соединение, которое практически не выпадает в осадок.
  - Для восстановления скважины реагентами необходимо сложное оборудование, состоящее из передвижной кислотной и заливочной емкостей, устройства для герметизации скважины, насоса для перекачки кислоты, шланга с венти-

лями и эрлифтной системы с компрессорами.

- Импульсный метод способен восстановить дебит при проведении взрывных работ в скважинах, которые имеют фильтры с трубчатым и стержневым каркасом. В роли взрывчатого вещества выступает детонирующий шнур.
- В методе электрогидравлического удара источником энергии служит мощный электрический разряд, который последовательно производится по всей длине фильтра.
- Если в трубе обнаружены трещины, свищи или разрывы, поврежденную часть необходимо извлечь. В случае сильного изъема трубы извлекаются частями, при этом они разрываются в местах образования коррозии. Чтобы достать трубы, используются редукторные лебедки с талевой системой и гидравлические домкраты. Извлечение труб — дело сложное и совершается только в том случае, если нельзя опустить внутрь новую часть меньшего диаметра.

Чтобы лучше знать, какой инструмент использовать для работы, лучше уточнить спецификацию оборудования в паспортных данных на скважину. Помните, что ремонтные работы проводятся с соблюдением всех необходимых мер по технике безопасности и опытными квалифицированными специалистами.

## 3.4. Насос

После того как вы определились с тем, откуда будете добывать воду

на участке — из колодца, песчаной или артезианской скважины, следует решить еще один не менее важный момент: какой насос будет использован для подъема воды на поверхность и для закачки ее в водонапорный бак.

Прежде чем покупать насос, выясните для себя следующие важные факты: как глубоко находится на участке водоносный слой, какой объем жидкости вы будете использовать в день, влага нужна только для полива или полностью очищенная для системы водоснабжения дома.

Для забора воды в небольшом количестве можно использовать **ручные насосы** или **колонку**. Однако сегодня более эффективными в применении считаются **электрические насосы**.

Не стоит сразу недооценивать преимущества ручного насоса. Его эффективность при малых объемах потребляемой воды неоспорима. На дачных участках очень часто происходят перебои электричества, поэтому ручной насос всегда обеспечит необходимым ведром воды. Такой насос ставится только в скважинах, вода в которых залегает на глубине не более 8 м. Он представляет собой корпус с поршнем, который приводится в действие штоком, пропущенным через выпускную трубу (рис. 3.15). Эти две части имеют длину, которая позволяет погружать насос с заглублением в воду на 0,5–1 м. Шток изготовлен из тонких дюралевых труб. Насос вешивается в скважину, шток вращается ручкой. Если вода в скважине или

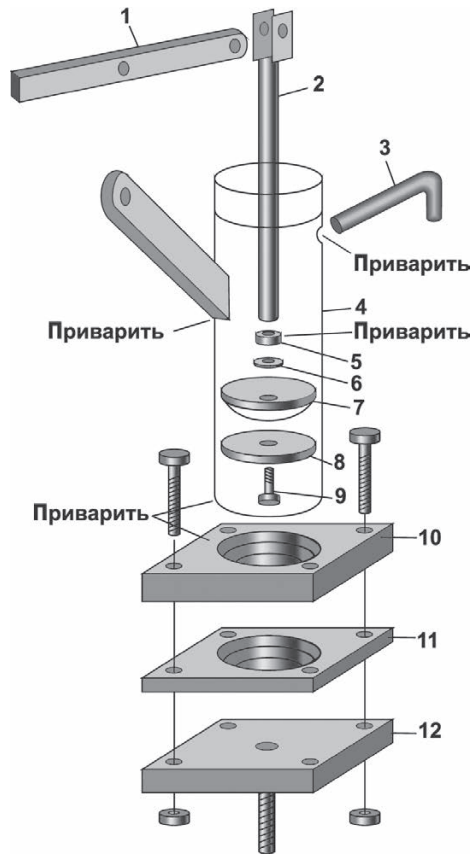


Рис. 3.15. Устройство ручного насоса:

- 1 — ручка; 2 — привод поршня;  
3 — сливная трубка; 4 — корпус насоса;  
5 — гайка; 6 — шайба; 7 — резиновый сальник-клапан; 8 — поршень; 9 — болт;  
10 — фланец; 11 — впускной клапан;  
12 — фланец со штуцером

колодце залегает глубже 8 м, используется **скважинный насос**, как правило, электрический.

Среди электрических насосов выделяются **поверхностные** (рис. 3.16) и **погружные** (рис. 3.17). Первые из них устанавливаются над уровнем воды, вторые — под ним. Для из-





*Рис. 3.16. Поверхностный насос*



*Рис. 3.17. Погружной насос для колодца и скважин*



готовления электронасосов используются нержавеющая сталь и водостойкие полимеры.

### Поверхностный

Устанавливается таким образом, чтобы от низа электродвигателя до минимального уровня воды расстояние составляло не более 7 м (рис. 3.18). Для увеличения мощности всасывания и подъема жидкости с большей глубины используются инжекторы. При работе с поверхностным на-

сосом следует соблюдать технику безопасности, так как этот прибор питается от электричества (220 В). Данный вид требует использования фильтра из нержавеющей стали в виде сетки, которая защищает насос от проникновения в него крупных частиц грязи и песка. Поверхностные насосы очень практичны и долговечны в использовании, срок их службы составляет до 15 лет. Из европейских производителей на нашем рынке представлены поверхностные насосы от Wilo, VMtec

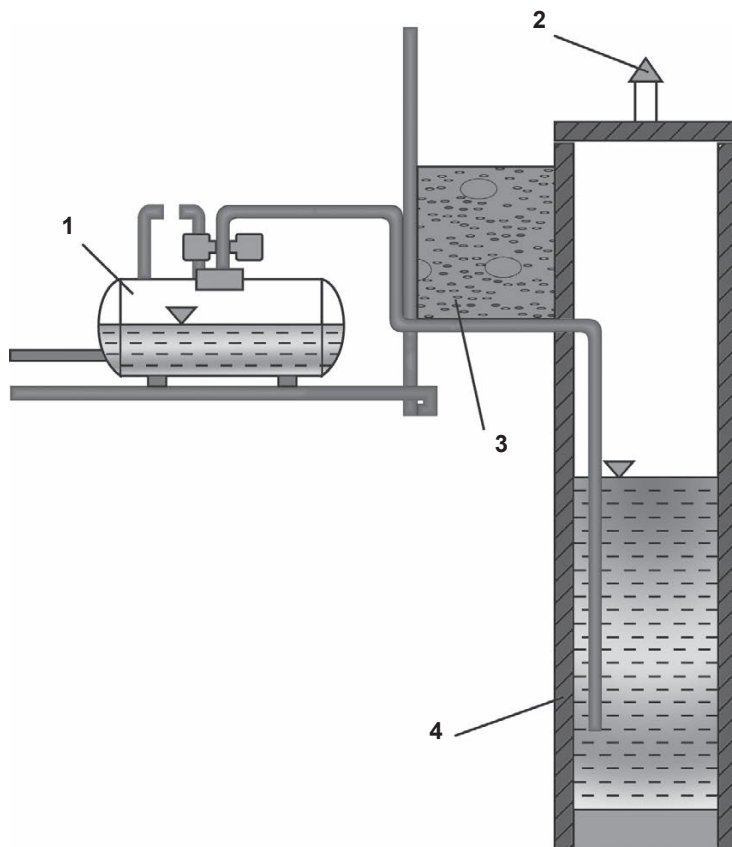


Рис. 3.18. Поднятие воды из колодца с помощью поверхностного насоса: 1 — насосная система; 2 — вентиляционный стояк; 3 — всасывающая труба; 4 — колодец



(Германия), Pedrollo, Nocchi (Италия) и ESPA (Испания).

Рядом в приямок, дно которого засыпано песком, устанавливается ручной насос на случай отключения электричества.

## Погружной

Обладает рядом преимуществ (рис. 3.19). Такой насос можно погружать в воду на глубину до 5 м с минимальным расстоянием от

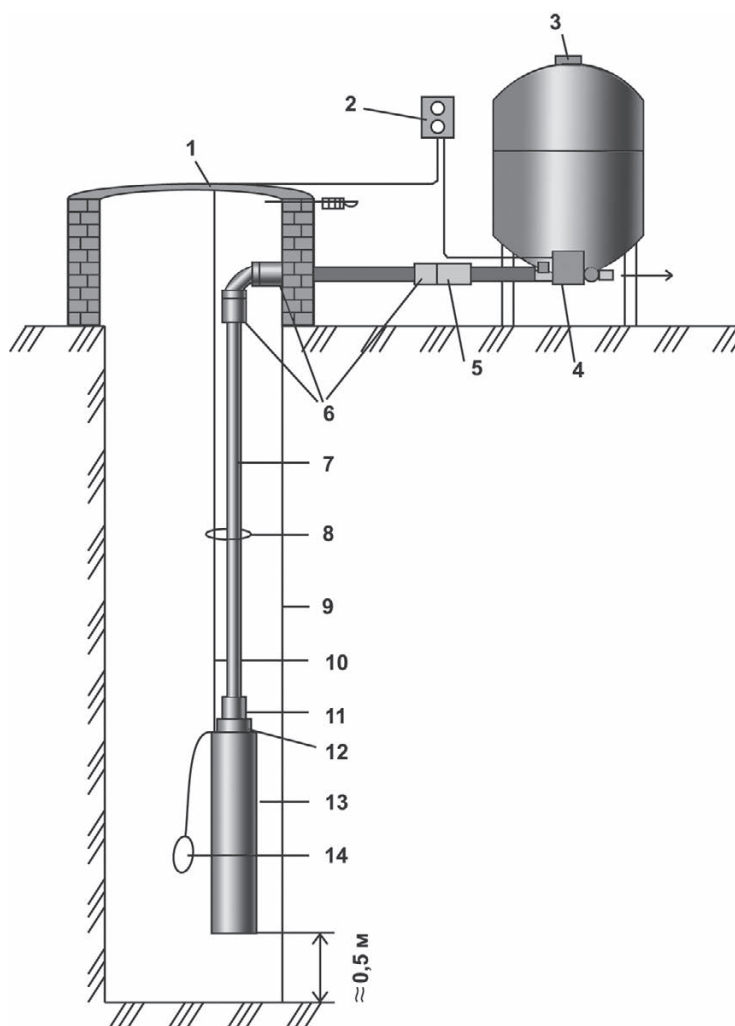


Рис. 3.19. Схема работы погружного насоса: 1 — колодец; 2 — пускатель; 3 — мембранный бак на 24–500 л; 4 — блок автоматики; 5 — вентиль; 6 — пластиковые или металлические фитинги; 7 — труба; 8 — кабельные стяжки через каждые 1,5 м; 9 — трос из нержавеющей стали; 10 — электрический кабель; 11 — соединитель; 12 — обратный клапан; 13 — насос; 14 — поплавковый выключатель



дна скважины 15 см, он мало весит (не более 4 кг), в конструкции отсутствует всасывающая труба, обратный клапан встроен внутрь. Погружной насос устанавливается в скважину, внутренний диаметр которой больше 10 см. Действие прибора основывается на том, что давление для подъема воды снизу создать намного проще, чем откачивать воздух и тянуть жидкость сверху.

Погружной насос оборудован резиновым шлангом, удобным для полива летом. Недостаток — неспособность выдерживать темп работы более 2 ч, необходимость делать перерыв на 20 мин.

Данные насосы для забора воды существуют двух видов: вихревые погружные и центробежные скважинные.

Первые из них больше предназначены для забора чистой воды, содержание в ней примесей должно составлять не более 40 г/м<sup>3</sup>. Применение насоса при загрязненной воде грозит тем, что агрегат быстро выйдет из строя. Он стоит дешевле, чем центробежный скважинный насос. Вихревые насосы делятся на одноступенчатые и многоступенчатые. Каждая ступень представляет собой рабочее колесо, изготовленное из латуни и обеспечивающее напор воды.

Вторые насосы более дорогие по стоимости. Это связано с тем, что они оснащены большим количеством ступеней и являются более мощными в работе. Центробежные насосы способны к забору воды с большим количеством различных примесей — до 10 г/м<sup>3</sup>.

Выбирая погружной насос для скважины, прежде всего соотнесите диаметры. Малая разница в размере не позволит опустить прибор на нужную глубину, а слишком большой зазор не сможет обеспечить его полного охлаждения.

Выбирая мощность насоса, проконсультируйтесь со специалистом. Этот важный момент может в последующем сыграть негативную роль во всей работе водоснабжения, если подобрать неверную мощность насоса для скважины.

Новый агрегат монтируется путем опускания его на глубину скважины на тросе, изготовленном из нержавеющей стали. Обязательно позаботьтесь о наличии обратного клапана, он устанавливается перед началом использования насоса.

Перед подключением насоса установите стабилизатор напряжения на даче, в большинстве случаев поломок из строя выходит электрическая часть.

Лидерами в производстве погружных насосов являются следующие марки: Grundfos (Дания), ESPA (Испания), Nocchi, Pedrollo, Lowara (Италия), CAPRARI (Италия), а также VMtec и Wilo (Германия).

Сегодня всю насосную систему можно автоматизировать и создать автономную систему водоснабжения. В специализированных магазинах можно выбрать готовый комплект оборудования скважины, снабженный приборами управления, автоматическим включением и выключением двигателя и необходимыми датчиками для водоснабжения в автономном режиме.



Установив такую систему, вы не будете беспокоиться о перепадах давления воды в кране.

Выбирая насос для скважины или колодца, в первую очередь необходимо ознакомиться со всем разнообразием, представленным на рынке. Сначала посмотрите, что предлагает отечественный производитель, поскольку это предложение обязательно будет дешевле.

Большим спросом пользуется погружной насос «Малыш» ценой 1000 – 1200 руб., имеющий защиту от электрического перегрева. Имеется также более мощный отечественный погружной насос «Полив» стоимостью 1500 руб.

Наиболее популярными моделями поверхностных насосов являются «Агидель», «Кама-10» и белорусский «Палессе». Электронный «Кама-

10» стоит 3700 руб., «Агидель» — 2300 руб.

Из европейских марок пользуются спросом и отличаются хорошим качеством насосы Grundfos, диапазон цен в зависимости от производительности составляет 20 – 30 тыс. руб. Итальянская модель погружного Nocchi будет стоить от 10 тыс. руб. Из всех насосов, имеющихся на рынке, по словам специалистов и людей, работающих с ними каждый день, надежностью и качеством отличаются немецкие производители, а также подчеркиваются преимущества насоса «Малыш».

Выбирая насос, всегда помните о соотношении цены и качества. Лучше взять насос, подходящий по размерам скважины, нужной производительности и комплектации.



Рис. 3.20. Система многоступенчатой очистки воды



## 3.5. Фильтрация воды

Раньше, говоря о воде из скважины, многие хозяева исходили из понятия, что вода, поднятая с глубинных слоев земли, прошла тщательную очистку. Сегодня с современной экологией сложно полагаться на очистку почвой. Важно перед введением скважины в эксплуатацию сдать воду на анализ (рис. 3.20). Это поможет вам не только

определить состав и степень загрязненности воды, но и правильно подобрать фильтр для очистки (рис. 3.21). Сегодня никто не сомневается в ее необходимости. Способ очистки и количество фильтрующих элементов в каждом случае подбираются индивидуально и зависят от качества воды и нужд потребителя.

Процесс очистки воды (рис. 3.22) должен состоять из нескольких



Рис. 3.21. Фильтр для воды

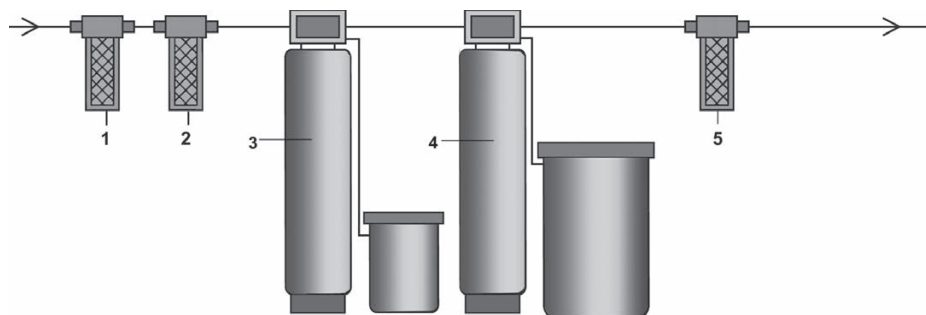


Рис. 3.22. Схема использования фильтров: 1 — фильтр механической очистки; 2 — фильтр тонкой очистки; 3 — установка обезжелезивания; 4 — установка умягчения; 5 — угольный фильтр





этапов, потому что ни один не дает полноценного единовременного результата. Очистка может включать следующие этапы: механическую и угольную очистку, удаление солей тяжелых металлов, смягчение воды, поддержание нужного кислотно-щелочного баланса (pH).

### Механическая фильтрация

Такая фильтрация предполагает очистку воды от песка, взвешенных частиц и ржавчины. Металлическая сетка задерживает крупные частицы, а керамический наполнитель — мелкие. Механический фильтр устанавливается на входе в систему

фильтрации как первый этап в системе очистки. Благодаря механической очистке можно избавиться от мутности воды, различных привкусов и запахов, добиться прозрачности и эталона цветности (рис. 3.23).

Важную роль в данном случае играет фильтрующая загрузка, способная задержать различные примеси. Она засыпается пористыми слоями, которые состоят из различных зернистых материалов, таких как песок, керамзит, дробленый антрацит и т. д.

Используется речной и кварцевый песок. Этот материал содержит оксид кремния и растворимые соединения кальция, железа и мар-



Рис. 3.23. Фильтр механической очистки с возможностью промывки



ганца. В кварцевом песке содержится небольшая примесь известняка.

Дробленый антрацит имеет разнородный состав, что позволяет взвешенным частицам глубже проникать в него. Поскольку этот материал имеет меньшую плотность, он является верхним слоем в двухслойных фильтрах.

Керамзит получается вследствие обжига глиняной массы в печах, из нее вынимается уже готовый пористый и гранулированный материал. Для фильтров керамзит отсеивается или дробится крупный и выбирают подходящие элементы.

В качестве поддерживающего слоя в механическом фильтре применяется гарнет различного состава. Частицы этого вещества распределяются в фильтре таким образом, что обладающие небольшим весом элементы остаются в нижней части резервуара, а более крупные с высоким удельным весом располагаются в верхней части загрузки. Это способствует удалению взвешенных частиц различного размера.

### Смягчение воды

Вода смягчается за счет использования специальных засыпок, которые впитывают хлор, сульфаты, металлические соли и другие тяжелые соединения.

Наиболее действенным в этом случае оказывается использование автоматического фильтра-умягчителя (рис. 3.24). В основе его работы лежит процесс обмена ионами, жесткие соли растворяются в воде, заменяясь на мягкие, не образу-

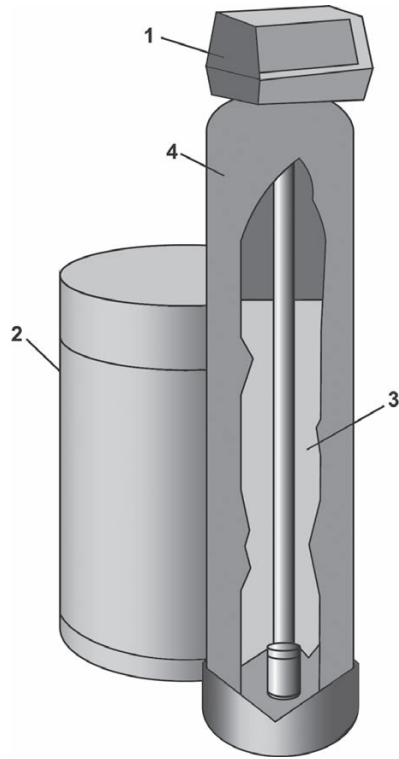


Рис. 3.24. Фильтр для смягчения воды:  
1 — крышка; 2 — бак; 3 — фильтрующая засыпка; 4 — резервуар из пластика

ющие твердых отложений. Автоматический умягчитель представлен пластиковым резервуаром, который имеет управляющий блок и бак, где хранится и готовится регенерирующий раствор. Активная засыпка — ионообменная смола, через слои которой проходит жесткая вода, поступившая в фильтр. В это время в воде ионы кальция и магния заменяются на ионы натрия, содержащиеся в смоле.

Бак, где хранится регенерирующий раствор, необходим для того, чтобы вступить в действие в момент, когда способность смолы к по-



глощению снизится до определенного уровня. Как правило, такие фильтры снабжены специальной кнопкой сигнала расходомера, который указывает на необходимость проведения регенерирующего процесса. Свойства ионообменной смолы восстанавливаются за счет подачи в фильтр раствора поваренной соли. Происходит обратный процесс замены ионов в смоле, после чего все загрязнения поступают в дренаж. Процесс промывки фильтра обычно занимает 2–3 ч в зависимости от размеров.

В современных фильтрах применяются синтетические смолы, которые отличаются надежностью и долговечностью, их срок службы может быть от 6 до 8 лет.

### **Коррекция pH**

Нормальный кислотно-щелочной баланс воды поддерживается с помощью корректоров pH, которые нормализуют работу системы очистки и предотвращают коррозию металлов. Данный этап фильтрации необходим для воды как с низким содержанием pH (менее 6), так и с высоким (более 8). Помните, что оптимальный pH питьевой воды — 7–8. Уровень кислотно-щелочного баланса корректируется природными кальцитами — растворяясь в воде, они повышают pH, или же добавлением в воду веществ, которые понижают уровень pH.

### **Обезжелезивание воды**

Если вода обладает повышенным содержанием железа, необходим фильтр, который понизит содержание

этого металла до нормы. Такие фильтры способны удалять железо и марганец, которые содержатся в воде в растворенном виде.

В качестве фильтрующей основы используется среда, содержащая двуокись марганца. Она является катализатором окисления, при котором растворенные марганец и железо в воде обращаются в твердое состояние и выпадают в виде осадка, а впоследствии вымываются в дренаж.

### **Угольная фильтрация**

Завершающим этапом очистки считается угольная фильтрация. Уголь способен уничтожить неприятные запахи, удалить свободный хлор, растворенные органические соединения и обеспечить воде прозрачность. Принцип работы угольного фильтра называется «адсорбция». Это процесс задержания молекул загрязняющих веществ поверхностью другого твердого вещества.

В качестве фильтра выступает активированный уголь, засыпанный в стеклопластиковый резервуар. В настоящее время активированный уголь изготавливается из кокосовой скорлупы, которая имеет пористую структуру и практически не стирается. Именно благодаря ячеистой структуре угля и большой поверхностной площади состав воды улучшается, а ее цвет и запах меняются. Угольный фильтр рекомендуется менять один раз в 3–6 мес., это зависит от объема потребляемой воды и размеров самого фильтра. Помните, что не замененный вовремя фильтр может принести больше вреда, чем пользы.



Рис. 3.25. Система фильтрации воды, установленная в доме

Фильтры механической очистки устанавливаются на месте входа водопровода в дом (рис. 3.25). Для этого в трубы нужно врезаться и установить фильтр. Перед ним и после него помещается запорная арматура, чтобы фильтр было удобно снимать и чистить.

Размер фильтра напрямую зависит от диаметра трубы. Помните, что чем больше диаметр водопроводной трубы, тем больший фильтр вам понадобится.

Перед покупкой подумайте заранее, будет это монтаж на горизонтальном отрезке трубы или вертикальном. Не каждый производитель имеет варианты вертикального крепежа фильтра. Монтаж лучше доверить специалисту или хотя бы сантехнику.

Таким образом, вода, прошедшая все уровни очистки и освободившаяся от взвешенных примесей, органических веществ, излишка железа, марганца и хлора, становится пригодной для потребления.



Необходимый набор фильтров будет напрямую зависеть от анализа взятой пробы воды. Только зная подробный анализ, можно определить, нужен ли вам смягчитель для воды или корректор рН.

## 3.6. Водонапорные сооружения

Выстроив колодец или пробурив скважину, вы обеспечили себя необходимым запасом воды на все время пребывания на дачном участке. Согласитесь, что потратить такие усилия на добычу воды, а теперь еще и продолжать носить ее в дом каждый раз в ведре будет неблагоприятно. Современные строительные материалы позволяют провести водопровод на даче в дом, летнюю кухню и гараж. Проживающим большую часть времени в городских квартирах со всеми удобствами трудно представить себя на даче без каждодневного комфорта.

Внутридомовая система водоснабжения предполагает, что влага подается к каждому необходимому объекту, состоит из водонапорного или гидропневматического бака, насоса и внутренних трубопроводов.

Идеальный вариант — внутренняя система водоснабжения с автоматической безбашенной водоподъемной установкой, напорным воздушно-водяным баком и периодически действующим насосом, создающим необходимое давление в водопроводной сети без запасного бака.

По экономии расхода металлических или пластиковых труб безбашенная установка, расположенная в подвале дома, не имеет себе

равных. Если вы приобрели гидропневматический бак (по-другому — напорный воздушно-водяной), то на чердаке можно установить водонапорный. Эти два устройства обеспечивают механизацию и полную автоматизацию водоснабжения.

### Напорная цистерна

В зависимости от установленных объемов потребляемой воды выбирается оборудование соответствующей производительности. Существует вариант горизонтальной напорной цистерны (рис. 3.26), где предусматривается консоль, к которой крепится насос, а также гидрофон. Он подключается между насосом и отборным трубопроводом и обеспечивает постоянное автоматическое регулирование водоснабжения. Оборудование долж-

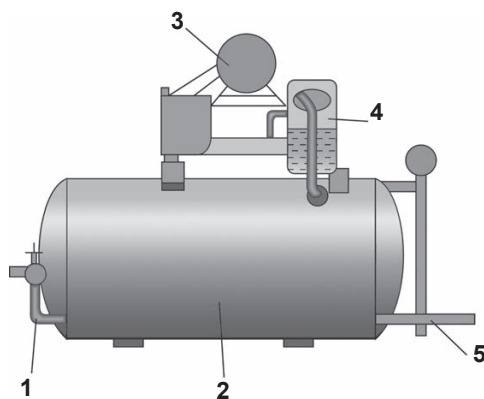


Рис. 3.26. Горизонтальная напорная цистерна с закрепленным на ней насосом: 1 — всасывающий трубопровод; 2 — напорная цистерна; 3 — двигатель; 4 — насос; 5 — напорный трубопровод



но обязательно устанавливаться в защищенном от холодов и заморозков месте. От колодца к насосу прокладывается водопровод, который поднимается по вертикали не больше 5–7 м. Если высота оказалась больше, необходимо применять погружной или глубинный поршневый насос.

В колодец устанавливается всасывающая труба, которая имеет приемный клапан. Он защищает систему от вытекания воды обратно в том случае, если насос вышел из строя.

Трубопровод из колодца прокладывается по земле и ведется к насосу. Следует помнить, что путь трубопровода лучше выбирать по прямой, так как частые повороты и изгибы затрудняют всасывание. Трубопровод диаметром от 25 мм укладывается в земле на глубине 1 м, утепляется и засыпается грунтом (рис. 3.27).

Трубопровод, выходящий из насоса, поступает к напорному резервуару (рис. 3.28). Обратите внимание, что напорный трубопровод следует укладывать ровно по восходящей

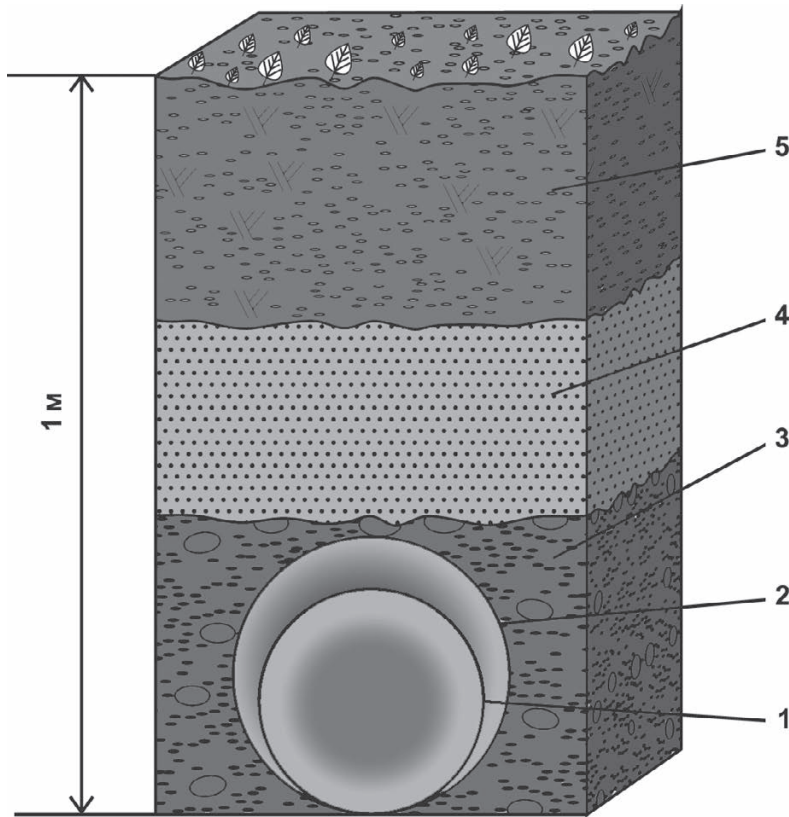


Рис. 3.27. Укладка трубопровода в траншею: 1 — технологическая труба (используется полипропиленовая канализационная диаметром 11 см); 2 — водопроводная труба; 3 — щебень; 4 — утеплитель (пенопропилен); 5 — грунт





*Рис. 3.28. Гидропневматический бак*

линии к насосу. Принцип действия работы напорной цистерны заключается в следующем. Когда вода закачивается в резервуар, воздух, расположенный выше зеркала воды, начинает сжиматься, а его давление повышается. При наполнении резервуара наполовину сжатый воздух способен поднимать воду на высоту до 8 — 10 м. Именно поэтому в напорной цистерне так важна герметичность. В случае необходимости устанавливается специальный клапан, который подкачивает воздух в цистерну со стороны всасывающей трубы.

Стояк с выходящей из цистерны водой ведет вверх и обязательно

должен иметь запирающий и спускной краны после каждого изменения направления (рис. 3.29).

### **Напорный бак**

Один из способов накопления влаги — напорный бак, который устанавливается в высоком месте, из-за чего вода подвергается резким температурным изменениям и не рекомендуется для питья. Напорные баки используются для накопления воды с целью полива садовых насаждений и располагаются поодаль от водопроводной системы. Резервуар для воды подбирается такого размера, чтобы

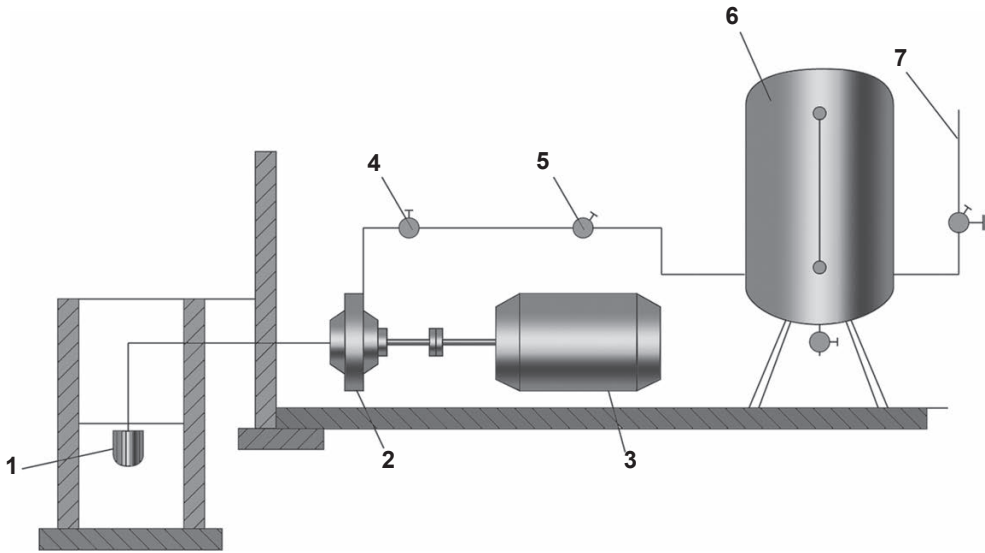


Рис. 3.29. Напорная цистерна: 1 — всасывающая коробка; 2 — насос; 3 — двигатель; 4 — запорный вентиль; 5 — обратный клапан; 6 — напорная цистерна; 7 — водопровод

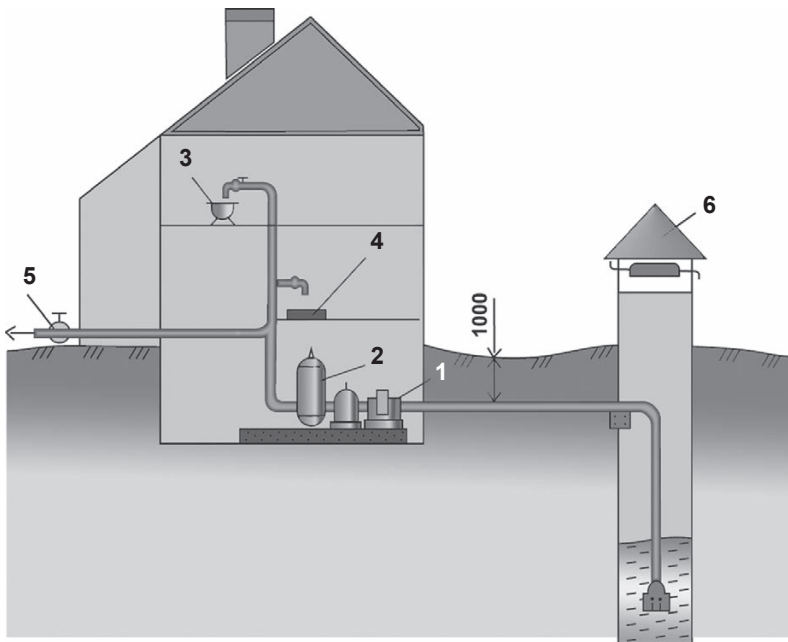


Рис. 3.30. Устройство забора воды из шахтного колодца с электронасосом и водонапорным баком в подвале (мм): 1 — электронасос; 2 — гидроневматический бак; 3 — ванна; 4 — душ; 5 — поливочный кран; 6 — колодец



хватало на полив всех насаждений. Вода в бак закачивается ручным или электрическим насосом. При использовании воды из резервуара долгое время она поступает под одним и тем же давлением, и это преимущество установки. Стоимость напорного бака самого малого объема 560 л составит 4 000 руб., а большой бак объемом 4500 л обойдется в 16 000 руб.

Полностью функционирующая скважина, которая включает оборудование наружного водопровода, хороший погружной насос, установка напорной цистерны (рис. 3.30), земляные работы специалистов

и гарантия на год безупречной службы будут стоить минимально от 75 000 руб. Максимальная цена может быть в несколько раз выше.

Разрабатывая схему водопровода, продумайте вариант изменений в дальнейшем. Если есть возможность установить двухтарифный счетчик, можно делать запас воды в ночное время при более низкой цене и использовать ее днем. Если вы обратились к специальной организации за установкой насоса и водонапорной цистерны, помните, что гарантию они дают только на свое оборудование.

## ВОДОПРОВОД

Вы подвели воду в дом, осталось лишь сделать разводку трубопровода в кухню, ванную комнату и уборную. Если дом только в проекте, то любой архитектор запланирует водопровод еще на стадии чертежа. Когда дом уже готов, несложно провести трубопровод самому. Главное — знать, какие для этого выбрать трубы и как с ними работать.

### 4.1. Выбор труб

Прежде чем выбрать, какие именно трубы подойдут для вашего дома, давайте познакомимся со всем их разнообразием.

#### Металлические трубы

Металлические трубы существуют на рынке уже много лет, особенности их монтажа и свойства зависят от применяемого материала. Сегодня используются стальные, чугунные и медные трубы, которые обладают несомненными преимуществами, но в то же время имеют определенные недостатки. До не-

давнего времени в домах применялись свинцовые трубы, но с учетом небезопасности для здоровья они перестали использоваться. Металлические водопроводные трубы постепенно уходят в прошлое как несовершенные и не отвечающие современным инженерным требованиям.

**Стальные трубы** до сих пор остаются самыми дешевыми, поэтому они по сей день применяются как в квартирах, так и на дачах. К сожалению, такие трубы подвержены коррозии, поэтому используются с цинковым покрытием снаружи и внутри, чтобы избежать повреждения. Они имеют высокую теплопроводность, поэтому трубы холодного водоснабжения «потеют». Сталь — тяжелый материал. Внутренняя поверхность трубы не идеально гладкая, со временем на ней нарастает накипь. Прослужат такие трубы от 30 до 40 лет.

Прокладка стального водопровода в доме — это процесс профессиональный. Нарезка, сгибание и отпиливание займут не только уйму



времени, но и потребуют огромных физических затрат.

По сравнению со стальными трубами **чугунные** способны сопротивляться коррозии. Правда, чугун очень тяжелый материал. Такие трубы имеют толстые стенки, внутренняя поверхность которых шероховатая. Они подходят к использованию в системе канализации и водоснабжения. Чугунные трубы не покроеются ржавчиной и долго не будут выходить из строя. Срок службы такой канализации — от 80 до 100 лет. Чугунные трубы соединяются уплотняющими прокладками и раструбами. В зависимости от веса выделяются три типа труб: очень тяжелые, тяжелые и средние. На них наносится специальный антикоррозийный силикатно-эмалевый слой. Такие трубы обладают высокой прочностью, они стойкие к перепадам температур и имеют низкий коэффициент расширения.

**Медные трубы** по праву можно назвать элитным водопроводом. Об их положительных свойствах и преимуществах можно говорить бесконечно. Стоит начать с того, что медный водопровод прослужит столько, сколько стоит ваш дом. Как минимум это 70 лет, медная труба не постареет, не испортится и не изменит своих качеств в работе. Медь обладает бактерицидными свойствами, поставляя в трубах чистую питьевую воду. Медные трубы не подвержены воздействию ультрафиолетовых лучей, не боятся перепадов атмосферного давления, осадков и замерзаний, способны работать при диапазоне температур

от  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$  и не подвержены коррозии.

Раз медный водопровод называется элитным, значит, он самый дорогой? Это не так — данные трубы вполне могут конкурировать с остальными материалами.

Медные трубы прекрасно подойдут для оснащения системы отопления, холодного и горячего водоснабжения, газопровода. Они легки и просты в монтаже, их несложно резать и гнуть. Самый распространенный способ соединения — это высокотемпературная пайка. Обычно используется серебряно-бронзовый припой, который равномерно распределяется по всей поверхности. Для монтажа и быстрого и удобного соединения также используются фитинги.

Стальные трубы остаются самым дешевым вариантом прокладки трубопровода, но процесс подготовки лучше доверить профессионалам. Чугунные трубы — это идеальный вариант для канализации, они не испортятся и не подвергнутся коррозии долгие десятилетия. Медный водопровод подходит для тех, кто ценит качество и долговечность.

### **Пластиковые, или полимерные, трубы**

Появление пластиковых труб стало новым этапом в развитии водопроводного дела. Новые технологии и материалы вытесняют привычные стальные и чугунные трубы. Это связано с тем, что пластиковые трубы имеют преимущества.

Во-первых, они более стойкие к изменяющимся погодным



условиям (резкое похолодание, пониженное давление, влажность и т. д.), во-вторых, не подвержены коррозии, как металлические трубы, практически не теряют тепло при доставке горячей воды, долговечны (срок эксплуатации достигает 50 лет) и очень просты в монтаже, установке и наладке. Пластиковые трубы не обрастают отложениями изнутри и безопасны для здоровья.

Как и любой другой материал, полимерные трубы имеют ряд недостатков. К ним можно отнести потерю эластичности при нагревании и большой коэффициент температурного расширения, а под действием солнечных лучей материал быстрее стареет.

Полибутиленовые трубы являются эластичными и теплопроводными, способны проводить воду температурой до  $+90^{\circ}\text{C}$ . При их соединении используется сварка.

Полиэтиленовые трубы также являются эластичным и прочным материалом в работе. Незаменимы в качестве дачного водопровода, так как легко переносят холодные температуры даже при замерзшей внутри воде благодаря своей эластичности. Полиэтилен стоек к коррозии. Такие трубы прослужат вам очень долго, минимальный гарантийный срок — 50 лет. Полиэтиленовые трубы имеют гладкую поверхность внутри, проходящая вода не оставляет на их стенках окиси и отложения. Недостаток в том, что полиэтилен применим только для холодного водоснабжения, а при температуре кипения воды он начинает плавиться. Кроме того, данный материал еще очень

чувствителен к ультрафиолетовым лучам. Полиэтиленовые трубы соединяются фитингами и обжимом.

В связи с многообразием на рынке сегодня выделяется несколько типов полиэтиленовых труб в зависимости от используемых для их производства материалов: из полиэтиленов (сшитого, высокого и низкого давления), полибутена, поливинилхлорида и сополимеров полипропилена.

Сшитый полиэтилен обладает прочностью и устойчивостью к высоким температурам. В процессе производства трубы из сшитого полиэтилена проходят обработку под высоким давлением, благодаря чему молекулы материала образуют дополнительные связи. Процесс полной обработки называется сшивкой. Сегодня существует четыре вида сшивки: пероксидная (РЕХа), силановая (РЕХb), потоком электронов в ЭМ-поле (РЕХс) и с помощью азотных соединений (РЕХd). Сырье, которое было использовано для получения данных труб, называется сшитым полиэтиленом.

Такие трубы считаются самым современным и продвинутым материалом в оснащении систем водоснабжения и отопления. Легкость в монтаже пресс-фитингами только добавляет популярности сшитому полиэтилену.

Трубы из поливинилхлорида (ПВХ) самые жесткие из всех представленных на рынке. Они практически не горят, мало весят, стойки к солнечным лучам, соединяются друг с другом склеиванием. Недостаток заключается в том, что эти трубы содержат хлор.





Полипропиленовые трубы используются для холодного и горячего водоснабжения, канализации, отопления. По термическим показателям они схожи с трубами из сшитого полиэтилена, но отличаются более низкой ценой и простотой в монтаже. Соединяются между собой сваркой.

Уникальным соединением металла и пластика являются металлопластиковые трубы, которые используются в системах водоснабжения и отопления. Эти трубы состоят из трех слоев. Между двумя слоями полимеров находится один тонкий слой металла. Металлопластиковые трубы не нужно спаивать или сваривать, они эластичны, как следствие, эстетичны, легки и долговечны. Металл, применяемый внутри трубы, — алюминий. Необходимо избегать его контакта с другими металлами в местах соединения. Металлопластиковые трубы способны выдерживать температурную нагрузку до  $+95^{\circ}\text{C}$  и кратковременно — до  $+110^{\circ}\text{C}$ .

Ознакомившись со всеми видами современных труб, выберите более

подходящие для дома, недорогие по цене и идеальные по качеству.

Рассмотрим свойства перечисленных ранее труб в таблице (табл. 4.1) — так проще сделать выбор.

На наш взгляд, лучше всего подойдут полипропиленовые или поливинилхлоридные трубы.

Трубы из поливинилхлорида менее эластичные, чем полипропилен, но их вид более эстетичный, к тому же они практически не боятся ультрафиолетовых лучей. Склеивание всегда проще сварки, особенно в труднодоступных местах. Правда, все эти факторы могут отступить на второй план при ценовом соотношении. Полипропилен дешевле по сравнению с поливинилхлоридом, но для сварки понадобится специальный аппарат для полипропилена, который стоит 1 — 3000 руб. При монтаже придется проявить осторожность, так как резьбовые соединения на металл пластиковые, поэтому к батареям трубы из поливинилхлорида подсоединяются с помощью металлических переходников.

Таблица 4.1. Виды труб

Материал	Свойства	Применение	Особенности монтажа	Минимальная цена за 1 пог. м	Срок эксплуатации, лет
Сталь	Подвержены коррозии, тяжелые, высокая теплопроводность	Трубопроводы водоснабжения и канализации	Муфты, угольники, фитинги, сварка	13 руб. ДУ — 25 мм	30 — 40
Чугун	Большая толщина стенок, менее подвержены коррозии, тяжелые, стойкие к перепадам температуры, прочные, неаварийные	Водопроводные и канализационные сети, дождевые и фекальные водостоки	Уплотняющие прокладки и раструбы	От 500 руб. Размер 50×200 мм — 25 мм	80 — 100



Таблица 4.1. Виды труб (продолжение)

Материал	Свойства	Применение	Особенности монтажа	Минимальная цена за 1 пог. м	Срок эксплуатации, лет
Медь	Мало подвержены коррозии; один из самых надежных материалов; выдерживает перепады температуры; теплопроводность меди в четыре раза выше, чем у стали; устойчивы к действию УФ-излучения; непроницаемы для газов; обладают бактерицидным действием; диапазон рабочей температуре от $-200^{\circ}\text{C}$ до $+500^{\circ}\text{C}$ ; не подвержены старению; со временем покрываются тонким слоем окисла, который не влияет на прочность	Трубопроводы систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, маслопроводы, газопроводы	Капиллярная высокая температурная пайка, фитинги	220 руб. ДУ — 25 мм	50 — 70
Пластиковые трубы					
Полибутилен	Эластичность, теплопроводность, максимальная температура эксплуатации $-82^{\circ}\text{C}$ , подвержены воздействию УФ-лучей, плавятся при высокой температуре	Теплые полы	Фитинги	От 32 руб. ДУ — 16 мм	45 — 50
Полиэтилен	Эластичность, прочность, переносимость замерзаний, повышенная чувствительность к УФ-лучам, плавятся при высокой температуре	Холодное водоснабжение	Сварка	15,5 руб. ДУ — 32 мм	50
Сшитый полиэтилен	Высокая прочность, устойчивость к высоким температурам, кислородопроводимость	Внутренние водопроводные, отопительные, наружные газо- и водопроводы	Обжимные металлические муфты	36 руб. ДУ — 16 мм	50
Поливинилхлорид (ПВХ)	Негорючесть, легкость, стойкость по отношению к УФ-лучам	Область применения широка: строительство бассейнов, питьевое водоснабжение	Склеивание	18,5 руб. ДУ — 20 мм	50



Таблица 4.1. Виды труб (продолжение)

Материал	Свойства	Применение	Особенности монтажа	Минимальная цена за 1 пог. м	Срок эксплуатации, лет
Полипропилен	Эластичность, герметичность, прочность, устойчивость при высокой температуре	Холодное и горячее водоснабжение, канализация, отопление	Сварка	35 руб. ДУ – 25 мм	В холодном водоснабжении – 50, в горячем – 25
Металлопластик	Эластичные, эстетичные, легкие и долговечные, способны выдерживать температурную нагрузку +95°C, кратковременно — до +110°C	Водоснабжение и отопление	Фитинги	85 руб. ДУ – 25 мм	50

### Соединение труб

Поскольку мы выбрали полипропилен и поливинилхлорид в качестве самого приемлемого материала из всех пластиковых труб, то будем рассказывать о монтаже именно данных разновидностей.

Для этого нам понадобятся фитинги и ряд инструментов. Фитинг предназначен для соединения труб друг с другом, создания изгиба или поворота, разветвления, подсоединения к сантехническому оборудованию и т. д.

Фитинги выполняются из различных материалов. Существуют монополимерные, которые состоят из полимера, и комбинированные — в них одна часть элемента выполнена из полимера, а другая — из металла (табл. 4.2). Чаще всего это резьба.

Монополимерные фитинги применяются для соединения труб между собой, а также для разводки трубопровода методом сварки. Это тройники, крестовины, уголки, колена и т. д.

Комбинированные фитинги с металлической резьбой на концах служат для соединения пластиковых труб с сантехническим оборудованием и сборки между собой, а также разводки при помощи тройников и комбинированных колен. Существуют комбинированные фитинги с неподвижной и подвижной резьбой.

К фитингам также относятся шаровые (рис. 4.1) и прямоточные пластиковые краны, которые являются запорной арматурой.

Фитинги из поливинилхлорида обычно имеют резьбовые элементы из пластика.







Разобравшись с соединением труб и использованием и назначением фитингов, приступим к монтажу водопровода. Для этого необходимы ножницы для резки труб (рис. 4.2), сварочный аппарат и зачистной инструмент.

Теперь обо всем подробнее.

Для разрезания пластиковых труб, помимо ножниц, используется также ножовка по металлу. Ее недостаток



Таблица 4.2. Виды фитингов

Изображение	Название	Материал	Применение
	Соединительная муфта	Полипропилен	Соединение различных участков водопровода, двух участков трубы, рукава, шланга без изменения направления хода трубы. Это деталь, которая соответствует диаметру и материалу соединяемых труб. Основная функция — герметичность соединения
	Т-образный фитинг	Полипропилен	Соединение трех труб друг с другом, причем одна труба отводится от другой под углом 90°
	Угольник	Полипропилен	Соединение труб, подходящих одна к другой под прямым углом. Таким образом изменяется направление трубы. Угол отклонения составляет 90° или 45°
	Крестовой фитинг	Полипропилен	Разветвление труб в четыре направления, имеет четыре выхода, расположенные друг к другу под углом 90°
	Колено	Полипропилен	Соединение труб в единую цепь
	Резьбовое соединение	Сталь	Соединение труб

*Рис. 4.1. Шаровой кран**Рис. 4.2. Ножницы для резки труб**Рис. 4.3. Зачистной инструмент**Рис. 4.4. Специальный аппарат для сварки пластиковых труб*

закljučается в том, что на торце трубы могут образовываться заусенцы, которые необходимо потом зачистить. К тому же специальные ножницы для резки труб (как нельзя кстати подходят для ровного разреза трубы перпендикулярно ее продольной оси).

Перед сваркой полипропиленовые трубы зачищаются, с них снимается тонкий слой полипропилена и алюминия в том месте, где будет проходить сварка. Для этого используется специальный зачистной инструмент (рис. 4.3). Он также удаляет антикоррозийное покрытие с поверхности, слой старой краски и зачищает сварочные швы. Корпус зачистного инструмента изготов-

лен из дюралюминия, ножи — из инструментальной стали. Стоимость данного прибора составляет 450 — 700 руб.

Для сварки полипропиленовых труб понадобится специальный сварочный аппарат (рис. 4.4). Работа со сварочным аппаратом ведется следующим образом. Собранный согласно инструкции аппарат крепится к специальной подставке. Теперь надо взять насадки необходимого размера, которые понадобятся в работе на данном этапе. На нагревательный элемент крепится до трех пар насадок за один прием, которые плотно прикручиваются к нему. Измерьте и запишите полученное число глубины насадки, которая пред-



назначена для труб. Затем включите аппарат и нагревательный элемент и приступайте к работе.

Сначала отрежьте нужный вам кусок трубы, почистите его, отмерьте глубину насадки от торца, который предстоит сваривать, прибавьте еще пару миллиметров и сделайте отметку. После того как аппарат разогреется (об этом подскажет индикатор), возьмите отрезок трубы в одну руку, а фитинг в другую. Вставьте их одновременно в соответствующие насадки таким образом, чтобы продольные оси трубы и фитинга совпали с продольной осью насадок. С плавным усилием расположите сварочные элементы по направлению друг к другу. Когда фитинг войдет в насадку, засекайте время, необходимое для сварки.

Длительность процесса зависит от диаметра труб: 20 мм — 5 с, 25 мм — 7 с, 32 мм — 8 с, 40 мм — 12 с, 50 мм — 18 с, 63 мм — 24 с. Когда назначенное время пройдет, снимите трубу и фитинг с насадки. Введите в отверстие фитинга трубу до отметки, зафиксируйте на 7 с, и соединение готово.

Не рекомендуется проводить сварку труб, диаметр которых 50 мм, при +50 °С и ниже. Для лучшего скрепления нужно снять ножом фаску в торце под углом 45°.

Правильная сварка должна отвечать следующим требованиям: продольные оси фитинга и трубы совпадают, расплавленный пластик не свисает с внутренней стороны в просвете, ровный круг этого материала выдавлен с внешней стороны на месте контакта.

Для монтажа труб из поливинилхлорида применяется склеивание (см. рис. 11 вклейки).

Вам понадобятся ножницы для резки труб, наждачная бумага, праймер, который очищает и смягчает пластик, улучшая проникновение клея, сам клей и кисточки или тампоны для его нанесения и очистки поверхности.

Пожалуй, это единственный способ монтажа, который не требует профессиональной техники для реализации процесса. Прежде чем приступить к склеиванию, проверьте, насколько труба и фитинг подходят друг другу по размеру. Для этого вставьте трубу в фитинг, она должна входить в него на две трети. В данном случае трубы разрезаются специальными ножницами или роликовым резаком, при большом диаметре можно использовать ножовку по металлу. При нарезании труб сохраняйте прямой угол относительно оси трубы. Затем обточите напильником торцы только что разрезанных труб. Перед склеиванием трубу надо протереть сухой тряпкой, обезжирить и продуть. Соединяемые отрезки смазываются специальным очистителем (праймером). Затем можно приступать к нанесению клея. Он намазывается как на трубу, так и в гнездо фитинга небольшим слоем. После этого труба вводится в гнездо фитинга до конца и поворачивается на 1/4 поворота, чтобы клей равномерно распределился. Максимум через одну минуту соединяемые детали должны схватиться. Выступившие по краям излишки клея нужно





удалить. Чтобы получить отличные показатели герметичности и прочности соединения, нужно выбирать клей, рекомендованный заводом-производителем.

## 4.2. Монтаж водопровода

Выбрав подходящие трубы в магазине, освоив технику работы с фитингами, склеиванием и сваркой, нужно будет только проложить водопровод с улицы в дом, чтобы вода шла из крана на кухне, работали душ и туалет. Используя самые приемлемые в работе материалы, можно будет своими руками сделать разводку воды в доме, закрепить все трубы и установить краны.

Прежде всего сделайте чертеж обустройства дома сантехническим оборудованием. Разметьте, где будут находиться умывальник, туалет и душевая, к которым нужно подвести воду. Запишите выбранные материалы. Подготовив чертеж, рассчитайте

количество необходимых фитингов, шаровых кранов и погонных метров для пластиковых труб. Не покупайте материал впритык, пусть лучше немного останется.

После того как вы приступили к монтажу водопровода в доме, разведите трубы внутри дома, а не снаружи здания, это позволит вам избежать нежелательного замерзания. Если вы живете в доме зимой, то водопровод должен оставаться пустым, без воды. Для этого сделайте уклон, который ведет к главному запирающему крану.

К стенам трубы крепятся при помощи специальных зажимных хомутов (рис. 4.5). Существуют фитинги с готовыми элементами крепления.

Для вертикального трубопровода они устанавливаются через каждые 2 м, а для горизонтального — через 1,5 м. Для более удобного монтажа расстояние от стены остается равным диаметру трубы. Хомуты крепятся к стене с помощью дюбелей. Для этого в стене просверливается отверстие, которое в разрезе напоминает ласточ-

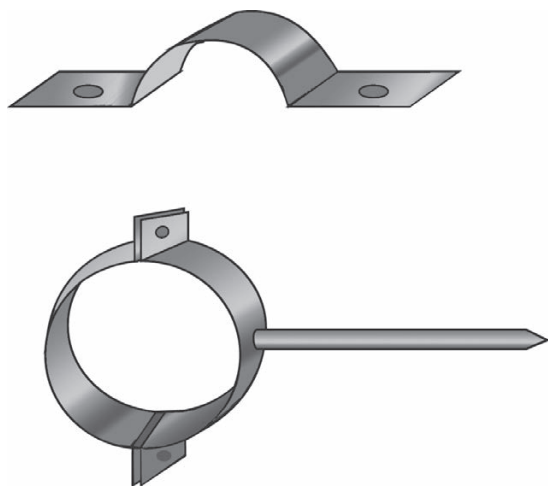


Рис. 4.5. Зажимной хомут

кин хвост. Затем в него вставляется дюбель на гипсе. Работу по сборке начинайте с водоподводящего трубопровода.

При работе с металлическими трубами используйте вариант с удлиненной резьбой. Трубы соединяются с уже накрученными на них фитингами. Одна из труб должна иметь удлиненную резьбу, на которую можно навинтить одну контргайку и одну муфту, другая имеет нормальную резьбу (рис. 4.6).

При работе с Т-образным фитингом (рис. 4.7) контргайка и муфта накручиваются на трубу с удлиненной резьбой.

После того как трубы ввинчены, муфта откручивается назад. Так нужно делать, пока обе трубы не

будут соединены друг с другом, потом зажмите их контргайкой.

Другие соединения производятся путем совмещения двух труб и фитинга между ними. Резьба в данном случае должна быть обыкновенной длины.

Для прокладки труб сквозь стены (рис. 4.8) применяются защитные трубы, которые используются с антикоррозийными целями. Поскольку стена состоит из извести и цемента, возможная сырость может разрушить трубу.

Иногда на даче необходимо вывести краны с водой на улицу, сделав там раковину или летний душ, либо в гараж для помывки автомобиля. В таких случаях прокладывается подземный трубопровод. Это происходит следующим образом.

В водопровод, который находится в подвале, вкручивается Т-образный фитинг для создания нового ответвления. Можно также сделать

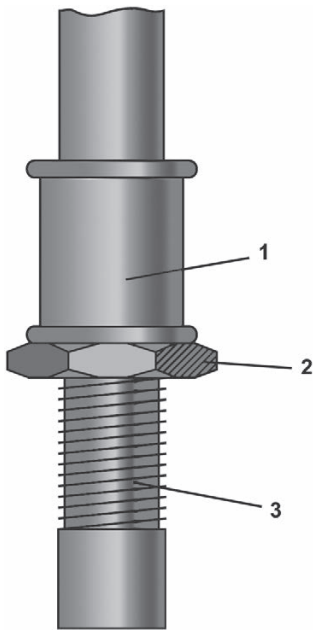


Рис. 4.6. Муфтовое соединение с удлиненной резьбой: 1 — муфта; 2 — контргайка; 3 — удлиненная резьба

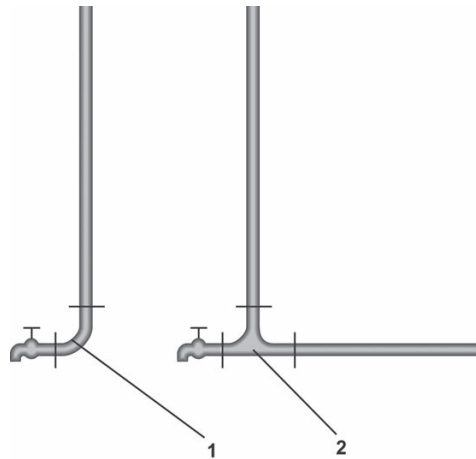


Рис. 4.7. Ответвление водопровода: 1 — угольник; 2 — Т-образный фитинг

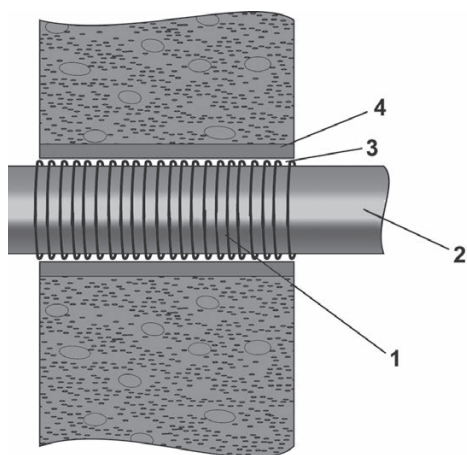


Рис. 4.8. Прокладка трубы в стене:  
1 — пенковый жгут; 2 — труба;  
3 — универсальная пастообразная замазка на меловой основе;  
4 — защитная труба

ответвление от крана, заменив угольник фитингом. На уровне ответвления в стене просверливается отверстие, достаточное для входа защитной трубы. Она должна быть шире на 20 мм, чем проходящая труба.

Когда будете рыть траншею, сделайте небольшой уклон на  $0,003^\circ$  в сторону наружной сети, чтобы в случае необходимости водопровод можно было опорожнить. Траншеи для укладки подземного трубопровода могут быть нескольких видов: прямоугольные в сечении с отвесными стенками, трапециевидные с наклонными стенками и смешанные. Ширина траншеи определяется из минимального объема работ, диаметра трубы и глубины ее залегания, в расчет также берутся геологические условия. Глубина траншеи должна составлять минимум 1 м до верха трубы. Лучше сделать специальную засыпку

из искусственных или натуральных материалов, потому что дно должно быть идеально ровным. Для искусственного основания используется гравий или щебень, он рассыпается по всей длине, потом выравнивается. Затем укладываются трубы, потом еще подсыпается необходимое количество материала в пазухи. Для натурального основания траншеи используется песок. Высота засыпки — 10–30 см.

Для прокладки подземного трубопровода можно применять оцинкованные трубы, имеющие резьбу. Диаметр выбирается из расчета по максимальному расходу воды за секунду. Когда трубопровод подходит к вертикальной трубе, то для нее устанавливается столбик. Необходимо продумать устройство перекрытия данного ответвления, чтобы иметь возможность спускать через него воду. Перекрывающий кран устанавливается за ответвлением (рис. 4.9).

В дом труба заводится через проем фундамента. Если подвала в доме нет, то под фундаментом в грунте (рис. 4.10), тем более что труба залегает глубже данного основания. При прокладке сквозь стену фундамента (рис. 4.11) в кладку заделывается защитная труба из стали чуть большего диаметра, чем основная вводимая в дом.

После того как трубопровод проложен, оставшиеся пустоты рядом с защитной трубой заделываются и уплотняются пенкой. Щели замазываются универсальной пластической замазкой — пастообразным составом на основе мела, который при охлаждении затвердевает. Можно также использовать

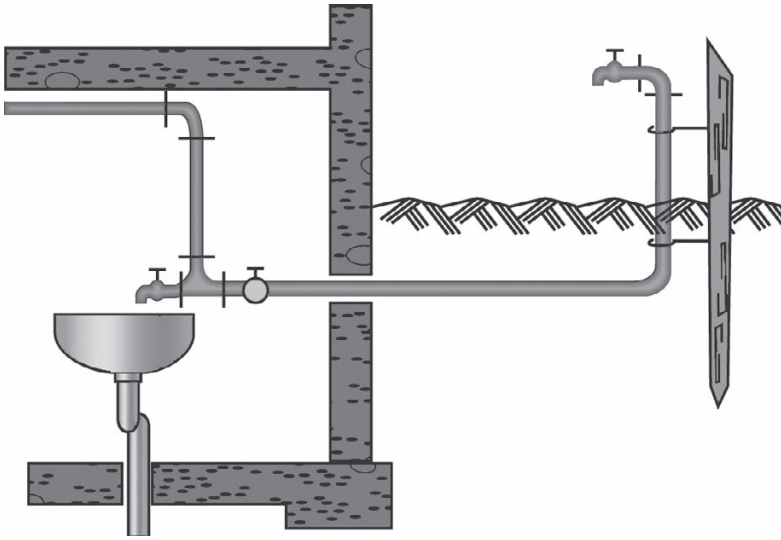


Рис. 4.9. Подземный водопровод с перекрывающим краном

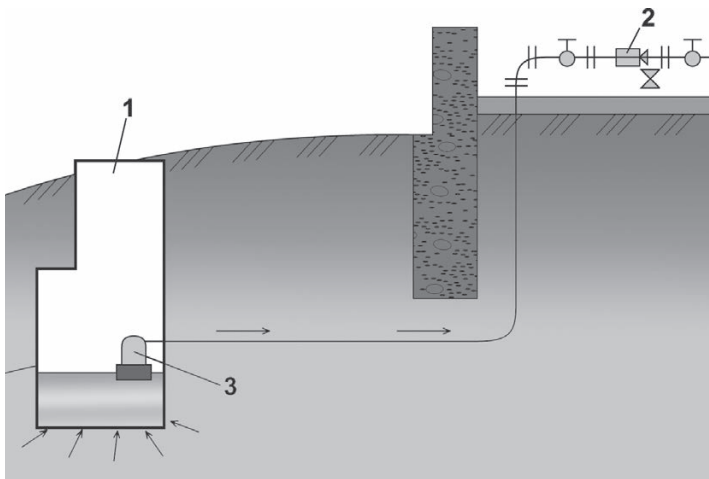


Рис. 4.10. Ввод водопровода в грунт под фундаментом: 1 — каптажная камера; 2 — водомер; 3 — насос

цинковую или асбестобариевую замазку, она затвердевает через 1 мин. Стоимость замазки составляет от 100 до 1000 руб. в зависимости от состава и производителя.

Прокладка подземного трубопровода очень часто является частью

работ по оснащению дачного дома водой. Если речь идет о большой разводке труб, данные работы выполняют квалифицированные специалисты. Стоимость работ по прокладке подземного трубопровода составляет 1000 — 1500 руб. за 1 пог. м

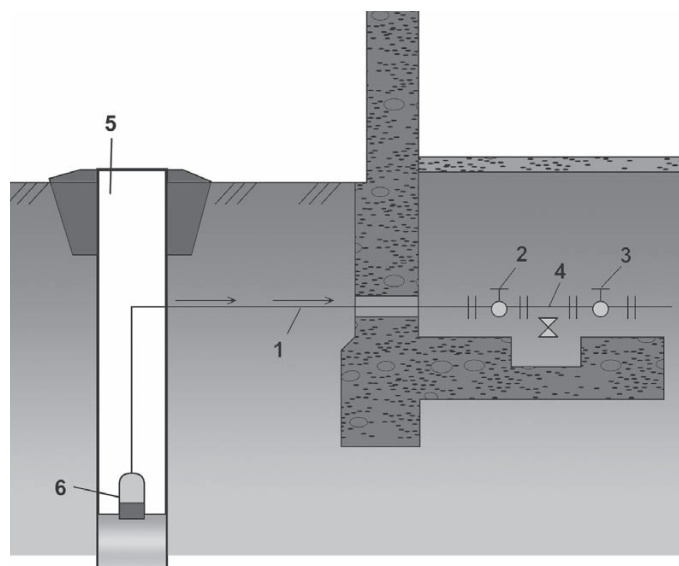


Рис. 4.11. Прокладка трубы в дом через стену фундамента: 1 — ввод, диаметр трубы не менее 5 см; 2 — первый вентиль; 3 — второй вентиль; 4 — спускной кран; 5 — колодец; 6 — насос

в зависимости от глубины траншеи и особенностей грунта. Работы ведутся как вручную, так и с применением спецтехники.

При самостоятельной работе обратите внимание на гидроизоляцию труб и целостность антикоррозийного покрытия, чтобы не прибегать к ремонту в скором времени.

### 4.3. Повреждения и неисправности водопроводных труб. Способы их устранения

Сантехническое оборудование, находящееся на даче и подверженное перепадам тем-

пературы и соприкосновению с водой, предрасположено к неполадкам и повреждениям. Перепады температуры и холодное нежилое помещение грозят тем, что некоторые трубы могут полопаться, неправильная или плохо устроенная вентиляция чревата запотеванием водопроводных труб. Если они находятся в земле, то могут покрыться коррозией, а такие проблемы, как текущий или шумящий кран, возникают не только на даче, но и дома.

#### Замерзание водопровода

Если ваш водопровод проходит по участку и испытывает перепады температур (рис. 4.12), то он может замерзнуть зимой (рис. 4.13). Оставшаяся внутри вода, переходя в твердое со-

стояние при похолодании, способна повредить трубу.

В конце дачного сезона необходимо заблаговременно выпустить всю воду из водопровода либо обернуть его теплоизоляционным материалом: минеральной ватой или слоями войлока, который обматывается поверх нарезанной полосками полиэтиленовой пленки.

Нормы применения теплоизоляционных материалов регламентируются СНиП 2.04.14-88, в которых сказано, что для теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами следует применять теплоизоляционные материалы и изделия со средней плотностью не более  $200 \text{ кг/м}^3$  и расчетной



Рис. 4.12. Замерзание водопровода

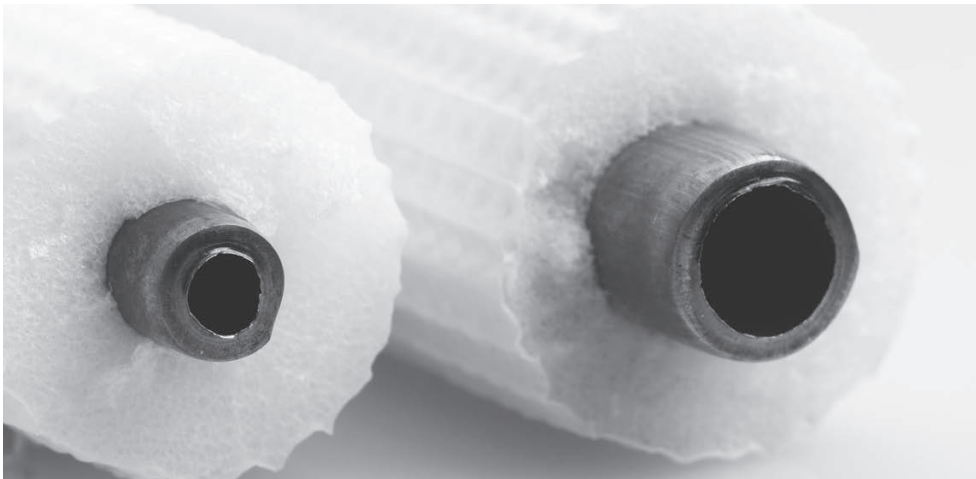


Рис. 4.13. Медные трубы с теплоизоляционным слоем из вспененного полиэтилена





теплопроводностью в конструкции не более  $0,07 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ .

В качестве теплоизоляционного материала также подойдет пенополиуретановая скорлупа, которая имеет сетчатую структуру и является термоактивной пластмассой. Скорлупа, произведенная на основе пенополиуретана и пенополиизоциануратов, толщиной 30—60 мм будет отличным вариантом.

Можно также использовать для открытых участков водопровода трубы с уже нанесенным слоем теплоизоляционного материала.

Помимо труб, повреждению вследствие замерзания подвержено все водопроводное оборудование: водонагреватель, колонка, смывной бачок и душ.

Вода, превращаясь в лед, увеличивается в объеме и может разорвать трубу. Особенно от этого страдают стальные и полипропиленовые трубы. Правда, вторые из них портятся меньше, поскольку теплопроводность таких труб ниже и охлаждение происходит медленнее. Как правило, трубы лопаются по шву.

На сегодня существуют домашние способы размораживания трубопровода, но есть также и профессиональные решения. В хозяйстве для оттаивания труб используются различные приборы электрообогрева: паяльник, трансформатор, а также бытовые электросварочные приборы.

Одним из современных и профессиональных способов обогрева водопроводной трубы считается использование нагревательного кабеля (рис. 4.14) при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$ . Нагревательный кабель предотвращает промерзание трубы, сохраняя бесперебойную работу системы водоснабжения и водоотведения. Для обеспечения сохранности водопровода необходимо закрепить нагревательный кабель на трубе, закрыть ее теплоизоляцией, а с приходом холодов включить обогрев.

Подземный трубопровод надо утеплять (рис. 4.15) заранее — летом. Над трубой оставляют грунт толщиной 30 см, затем ее утепляют сухим торфом, опилками и листьями, которые выкладывают слоем 50 см.

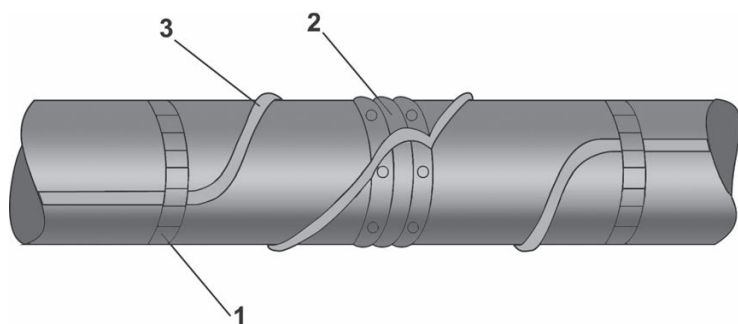


Рис. 4.14. Электрический обогрев трубопровода: 1 — крепежная лента; 2 — фланец; 3 — нагревательная лента

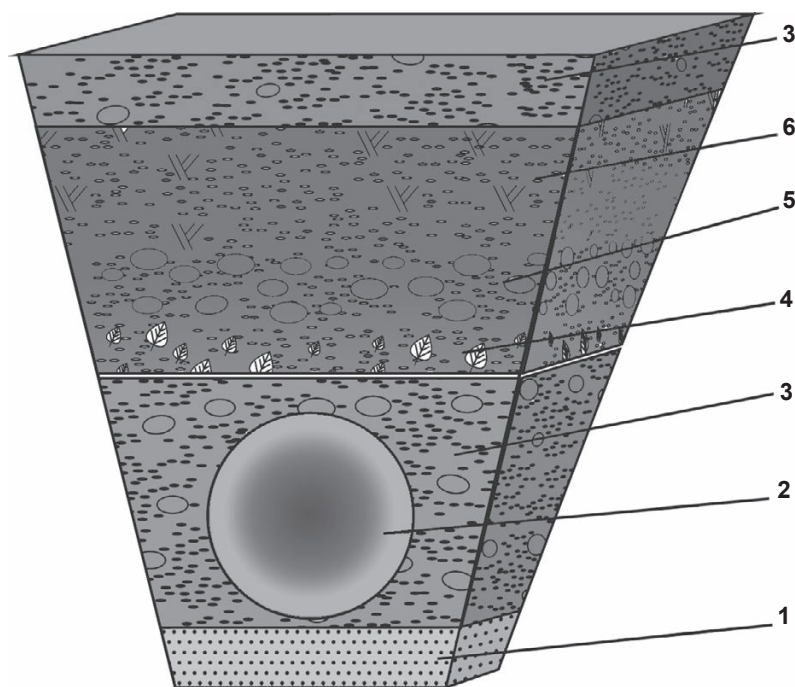


Рис. 4.15. Утепление подземного водопровода: 1 — песчаная подушка; 2 — труба; 3 — грунт; 4 — сухие листья; 5 — опилки; 6 — торф

### Отпотевание водопровода

Отпотевание водопровода заключается в образовании мелких капель воды на поверхности труб, которые проводят холодную воду. Капли на поверхности металлических труб образуются вследствие того, что воздух содержит небольшое количество воды, которое изменяется в зависимости от температуры. Влажный воздух, попавший на металлическую поверхность более низкой температуры, оседает в виде капель воды. Отпотевание можно устранить с помощью теплоизоляционного материала и улучшения вентиляции помещения.

### Шум в водопроводе

Неприятные звуки могут появиться при открывании водопроводного крана. Причиной шума может стать изношенная прокладка, образование зазора между штоком и гнездом из-за слишком мягкой или толстой прокладки, внутренние дефекты труб. Плохо закрепленные трубы могут вибрировать.

Причиной шума также могут стать разболтавшиеся детали крана (рис. 4.16) или неожиданно повысившаяся скорость напора воды. Если в трубе оказалась вмятина или она сужена по непонятным причинам, в этом месте вода протекает

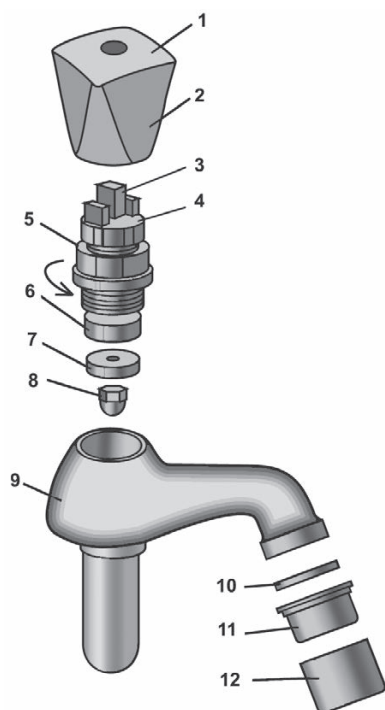


Рис. 4.16. Конструкция водопроводного крана: 1 — пластмассовый колпачок; 2 — ручка; 3 — четырехгранный со шпинделем; 4 — сальник; 5 — корпус вентиля со шпинделем; 6 — пластина вентиля; 7 — прокладочное кольцо; 8 — уплотнительная шайба; 9 — корпус крана; 10 — уплотнитель; 11 — насадка; 12 — мунштук

быстрее. Это и есть причина шума. Для решения данной проблемы необходимо прибегнуть к замене поврежденного участка трубы.

Еще одной причиной непонятных звуков в кране может стать ослабшая головка штока в кране, которая поворачивается и образует шум. Закрепить такую головку несложно (рис. 4.17).

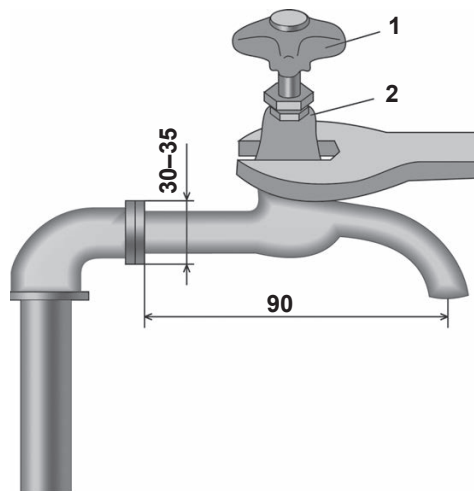


Рис. 4.17. Закрепление вентильной головки (мм): 1 — маховик; 2 — вентильная головка

Шум в смывных бачках можно сделать тише, уменьшив напор воды. Для этого следует немного прикрыть запорный вентиль.

В системе водоснабжения на даче, оборудованной водонапорным баком, во время эксплуатации могут появляться гидравлические удары: внезапные перепады давления воды, вызванные резким изменением скорости ее течения в трубопроводе. Иногда это может происходить, если кран резко закрыть. В таких случаях предпочтительнее закрывать краны плавно. Когда это не помогает, уменьшить силу гидравлического удара способен пневмогаситель, который представляет собой заглушенный отвод трубы, содержащий воздух (рис. 4.18).

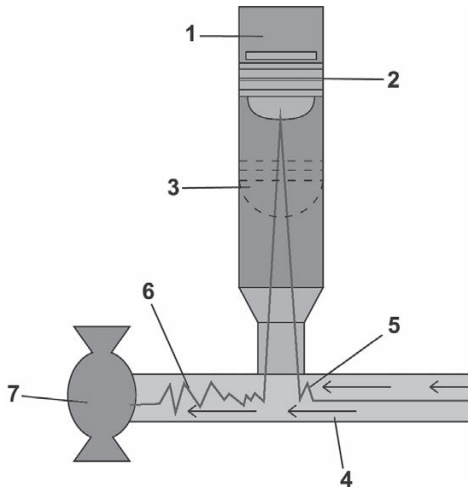


Рис. 4.18. Пневмогаситель гидравлического удара: 1 — расчетный объем газа; 2 — поглощение ударной волны поршнем; 3 — положение поршня; 4 — поток воды; 5 — исчезновение ударной волны; 6 — образование ударной волны при быстром закрытии клапана; 7 — быстро закрывающийся клапан

## Коррозия труб

Как известно, металл подвержен коррозии, и трубы из этого материала не исключение. Коррозия приводит к разрушению труб и, как следствие, к утечке воды. В таком случае предстоит трудоемкий ремонт, который напрямую будет связан с тем, что придется раскопать трубопровод и искать место, где протекает вода. Утечку можно определить по вымываемому снизу слою земли. Если этого не происходит, то определить потери можно с помощью счетчика воды. Откройте водопровод, пройдите вдоль него и посмотрите, где вода начинает просачиваться на поверхность. Откопайте поврежденные участки. Воду снова перекройте.

Для поиска утечки под водой можно применить профессиональный прибор — течеискатель (рис. 4.19). В том месте, где происходит утечка,



Рис. 4.19. Течеискатель



давление падает и появляется шум, который распространяется по трубопроводу. С помощью течеискателя трубопровод прослушивается и замеряется уровень шума в разных точках, что помогает обнаружить место утечки. Есть только один недостаток: для обнаружения места утечки придется прослушать весь трубопровод.

Найдя поврежденный участок, освободите его от гидроизоляции до металлической трубы и проведите анализ повреждения путем осмотра. Коррозия на трубе может быть точечной в виде раковины, поразившей одно небольшое место, а остальная часть трубы остается целой. Такая коррозия бывает вызвана плохой гидроизоляцией или некачественным антикоррозийным покрытием.

Коррозийный очаг может быть расположен на внутренней поверхности трубы и выглядеть как точечный свищ. Его площадь бывает порой настолько мала, что невооруженным взглядом с трудом удастся разглядеть, поэтому первыми признаками утечки становится отсыревший участок, где проходит труба. Одной из причин образования точечных свищей может быть заводской брак или влияние блуждающих токов.

Блуждающими называются электрические токи, обитающие в земле. Она является для них токопроводящей средой. Эти токи попадают в почву от установок электросвязи, систем электроснабжения и т. д.

В случае повреждения от блуждающих токов труба заземляется с по-

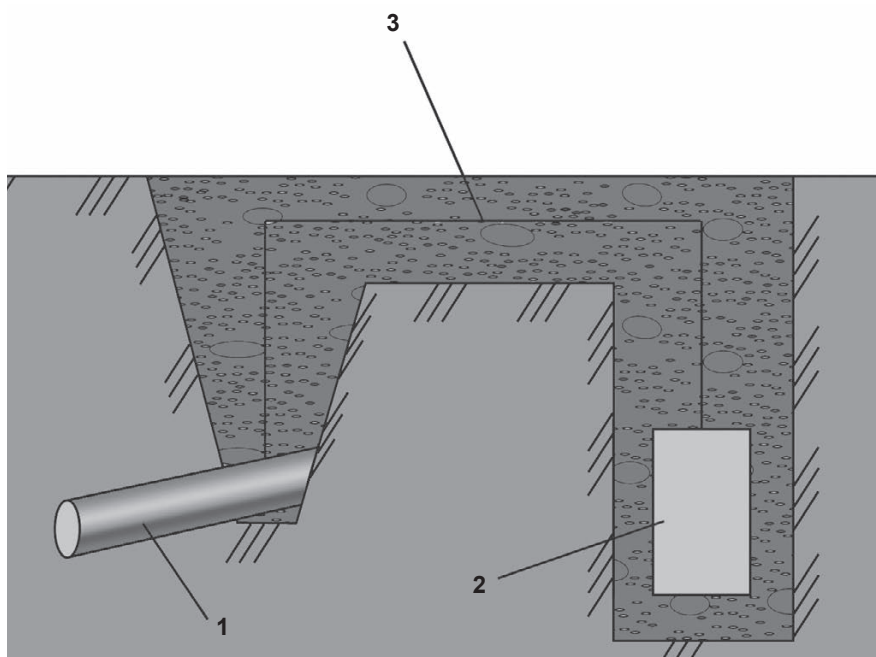


Рис. 4.20. Защита от блуждающего тока: 1 — труба; 2 — медная проволока; 3 — предмет из цинка, магния или алюминия

мощью медной проволоки с обеих сторон, которая соединяется с предметом из цинка, магния, алюминия или их сплавов, к примеру с ведром или тазом (рис. 4.20).

Свищи можно заделать с помощью временного бандажа из резиновых прокладок, который необходимо стянуть болтами с одной стороны, и наложить хомут (рис. 4.21). Отверстие в трубе можно починить также с помощью клеевого бандажного соединения. Для этого используется стеклоткань, пропитанная эпоксидным клеем.

Поврежденный участок трубы можно вырезать и заменить на новый, применяя сварку или так называемый холодный способ, используя эпоксидный клей.

Укладывается качественная гидроизоляция из минеральной ваты, сверху данный участок закрыва-

ется полиэтиленом. Можно также использовать трубы с готовым гидроизоляционным слоем (рис. 4.22).

### Устранение течи

В современных квартирах используются монокомандные, или шарнирные, краны с одним рычагом — джойстики (рис. 4.23). Они имеют всего лишь один рычаг для горячей и холодной воды, который регулирует температуру воды и напор потока. Напор регулируется поднятием рычага вверх-вниз, холодная и горячая вода — вправо-влево. Конструкция такого крана исключает появление течи. Вред ему может нанести только качество водопроводной воды. Смеситель изготовлен из керамики высокой прочности, имеющей гладкую поверхность соприкосновения.

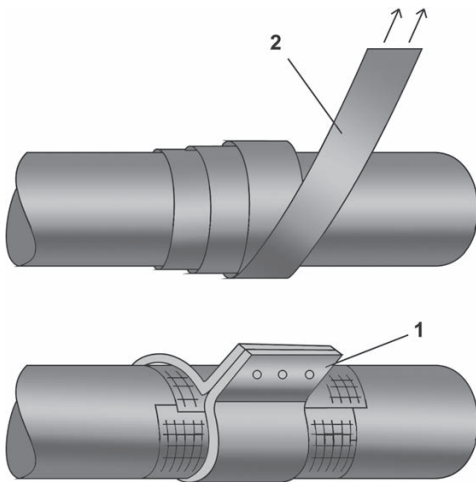


Рис. 4.21. Ремонт поврежденной трубы:  
1 — бандаж из резиновых прокладок;  
2 — наложение хомута

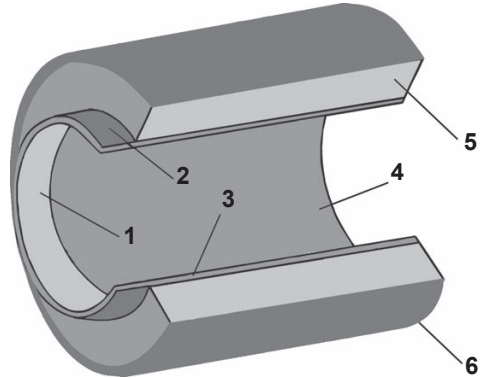


Рис. 4.22. Стальная труба с гидроизоляционным слоем:  
1 — нержавеющее покрытие;  
2 — стальная труба; 3 — наружное покрытие; 4 — внутренняя сторона трубы; 5 — пенополиуретан;  
6 — полиэтиленовая оболочка





Остальное водопроводное оборудование, к сожалению, в процессе эксплуатации изнашивается, и может появиться такая проблема, как течь. Иногда из крана (рис. 4.24), который, казалось бы, хорошо закрыт, начинает капать вода. Это происходит чаще всего из-за того, что изношена уплотнительная прокладка под клапаном (рис. 4.25). В таком

случае прокладку нужно просто заменить новой, отвернув вентильную головку крана.

Для этого возьмите в руки гаечный ключ, отвинтите гайку и достаньте весь механизм крана, на конце которого видна старая прокладка. Она может крепиться к диску при помощи кнопки (или гайки).



Рис. 4.23. Двухвентильный смеситель типа «елочка»



Рис. 4.24. Однорычажный смеситель

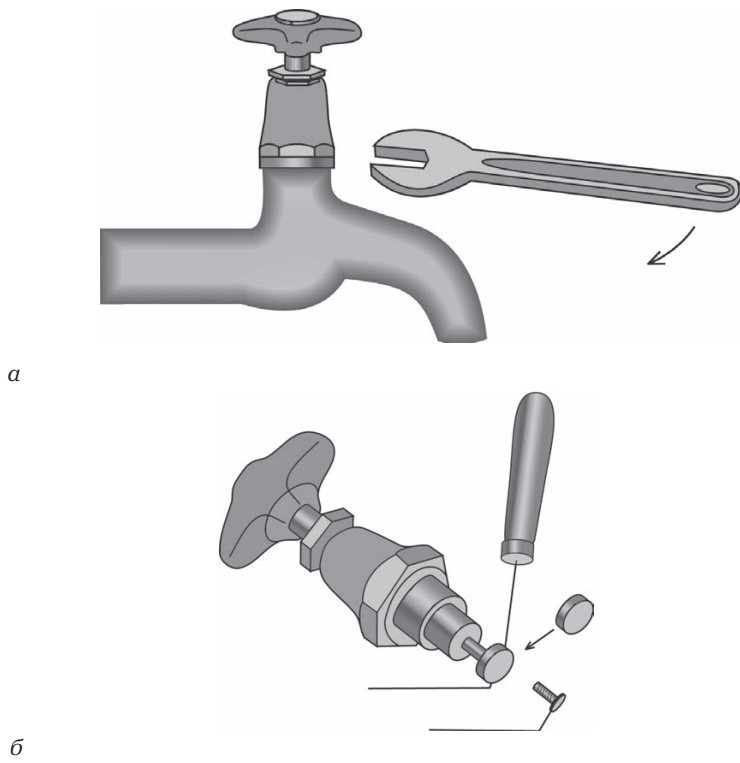


Рис. 4.25. Замена старого прокладочного кольца на новое: а — откручивается старое прокладочное кольцо; б — устанавливается новое

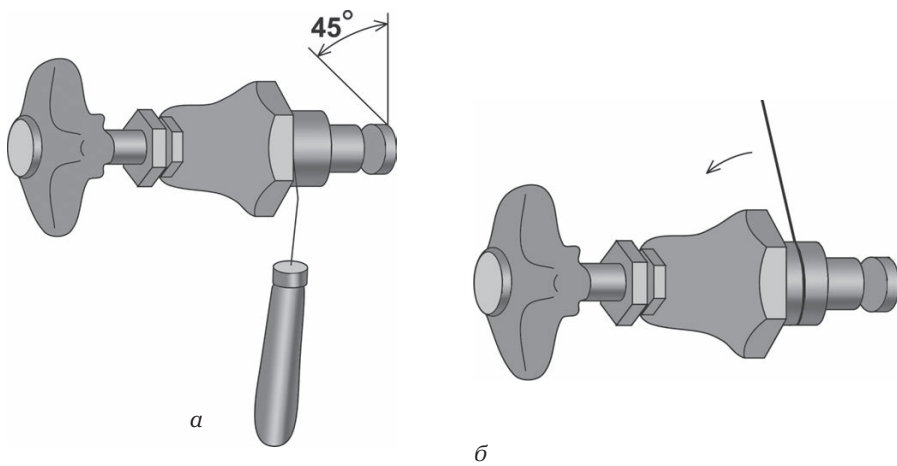


Рис. 4.26. Замена старого уплотнения на новое: а — убирается старое; б — наматываются пряди нового



В первом случае она снимается отверткой, во втором — откручивается ключом. Старая прокладка заменяется новой, весь механизм собирается и устанавливается на место.

Если пришлось заменить прокладку, заодно проверьте седло клапана: уберите накопившиеся отложения и инородные тела. Иногда

течь может идти между шпинделем головки и гайкой сальника. Сначала попробуйте подтянуть гайку. Если это не помогло устранить течь, гайку нужно отвернуть, снять маховик и сделать новую набивку сальника из сантехнического льна, уплотнительной нити из полимерного соединения или хлопчатобумажной, пропитанной графитом (рис. 4.26).

## ОБОРУДОВАНИЕ МЕСТА ДЛЯ МЫТЬЯ

Сегодня все чаще можно встретить дачников, которые оборудуют в своих домах полноценные ваннные комнаты, ничем не отличающиеся от городских. На даче можно воплотить мечту о просторной ванной или душевой кабине — то, что в стандартной квартире не всегда под силу. На даче вам самим решать: будет ванная 5 или 10 м<sup>2</sup>, отреставрировать ли ванну, привезенную из квартиры, а может, просто довольствоваться летним душем под яблоней.

Какой бы вариант вы ни выбрали, он будет вам по душе и по карману — это главное.

Ничто не мешает оборудовать ванную или душевую кабину на даче. При сопоставлении преимуществ душ выигрывает по многим показателям.

Во-первых, это более экономичный расход воды. Для мытья под душем требуется 100 л воды, в то время как для принятия ванны нужно около 200 л.

Во-вторых, в душе помывка происходит под проточной водой,

в ванной же заканчивается в грязной жидкости.

### 5.1. Ванная

Многие ценители комфорта и городских удобств в своем дачном доме предпочитают оборудовать ванную комнату. Сегодня в продаже существуют металлические, чугунные и акриловые ванны.

Чугунные ванны служат многие десятки лет и пользуются спросом благодаря своей долговечности и прочности. Правда, эту ванну тяжело доставить на дачу, весит она в среднем чуть больше 100 кг. Такие ванны бывают только традиционной прямоугольной формы. По цене это один из самых дешевых вариантов — от 8000 руб.

Акриловые ванны появились на рынке сравнительно недавно. Акрил — это пластик, который укрепляется и армируется для производства ванны, чтобы не прогибался. Такая ванна будет очень легкой, доставить ее не составит труда. Акриловые ванны выпускаются различных



цветов и с небольшим декорированием. Цена начинается от 10 000 руб.

Самыми дешевыми из всех ванн являются стальные. Они весят совсем немного, всего 30 кг, поэтому намного легче чугунных. Стальные ванны в несколько раз дешевле акриловых. Единственный недостаток такой ванны — быстрая теплоотдача.

Для дачи также приемлем еще один вариант, который позволит сэкономить. Это реставрация старой ванны. Цена вопроса — 2000 руб. Вся работа по покрытию новой эмалью займет пару часов, зато результат будет непревзойденный — ванна на ближайшие семь лет. Новое покрытие способно закрасить только внешние дефекты ванны, такие как желтизна или потускнение цвета, но, к сожалению, не способно справиться с трещинами и царапинами. Вновь покрашенной ванной можно будет начать пользоваться только через три дня.

Еще один вариант реставрации старой ванны — использование акрилового вкладыша. По-другому он называется акриловой вставкой. Вкладыш выполнен из полимерного соединения и обладает такими свойствами, как шумоизоляция, герметичность, термостойкость и прочность. Акрил — экологически безопасный материал, который легко моется мылом и надолго сохраняет блеск. Акриловые вкладыши выпускаются разных цветов и оттенков, поэтому старую чугунную ванну преобразить не составит труда. Вкладыш крепится на специальный клей, становясь с ванной единым

целым. Вставка подбирается по форме старой ванны, перед монтажом убираются все декоративные элементы. Вкладыш закрепляется на двухкомпонентную пену, фиксируется слив, герметизируются стыки. Процесс установки занимает пару часов. Нужно наполнить ванну водой и оставить так на ночь (12 ч), после чего можно купаться. Срок службы акрилового вкладыша — 15 лет, стоимость — 4000 руб.

Третьим вариантом реставрации старой ванны считается использование наливного акрила. Применение данной технологии таково: сначала ванна готовится к покраске, зачищается наждачной бумагой, обезжиривается, подчищаются места сколов и трещин, а затем заливается акрил. Раствор медленно стекает и самостоятельно распределяется по площади ванны, оставляя ровный слой в 5 мм. На всю ванну уходит до 3–4 кг акрила. Сегодня есть возможность подобрать любой его оттенок.

Ванна станет как новая — гладкая, прочная, крепкая и прослужит вам еще 15 лет. Стоимость наливной ванны — 3500 руб.

Ванную комнату на даче можно оборудовать традиционным способом. В таком случае уборная и зона для мытья сочетаются, в одном помещении установлены унитаз, рукомойник, водонагреватель и ванна. Можно выделить отдельную площадь только для ванны и душа.

Ванна бывает свободно стоящей и встроенной (см. рис. 12, 13 вклейки).

Встроенная ванна оборудуется вплотную к стене, открытая сторона



заделывается кирпичами, а потом керамической плиткой. Можно приобрести пластиковый экран в тон стен и пола. Обязательно оставьте маленькое окошко с дверкой, через которое можно будет в последующем совершать уборку и ремонт.

Обычно ванны на ножках устанавливаются легко. Необходимо только учесть, что ванна имеет уклон в сторону стока. Если вы предполагаете, что ванна будет свободно стоящей, то установите ее так, чтобы она не шаталась. В противном случае это может привести к повреждению сифона.

Для удаления воды пол должен быть под наклоном.

## 5.2. Душ

Более удобный вариант для дачи. Душевую кабину можно установить около стены или в центре помещения. Экономичная разновидность — душевая в углу с раздвижными

дверьми. Отгородить зону для нее можно также обычной ширмой или занавеской.

Душ занимает мало места, подойдет площадь всего 1×1 м. Небольшой нагрев воды и прикрепленный к стене душ обеспечат хорошее и комфортное мытье.

Варианты подогрева воды в ванной комнате могут быть различными. Для душа сгодится и проточный водонагреватель, можно использовать дровяной титан, подойдет и ванная колонка.

Использованная вода в ванной или душе может стекать в напольные сточные устройства (рис. 5.1). Стоки во внутренних помещениях имеют затворы, предотвращающие проникновение запахов. Стоки во дворах оборудованы илоулавливателями для приема песка и мелкого мусора.

Стоки в помещениях устраиваются для отвода воды из душевых и ванных комнат. Их основная

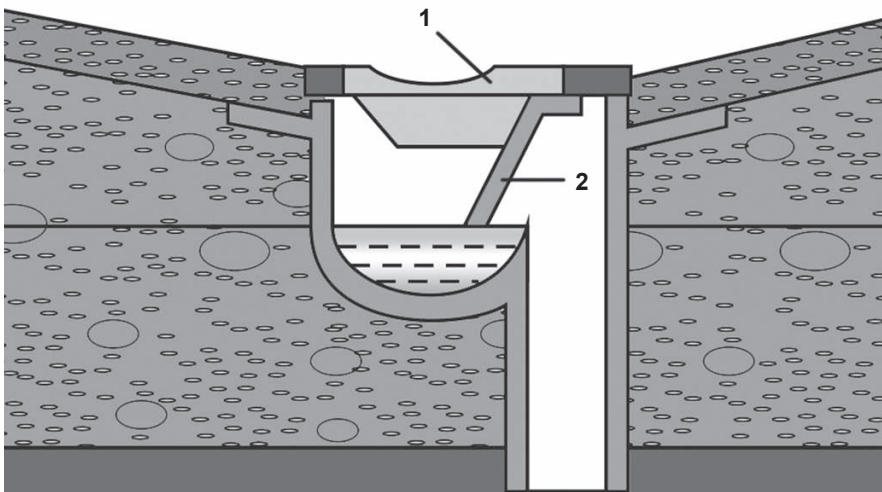


Рис. 5.1. Напольное сточное устройство: 1 — сливная решетка; 2 — затвор





задача — обеспечить сток грязной воды из ванной и с покато пола помещений. По этой причине по сторонам имеется выступ для заклеивания уплотнителем. Просачивающаяся вода может отводиться в сток через маленькие отверстия, сделанные в выступе.

Через определенный период на дне стока может скопиться засоряющая его грязь, поэтому ее необходимо удалять. Стекающие нечисто-

ты поступают по трубе в отстойный колодец, который обычно расположен в подвале. Этот колодец имеет грязеулавливающую емкость.

Летний душ на даче (рис. 5.2) — незаменимое хозяйственное сооружение. Построить его несложно, в ход идут самые простые материалы, а польза и радость невероятны. Не у каждой дача расположена на берегу реки или озера, да и в знойное лето хочется охладиться по не-



Рис. 5.2. Летний душ



сколько раз в день. Особенно если выполнять какие-либо работы по участку: поливать огород, собирать ягоды и фрукты или ухаживать за цветами.

Прежде чем приступить к строительству душа, необходимо выбрать для него место на участке. Площадка для душа должна быть солнечной, не загороженной деревьями и кустарниками. Если участок находится на склоне, то лучше поместить душ на возвышенности. Все это связано с тем, что летом основным источ-

ником нагрева воды станет солнце. Чем больше солнечных лучей будет добираться до душа, тем быстрее будет нагреваться в нем вода. При нагревании солнцем следует учесть, что вода для этих целей должна располагаться в большом резервуаре или баке, расположенном на крыше душа. Бак обычно оборудован трубой с краном и душевой сеткой.

Сам душ представляет собой щитовую конструкцию из досок или пластика (рис. 5.3). Для строительства фундамента не нужен, поэтому

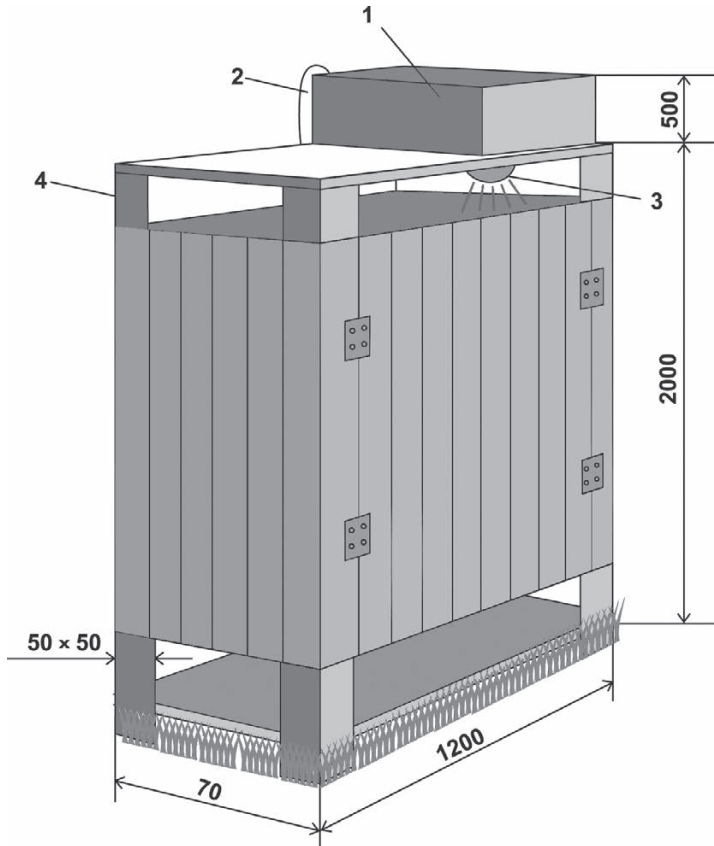


Рис. 5.3. Схема летнего душа (мм): 1 — водонагревательный бак; 2 — впускная труба; 3 — душ; 4 — металлический уголок



Рис. 5.4. Душевой подгон

деревянные стойки можно забивать прямо в землю.

Основное предназначение душевой кабины — это защита от ветра и посторонних взглядов, а также возможность переодеться. Самым распространенным материалом для изготовления стен кабинки служат доски, но можно использовать и разноцветные пластиковые панели. Предлагаем вам смастерить душевую кабину с небольшой раздевалкой, которая отделена от душа занавеской, защищающей оставленную одежду и полотенца от намокания.

Душевая кабина должна быть размером 1×1 м, чтобы чувствовать себя в ней комфортно, спокойно поднимать руки и нагибаться без проблем. Для раздевалки выделите пространство от 60 до 90 см. Таким образом, общий размер летнего душа составит 160×100 см.

Пол в душе может быть выполнен по-разному. Один из вариантов — дощатый пол со щелями, через которые вода будет стекать вниз. Однако сточная яма под душем не совсем приемлема и гигиенична, так как использованная вода так быстро испаряться



не сможет и будет скапливаться под душем.

Можно прибегнуть ко второму варианту: устроить поддон в основании душевой кабины (рис. 5.4). В таком случае необходимо будет позаботиться об организации стока для сбора использованной воды. Для этого лучше соорудить специальный сток из трубы подходящего диаметра, которая будет расположена под душем и выходить в компостную яму или сборный колодец. Можно также организовать сборный колодец специально для летнего душа. Возьмите на заметку, что объем такого колодца должен равняться как минимум двум объемам бака, расположенного над душем и снабжающего его водой.

Как вы могли заметить, при строительстве летнего душа нет жестких критериев. Остается место для творчества, поэтому вы с легкостью можете модернизировать проект под свои требования.

Чтобы древесина не гнила и прослужила дольше, стойки в душе необходимо обработать антисептиком. Термин «антисептик» означает противогнильное средство.

Антисептики для дерева бывают двух видов. Первый — это антисептик для древесины (противогрибковое и противомикробное средство), он может иметь зеленоватый оттенок, так как в составе есть медный купорос. Экологически чистые антисептики для дерева имеют в качестве растворителя в своем составе органические или водосодержащие соединения. Такой антисептик, обладая хорошим качеством, отличается более низкой стоимостью.

Экологически чистый антисептик глубоко проникает в поверхность дерева и равномерно распределяется, максимально защищая. Чем больше глубина проникновения этого вещества, тем долговечнее и эффективнее защита.

Второй вид антисептиков называется заключительным покрытием. После его нанесения, как правило, остается защитная пленка. Однако стоит учесть тот факт, что древесина способна сжиматься и расширяться в зависимости от погодных условий. Если образовавшаяся пленка не настолько эластична, то через некоторое время она лопнет, оставив трещины.

Есть еще пропитка — это антипирен, который защищает древесину от огня. После покрытия антипиреном дерево становится трудновоспламеняемым, а антисептические свойства сохраняют его от микробов.

Большинство антисептиков делятся на применяемые внутри деревянных помещений и для использования снаружи. Однако сейчас можно найти и комбинированные средства, которыми можно обрабатывать все деревянные постройки.

При нанесении антисептика на поверхность немаловажно знать тот факт, что мягкая древесина поглощает больше средства, чем твердая. Хвойные породы деревьев содержат смолы, которые периодически могут выделять смолу, разрушающую защитные свойства антисептика, поэтому проблемные места нужно обрабатывать дополнительно специальной грунтовкой.



Помимо дерева, в качестве стоек душа применяются металлические конструкции, которые являются более долговечным материалом. Хорошую защиту и долговечность дает зацементированное дно под основанием стоек, залитое на 5 см.

На стойки сверху крепится крыша, на которую помещается резервуар для воды. В этом качестве может служить любая доступная емкость: бочка, железный бак или ванна. Бак лучше выкрасить в черный цвет, так он будет быстрее нагреваться. Не забудьте обеспечить его крышкой или пленкой, защищающей от мусора.

Водоснабжение летнего душа необходимо обеспечить специальной впускной трубой, которая наполняет бак по мере необходимости. Эта труба поднимается вдоль одной из стенок душа, соединяясь одним концом с водопроводной, идущей по участку, а второй конец закрепляется в баке.

### 5.3. Монтаж внутренней канализационной сети

Сток воды из ванной, туалета и умывальника может производиться через канализационный отвод в систему очистки. От сантехнического оборудования стоки поступают по трубе в вертикальный стояк внутренней канализации, который имеет выход в наружный канализационный трубопровод. Сеть внутри дома собирается из пластиковых труб.

Раструбные соединения герметизируются с помощью специальных

уплотнительных колец из резины. Сначала в желоб одной трубы устанавливается кольцо, потом вставляется конец второй. Поворот и разводка канализации делаются при помощи разнообразных фитингов, предназначенных специально для канализационных труб. Для отвода унитаза используется труба с внутренним диаметром 10 см, для ванны и умывальника сгодится в два раза меньше — 5 см (рис. 5.5). Планируйте расположение сантехнического оборудования в непосредственной близости к стояку — это сэкономит количество материала для монтажа и сведет к минимуму образование засоров, которым подвержены горизонтальные участки труб.

Для избегания обратного подпора сточных вод стояк лучше вывести на чердак, он не должен иметь глухой верхний конец.

После того как внутренняя сеть канализации готова, можно переходить к подключению сантехнического оборудования.



Рис. 5.5. Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги



## ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Горячее водоснабжение предусматривается как в системе водяного отопления, так и отдельно: от водогрейной колонки на твердом топливе, газовой водогрейной колонки, проточного водонагревателя и солнечных батарей.

Детальное устройство солнечных батарей подробно описано в главе 2, раздел «Солнечная энергия для света и тепла». Сейчас мы остановимся на других способах получения горячей воды на даче.

### 6.1. Способы нагрева воды в баке

Как известно, сначала прогреваются верхние слои воды в баке, поэтому внутри бака прикрепите резиновый шланг, который соединен с трубкой крана, к куску пенопласта (рис. 6.1).

Самый простой водонагреватель для летнего душа можно сконструировать из конденсатора от старого холодильника. Эта часть имеет форму змеевика (рис. 6.2). У большинства холодильников конденса-

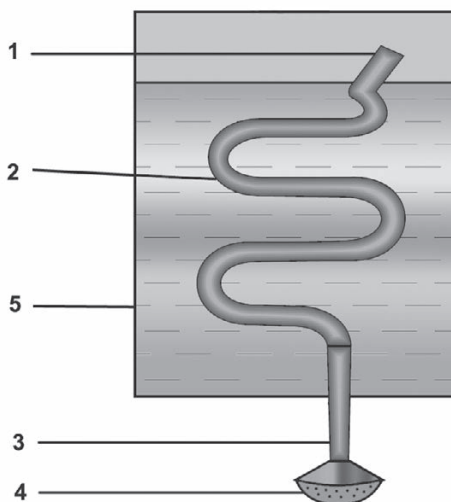


Рис. 6.1. Устройство для забора теплой воды: 1 — пенопластовый поплавок; 2 — резиновый шланг; 3 — запорный кран; 4 — душевая головка; 5 — бак

тор уже выкрашен в черный цвет и выполнен из металла. Направленный в сторону солнечных лучей, он будет хорошо прогревать проходящую воду. Змеевик конденсатора пристраивается параллельно стенке

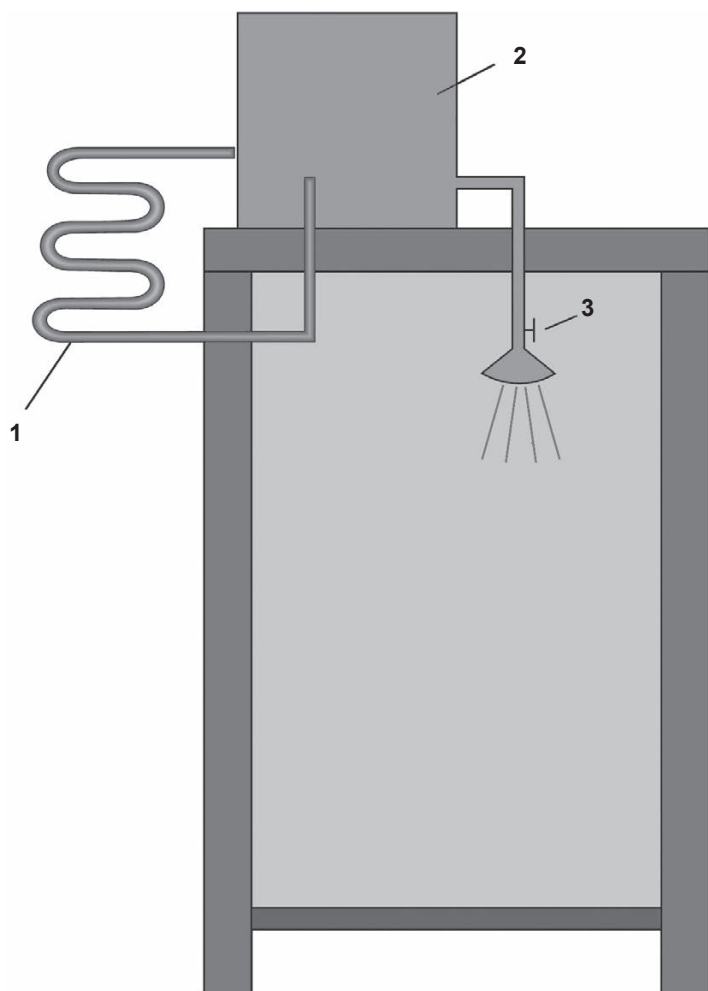


Рис. 6.2. Устройство для забора теплой воды с помощью змеевика: 1 — змеевик; 2 — бак; 3 — запорный кран

бака. Вода будет поступать в змеевик снизу, поднимаясь для прогрева, и снова поступать в бак сверху. Так жидкость циркулирует по змеевику, равномерно прогревая все слои воды в баке. Такую же конструкцию можно соорудить и для раковины. Нагретая за день вода и вечером будет оставаться теплой.

Существует еще один эффективный способ нагрева воды в душевом баке (рис. 6.3). Для этого понадобится черный шланг длиной не менее 10 м. Дополнительный обогрев для душа лучше устроить на крыше рядом с баком. Подготовьте каркас из реек, куда будет уложен шланг. Затем выкладывайте его спиралью,



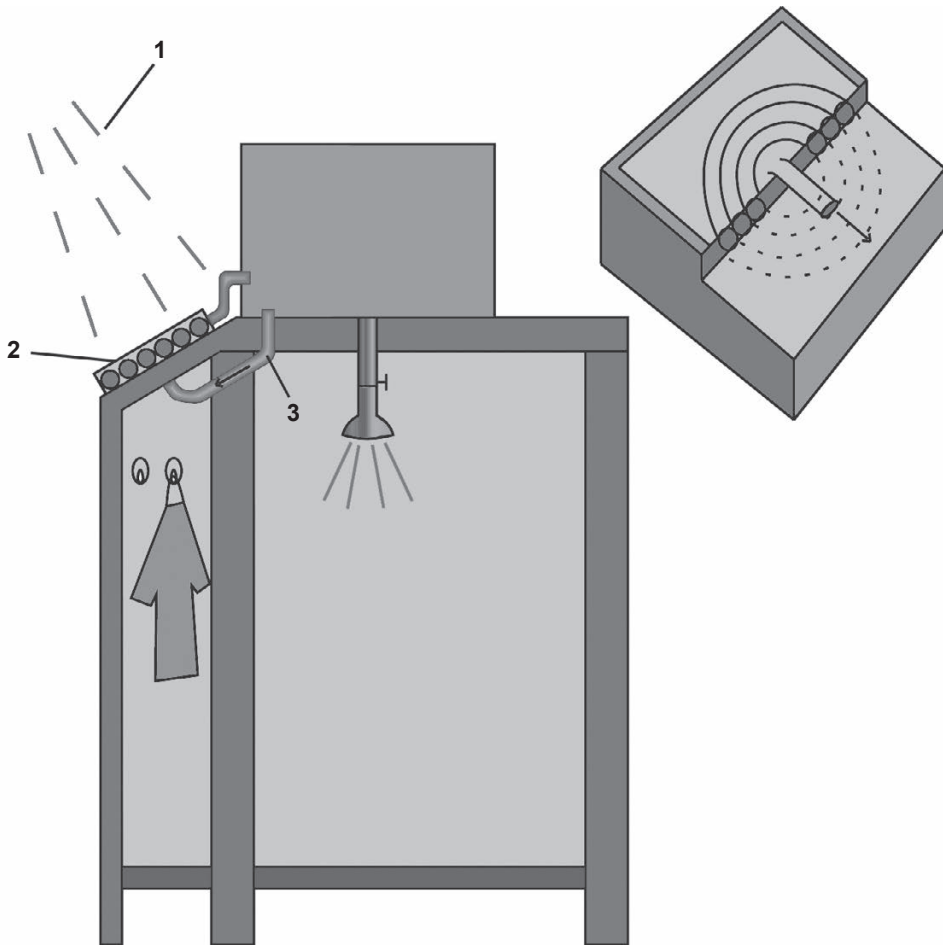


Рис. 6.3. Устройство для забора теплой воды с помощью шланга: 1 — солнечные лучи; 2 — деревянный подгон; 3 — черный шланг

начиная с внутреннего радиуса. Делайте первое кольцо как можно плотнее, оставляя меньший радиус, а вот последнее должно быть самым большим. Диаметр шланга не должен быть большим, иначе вода будет дольше прогреваться и медленнее циркулировать.

Теперь осталось подсоединить готовую конструкцию к резервуару с водой. Внутренний конец присо-

едините к нижнему краю бака, через внешний вытяните воздух из шланга. Это может занять 5 с, после чего вы услышите характерный шум, если поднести шланг к уху. Прикрепите внешний конец шланга к верхнему краю бака так, чтобы до поверхности воды осталось еще 5–10 см. Через верхний край шланга в бак будет поступать горячая вода. Такая конструкция способна нагреть



полный бак за день даже не в самую хорошую погоду.

К сожалению, жарких дней в году не так много. По этой причине в первой половине июня и начиная со второй половины августа вряд ли вода в душе будет настолько теплой, чтобы можно было мыться. Предлагаем вам варианты ее подогрева.

При наличии обустроенного на участке водопровода душ можно оборудовать дровяным титаном, который будет согревать воду. Одним из вариантов при наличии водопровода также может стать проточный электроводонагреватель (рис. 6.4). Минус его использования заключается в большой потребляемой мощности. Для мытья посуды и легкого принятия душа производительность водонагревателя должна быть при-

мерно 3–4 л/мин для нагрева до температуры +45 °С. Это соответствует мощности 5–5,5 кВт. Если хотите, чтобы вода в душе нагревалась быстрее, то вам понадобится проточный электроводонагреватель, мощность которого 7–10 кВт. Тогда поток воды будет 5–7 л/мин при той же температуре воды.

Цена проточных водонагревателей мощностью 5–10 кВт составляет 900–3500 руб. Бывают модели и за 10–15 000 руб.

## 6.2. Дровяная водогрейная колонка

В этой книге уже упоминалось об использовании дровяных колонок (рис. 6.5) при нагреве воды для летнего душа. Этот недорогой агрегат



Рис. 6.4. Проточный водонагреватель, подсоединенный к смесителю



стоимостью от 7000 руб. и вместимостью 80 и 90 л будет отлично служить вам для нагрева воды, используемой в бытовых целях. Его применение на даче можно считать незаменимым. Дровяную колонку можно установить только для одного места забора горячей воды. Этот агрегат не требует дополнительных затрат по приобретению топлива или сервису. Его топят дровами, которые хороший хозяин запасает за лето. К качеству топлива подойдут также щепки, картон и даже бумага. Колонку можно подключить к дач-

ному водопроводу или использовать промежуточную емкость, к примеру бак на крыше летнего душа. Колонка очень проста в устройстве. Она состоит из печи, водонагревательного бака (титана) и смесителя. Колонка работает по следующему принципу: горячая вода вытесняет холодную и поступает в кран. Если вы планируете установить такой агрегат в помещении, придется оборудовать его дымоходом. Материалом для изготовления колонки служит жаростойкая сталь, имеющая антикоррозийное покрытие.



Рис. 6.5. Дровяная водогрейная колонка



Если объем бака вашей дровяной колонки составляет 90 л, то до температуры  $+35^{\circ}\text{C}$  он нагреется за 25 мин, до  $+75^{\circ}\text{C}$  — за 50 мин.

Дровяная колонка оснащена специальным смесителем, который отличается от обычного водопроводного и не может быть на него заменен. Данный смеситель подает холодную воду в титан, отбирает горячую из него, смешивает их и подает в душ. Разрешений специализированных организаций на работу дровяной водогрейной колонки не требуется.

Гарантийный срок работы составляет 10 лет, но при неправильной эксплуатации прибор может выйти из строя раньше. К примеру, если вы не живете на даче зимой, не забудьте слить воду по окончании сезона, иначе она замерзнет и разорвет бак. Забыли наполнить бак водой перед топкой? Результат — сгоревший низ бака. Если наполнили колонку не до верха, то прогорает верх.

Соблюдайте простые правила по использованию данного нагревательного прибора, и он прослужит вам достаточно долго.

## 6.3. Газовая водогрейная колонка

Безусловно, ее можно устанавливать только в том случае, если на даче имеется централизованное газоснабжение или вы закупаєте газ в баллонах. Такую колонку обору́дуют на кухне над мойкой или в ванной комнате. Баллоны с регулятором и патрубком (бронированным шлангом) минимального внутреннего диаметра 6 мм, максимального —

12,5 мм устанавливают снаружи дома в металлическом шкафу, защищая его от солнечных лучей. Такой шкаф обычно устраивают на два баллона.

Газовые колонки были очень популярны в 1950—1960-е гг. и устанавливались в квартирах повсеместно. Однако и сейчас современные модели часто устанавливаются как дома, так и на даче (рис. 6.6).

Наибольшим спросом при выборе газовой колонки пользуются модели отечественного, немецкого и итальянского производства.

При выборе колонки следует знать, что 1 кВт мощности способен нагреть до температуры  $+25^{\circ}\text{C}$  приблизительно 0,57 л воды за 1 мин. Если вы планируете потреблять большое количество горячей воды, выбирайте более мощный агрегат. Газовая водогрейная колонка стоит от 6500 руб.

Основными ее деталями являются корпус, змеевик, газовый и водяной редукторы и система автоматики. Они останавливают подачу газа в случае понижения давления воды или отсутствия тяги в дымоходе. Современные колонки также защищены от перегрева и утечки газа в случае погасания пламени и отсутствия тяги в дымоходе. Старые модели колонок разжигаются спичками. Для этого зажженную спичку подносят к запальнику, открывая кран подачи газа. Газовая горелка зажигалась автоматически, после того как открывали водозаборный кран.

Современные модели колонок имеют электро- или пьезорозжиг. В колонке с электрическим розжи-



гом горелка включается автоматически после того, как открыли водозаборный кран. Пьезорозжиг подразумевает постоянно горящий запальник, что повышает расход газа.

Для установки газовой колонки необходимо будет обеспечить ее отдельным вытяжным каналом в дымоходе. Правда, в некоторых современных моделях дымоход не нужен, они предусматривают закрытую камеру сгорания. Она имеет коаксиальный дымоход, который выходит через стену дома.

Очень часто в доме можно сочетать несколько видов приборов

нагрева воды. К примеру, в ванной комнате стоит дровяная колонка, а на кухне можно пользоваться проточным водонагревателем. Здесь все зависит от ваших возможностей и фантазии. Главное, помните, что горячая вода — это не роскошь на даче, а такая же необходимость, как и в городской квартире. С небольшими затратами вы обязательно остановитесь на одном из предложенных вариантов.

В завершение разговора об отоплении и горячем водоснабжении на даче хотелось бы привести несколько цифр, которые наглядно покажут, во сколько вам обойдется монтаж оборудования в том случае, если вы пригласите специалистов по отоплению. Работы по проектированию системы отопления в доме могут стоить 20 — 40 руб. за 1 м<sup>2</sup>, проектирование отопительного пункта — 80 — 150 руб. за 1 кВт, монтаж оборудования в котельной обойдется от 25 000 руб. (цена зависит от мощности котла). За установку радиаторов вместе со стояками с вас возьмут по 3000 руб. за одну точку. Это всего лишь приблизительные цифры для расчета монтажа системы отопления, в учет берутся площадь дома, мощность котла и выбор топлива, а также количество радиаторов.

Выбирайте компании, которые дают большой гарантийный срок на свои работы и предлагают некоторые из них бесплатно. К примеру, не берут деньги за транспортные расходы или включают проектирование в стоимость монтажа оборудования.



Рис. 6.6. Современная газовая водогрейная колонка

## Часть 3



## Канализация, водоотведение, утилизация отходов



## КАНАЛИЗАЦИЯ

Дача — это второе жилище после квартиры. Чаще всего хозяева бывают на ней нерегулярно, только по выходным, или проводят долгожданный отпуск. Тем не менее хочется окружить себя максимально возможным комфортом и в летнем

жилище, создав уют и привычные условия для проживания. Несомненно, комфорт начинается с хорошо оборудованного туалета (рис. 7.1).

Сегодня выбор канализационных систем настолько широк, что каждый может выбрать себе по душе



Рис. 7.1. Благоустроенная автономная канализационная система для загородного дома



и карману понравившийся вариант. Это может быть и полностью оборудованный туалет в доме, и симпатичный домик-скворечник. О том, что можно построить из подручных средств, что такое пудр- и люфтоклозет, как правильно спланировать выгребную яму и установить унитаз, пойдет речь в данной главе.

## 7.1. Туалет с выгребной ямой

Это, пожалуй, самая распространенная модель уборной на дачном участке. Центральная канализация отсутствует, на сооружение собственной требуются большие усилия и материальные затраты, а сухой туалет экономичен, не вредит окружающей среде и экономит воду. Он называется сухим, потому что при смыве отходов не требует воды.

Туалет может располагаться дома или в виде отдельного помещения, так называемого домика-скворечника (рис. 7.2).

Если туалет расположен в доме, то выгребная яма должна быть за пределами фундамента (рис. 7.3). Определяя размеры этой ямы, необходимо исходить из расчета  $0,3 \text{ м}^3$  на человека. На семью общий объем составит  $1,2 - 1,5 \text{ м}^3$ , глубина —  $1,5 \text{ м}$ , а ширина стенок —  $1 \text{ м}$ . При этом рассчитывайте чистить туалет раз в полгода.

Удаленность выгребной ямы от колодца составляет не менее  $10 \text{ м}$ , чтобы продукты жизнедеятельности человека не загрязняли подземные воды. Труба, выходящая из

туалета в яму, должна быть в поперечном сечении не менее  $20 \text{ см}$ , она конструируется под небольшим уклоном в  $3 - 5^\circ$ .

Если вы решили строить отдельный домик-туалет, приступайте к его сооружению следующим образом. Вырытую выгребную яму обложите смоленным срубом, бутовым камнем или забетонируйте ее стенки. Кирпичные (рис. 7.4), каменные (рис. 7.5) и бетонные стены туалета штукатурятся цементным

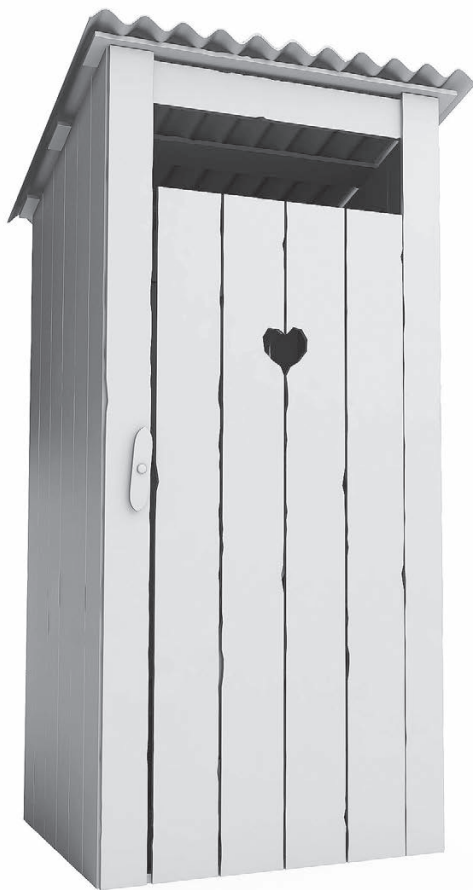


Рис. 7.2. Дачный туалет

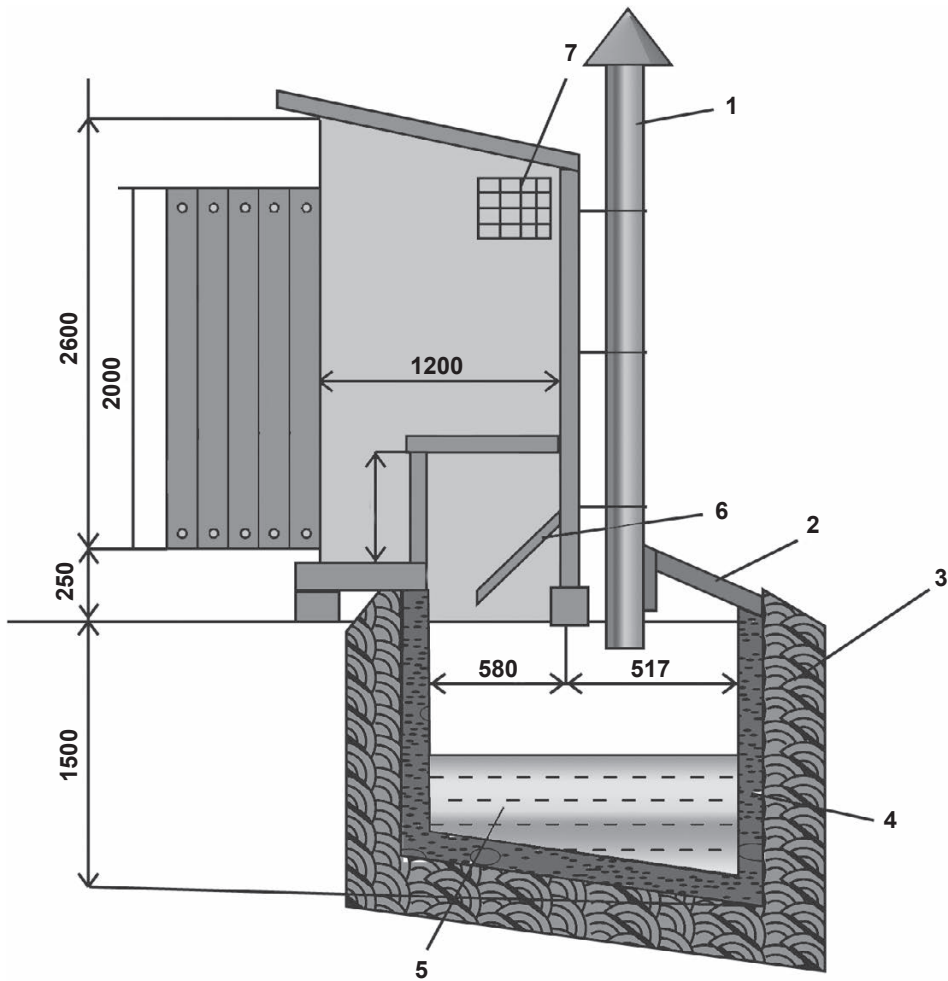


Рис. 7.3. Туалет с выгребной ямой (мм): 1 — вентиляционная труба; 2 — крышка выгребной ямы; 3 — глиняный замок; 4 — бетон; 5 — выгребная яма; 6 — отбойная стенка; 7 — отверстие для вентиляции

раствором 1:2. Затем штукатурка железнится, а наверх наносится цементное тесто.

Над ямой сооружается домик, его верхняя часть делается из досок, которые необходимо плотно подгонять друг к другу. Для постройки стен подойдут также такие строительные материалы, как кирпич, природный

камень, легкие блоки из пенобетона или готовые каркасно-щитовые конструкции. Крыша кроется шифером, рубероидом или черепицей — любым имеющимся в наличии кровельным материалом, который остался от постройки дома. Для естественного освещения над дверью уборной прорезается окно. Его можно даже не

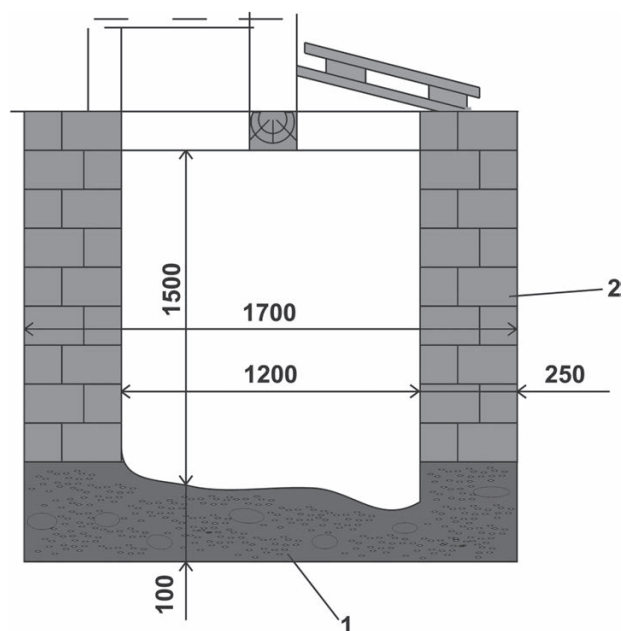


Рис. 7.4. Кирпичный выгреб для уборной (мм): 1 — основание из бетона; 2 — кирпичная кладка

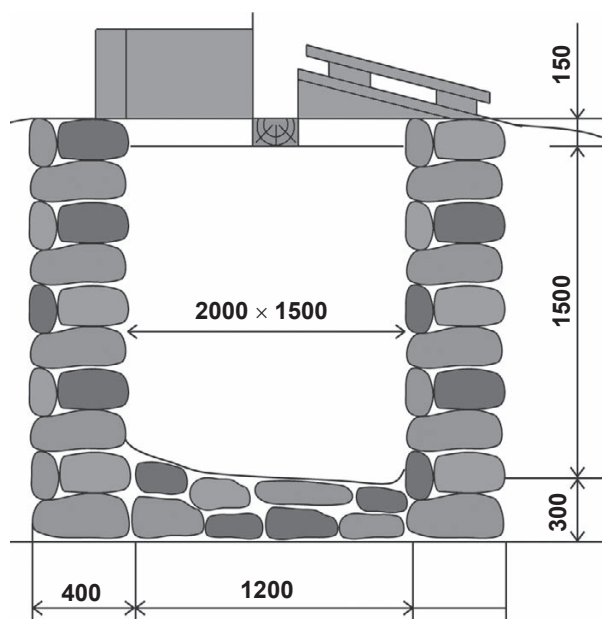


Рис. 7.5. Каменный выгреб для уборной (мм)

застеклять, козырек крыши делается подлиннее, чтобы осадки не попадали в уборную. Окно используется также в качестве дополнительной вентиляции. Над выгребом устанавливается стульчак с отверстием, который делается из обрезной, желательно струганой доски.

**Габариты стульчака:**

- высота — 40–45 см;
- ширина — 60 см;
- диаметр отверстия — 25 см.

К отверстию в стульчаке крепится крышка. Над выгребом оборудуется плотный люк, который на зиму засыпается песком. Площадь пола — 1 м<sup>2</sup>, высота домика — 2 м.

Не забудьте позаботиться о хорошей вентиляции, чтобы избежать неприятных запахов в уборной. Для этого следует соорудить вентиляционную трубу. Воздух поступает через открытую воронку внутрь выгреба, а потом в вытяжной канал. Можно проделать вентиляционное окно размером 25×25 см, обитое сеткой.

Нельзя сооружать выгребные ямы, если вы планируете использовать фекалии для приготовления компоста.

В таком случае лучше построить пудрклозет или люфтклозет — гигиеничные уборные, не загрязняющие землю.

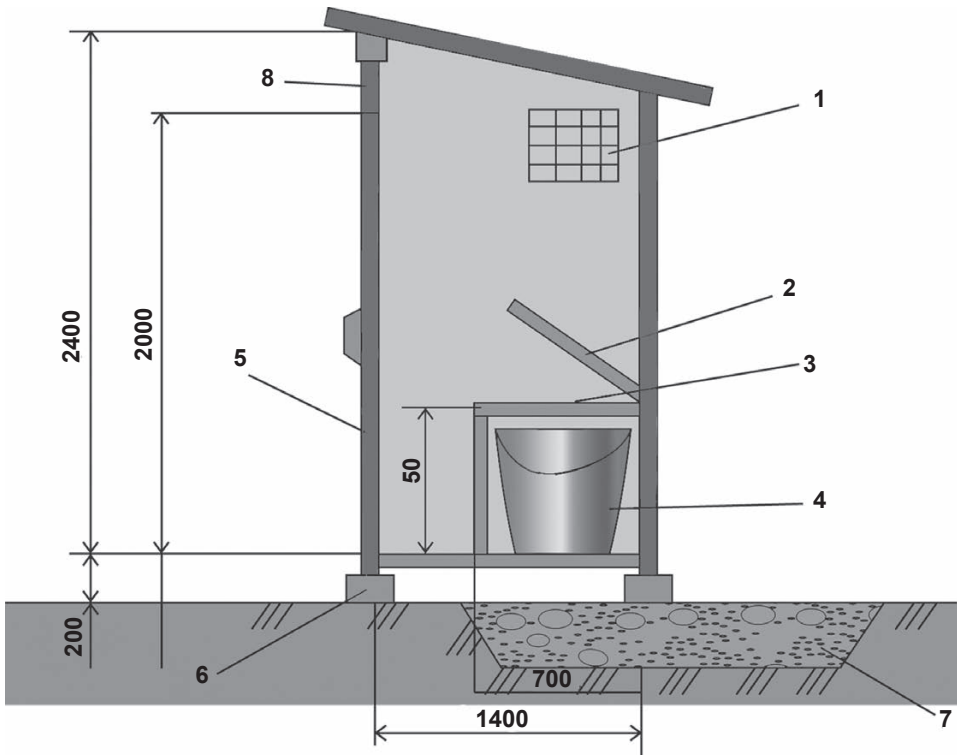


Рис. 7.6. Пудрклозет (мм): 1 — вентиляционное отверстие 25×25 см; 2 — крышка стульчака; 3 — стульчак с отверстием; 4 — бак или ведро; 5 — дверь; 6 — подставка из кирпича; 7 — глиняный замок; 8 — застекленная фрамуга над дверью



## 7.2. Пудрклозет

Пудрклозет (рис. 7.6) можно построить в санитарно-хозяйственном блоке, отдельной постройкой или при доме. Главная особенность пудрклозета — отсутствие выгребной ямы.

Взамен этого используется металлическое ведро или сконструированный для этих целей ящик. В пудрклозете сооружается закрывающийся крышкой стульчак с отверстием, а ведро помещается под ним. После появления нечистот их сразу надо засыпать торфом, золой, сухой землей или опилками, которые устраняют запах и называются пудрентом. Содержимое ведра в дальнейшем отправляется для получения органических удобрений в компостную яму.

## 7.3. Люфтклозет

Это уборная, которая строится внутри дома, в теплом месте, как правило, рядом с кухней. Выгреб плотно закрывается крышкой, вентиляция подводится в вытяжные каналы домовой вентиляции (рис. 7.7).

Вентиляция — основная конструктивная особенность люфтклозета. Принцип ее работы заключается в следующем. Вентиляционная труба выходит из самой верхней точки септика. Тем самым создается необходимое количество тяги, чтобы воздух попадал в сам клозет, опускался вниз по трубе и выходил через вентиляцию. Для обеспечения постоянной тяги в люфтклозете вентиляционная труба должна встраиваться в печь, способствуя подогреву воздуха и обеспечивая

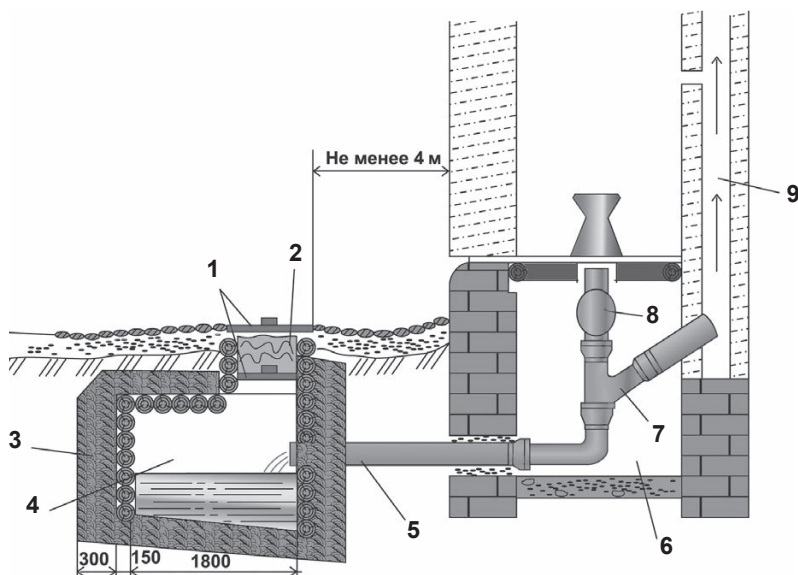


Рис. 7.7. Конструкция люфтклозета: 1 — крышка выгреб размером 60×70 см; 2 — утеплитель; 3 — глиняный замок; 4 — выгреб из дерева; 5 — труба диаметром 10 см; 6 — прямой; 7 — вытяжная труба; 8 — ревизия; 9 — дымоход



его ток наверх. Такой вариант возможен только в случае организации люфткалозета при строительстве дома, когда вентиляционная труба закладывается в печную кладку.

Если в доме предполагается использовать не печь, а газовую плиту, то люфтканал можно подогревать при помощи небольшого трубчатого электронагревателя на 25 – 40 Вт, который размещается прямо в тяге.

Чтобы запахи не могли просочиться в дом сквозь люфткалозет, все соединения вытяжной вентиляции выгребов нужно оборудовать герметично.

## 7.4. Биотуалет

Все чаще предприимчивые садоводы стали обзаводиться биотуалетами (рис. 7.8), потому что это самый простой способ решения важной проблемы и экологически чистое, не требующее подключения к электричеству или канализации и водопроводу сооружение.

Биотуалет — легкая переносная конструкция, оборудованная специальными ручками, при желании вы всегда сможете переставить его в другое место, если задумали перепланировку участка.

Два бака биотуалета, верхний и нижний, являются основными элементами (рис. 7.9). Нечистоты растворяются и дезинфицируются благодаря использованию специальных жидкостей, которые добавляются в нижний бак. В верхний помещается дезодорирующее вещество, которое нейтрализует неприятные запахи. Биотуалет обо-

рудован индикаторами количества воды и стоков.

После использования стоки смываются и направляются в специальный отсек для расщепления специальной жидкостью — утилизатором. Он способен устранить неприятные запахи, процесс газообразования и в течение короткого времени (нескольких часов) превратить нечистоты и туалетную бумагу в однородную массу.

После того как резервуар заполнится, его необходимо опорожнить от содержимого и промыть несколько раз чистой водой. Теперь надо снова налить утилизатор в нижний бак биотуалета, и он будет готов к повторному использованию.



Рис. 7.8. Биотуалет

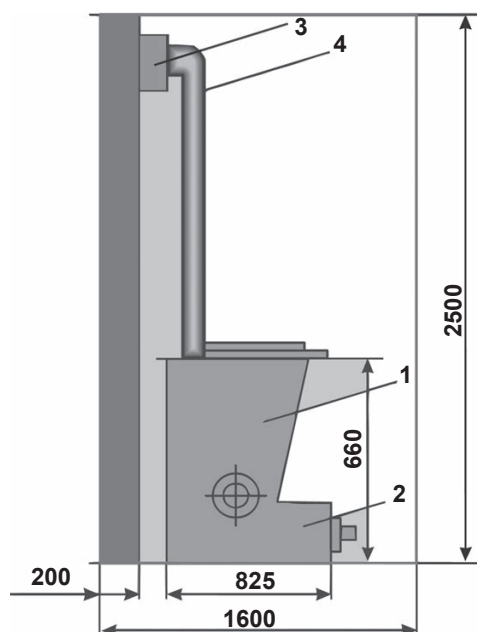


Рис. 7.9. Схема биотуалета (мм):  
1 — корпус; 2 — ящик; 3 — вентилятор;  
4 — вентиляционный стояк

В верхний бак заливаются ароматизирующие средства, устраняющие неприятные запахи и улучшающие смыв. В биотуалете используются также чистящие средства для мытья поверхности унитаза. Одной бутылки утилизатора объемом 1,5 л хватит примерно на 3 мес. на семью из трех человек, ее стоимость от 500 руб. Иногда в этом качестве используются порошки или гранулы. Все жидкости являются экологически чистыми продуктами, поэтому переработанные отходы жизнедеятельности абсолютно безопасны.

Время наполняемости бака зависит от его объема и количества человек, которые пользуются био-

туалетом. К примеру, бак на 12 л рассчитан на 25 использований (заполнится через три дня), на 21 л — 50 раз (через неделю).

Биоунитаз отдельно стоит от 500 руб., готовый оборудованный голубой домик с баком на 275 л — от 13 000 руб.

Хоть переработанные нечистоты считаются экологически чистыми и их можно опорожнять на землю, все же лучше отправлять эти вещества в специальный слив.

## 7.5. Ватерклозет

В последнее время дачные жители стараются перенести городской комфорт и в деревянные летние домики. У многих можно встретить так называемое устройство комбинированной системы канализации (люфт-ватерклозет), или смывной туалет. Для устройства полноценной канализации придется разместить на участке септик и площадку для подземной фильтрации хозяйственных стоков с кухни и ванной комнаты, а также выгреб.

Слово «ватерклозет» (рис. 7.10) образовалось от нем. Wasser — вода. Это означает, что туалет работает с использованием воды для смыва нечистот. В конструкции есть смывной бачок (рис. 7.11) с постоянным количеством воды, который равномерно наполняется после ее расходования.

В настоящее время изобилие рынка товаров для ваннных комнат позволяет выбрать керамический унитаз в любом стиле и исполнении. Это стандартные с бачком над



Рис. 7.10. Ватерклозет

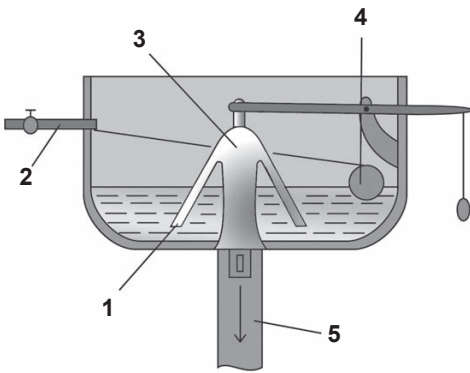


Рис. 7.11. Устройство смывного бачка:  
1 — подъемный канал; 2 — приток воды;  
3 — колокол; 4 — поплавок; 5 — смывная труба

самой чашей ватерклозета, последние новинки с пластиковым бачком, монтируемым в стену, когда наружу остается только одна большая

металлическая кнопка для нажатия. Можно найти ватерклозет в старинном стиле с бачком, который соединяется с чашей трубой, находится на определенной высоте и приводится в действие висящей цепочкой. Смывной бачок вмещает от 8 до 11 л воды.

Определившись с выбором унитаза, подходите к решению вопроса о его установке. На практике все может показаться не так сложно, как предполагалось ранее.

#### Существует несколько способов крепежа к полу:

- унитаз фиксируется на шурупы, которые ввинчиваются в дюбели, устанавливаемые в плиточный или цементный пол (рис. 7.12);
- прикрепляется к деревянной панели, которая уже установлена на полу (рис. 7.13);
- закрепляется на эпоксидный клей, при этом поверхность тща-



Рис. 7.12. Крепление унитаза на шурупы



тельно очищается и просушивается (рис. 7.14).

Бачок может крепиться как к стене, так и к полке унитаза. В первом случае труба прикручивается к унитазу (рис. 7.15). Горловина чаши и труба соединяются манжетой. Во втором случае на унитаз укладывается уплотнительное кольцо, отвер-



Рис. 7.13. Крепление унитаза к деревянной панели



Рис. 7.14. Крепление унитаза на клей

стая бачка и унитаза подгоняются друг под друга и фиксируются двумя болтами так, чтобы ничего не шаталось (рис. 7.16). К унитазу прикручивается крепеж для сидения.

Сливной бачок подсоединяем к холодной воде. Для этого используется гибкий шланг, который подключается к водопроводу. Устанавливается вентиль, перекрывающий поступление воды в унитаз, прослеживается регулировка уровня жидкости.

Унитаз соединяется с канализационной сетью с помощью тройника, который входит в состав отводной линии. В случае использования клея ватерклозет устанавливается так, чтобы образовался откос от канализационного стояка. Керамический унитаз можно установить с прокладкой отводной трубы открыто над полом или в плинтусе.

Данный тип санузла должен иметь канализационный отвод от



Рис. 7.15. Подсоединение бачка к полке унитаза

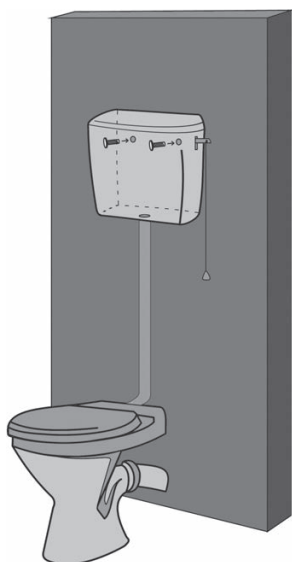


Рис. 7.16. Подсоединение высокого бачка к стене

ванной и раковины в септик. Унитаз обычно снабжается отдельным выгребом (рис. 7.17). Стенки такого выгреба бетонируются на толщину 10 см, внутренняя поверхность цементируется. Перекрытие сооружается из железобетонной плиты толщиной 10 см. Снаружи делается глиняный замок, выгреб обмазывается горячим битумом.

Как вариант канализационной системы на дачном участке используется полная очистка сточных вод в септиках и сооружениях подземной фильтрации (рис. 7.18).

Решающий фактор в выборе способа очистки сточных вод и варианта очистных сооружений — общая характеристика грунтов. Прежде чем заняться обустройством канализа-

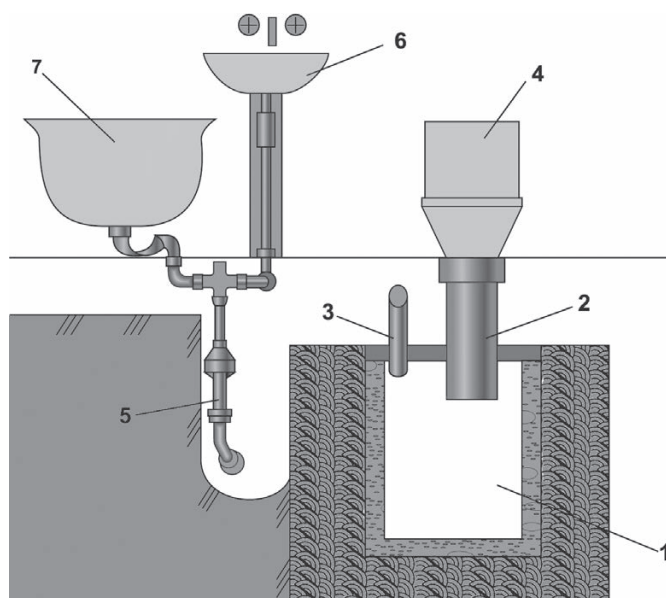


Рис. 7.17. Комбинированная система канализации совмещенного санузла: 1 — выгреб люфтклозета; 2 — канализационная труба и выгреб; 3 — вентиляционная труба; 4 — унитаз; 5 — выпуск промывочной канализации от ванны и умывальника в дворовый септик; 6 — умывальник; 7 — ванна



ционной системы на даче, выясните геологические условия местности и глубину залегания грунтовых вод, чтобы избежать их загрязнения. Подземные очистные сооружения можно возводить только при условии, что уровень грунтовых вод находится на глубине как минимум 1 м от нижней части дренажных труб.

**Из вышеперечисленных вариантов обустройства уборной на даче можно сделать вывод, что даже такие простые вопросы могут стать темой для следующих размышлений.**

- Обойтись строительными материалами, которые остались от постройки дома, и сконструировать домик-скворечник без дополнительных затрат?
- Перенести туалет поближе к дому и проработать систему

вентиляции для использования люфткалозета?

- Не заниматься самостоятельным строительством, а просто заказать биотуалет, способный перерабатывать продукты жизнедеятельности?
- Потратить на это удовольствие больше 30 000 руб. и приобретать дезинфицирующие средства каждый раз, когда они заканчиваются?
- Сконструировать туалет по прототипу в городском жилье с установкой унитаза и отдельной уборной для него?
- Поддаться веянию моды и приобрести сухой (рис. 7.19), химический (рис. 7.20) или сепарационный туалет?

Все эти мысли могут возникнуть перед выбором оптимального

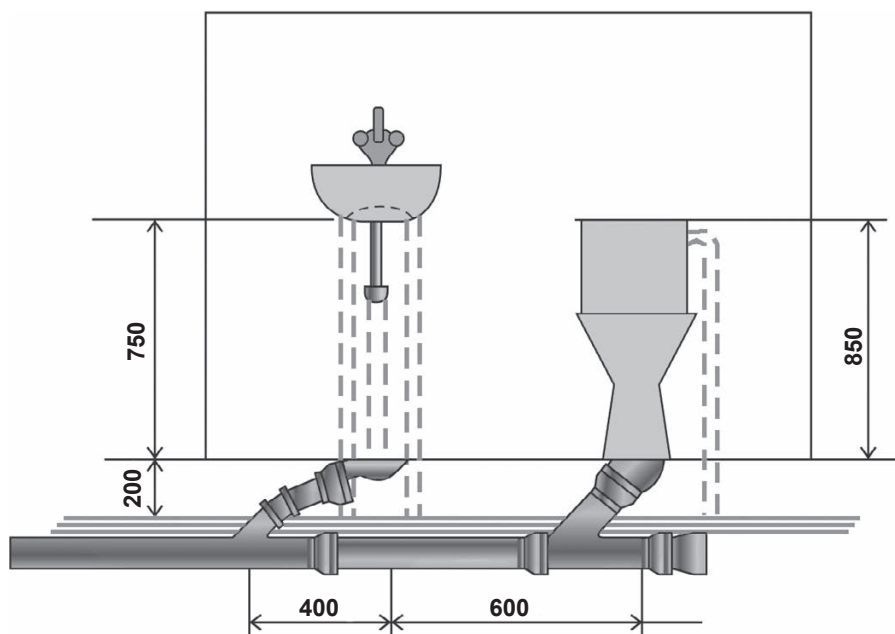


Рис. 7.18. Разводка коммуникаций в санузле (мм)





варианта для вас. При принятии правильного решения стоит исходить из финансовых возможностей, определить, как часто вы планируе-

те бывать на даче, сколько человек будет там жить и самое главное — что вы считаете для себя оптимально комфортным.



*Рис. 7.19. Сухой туалет. Устанавливается над выгребными ямами. Используются также специальные съемные кассеты. Нечистоты обрабатываются с помощью порошкообразных веществ без воды*





*Рис. 7.20. Химический туалет. Конструкция включает специальный бак, где собираются нечистоты. Используется также отдельно стоящая выгребная яма. Специальные реагенты сдерживают процессы брожения и разложения, устраняя тем самым запахи*

# ВОДООТВЕДЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

Удобства проживания на даче означают правильно организованную систему отведения сточных и канализационных вод. Очень часто продукты жизнедеятельности человека, талые и дождевые воды удаляются с участка самотеком.

В основе комфортного пребывания на даче лежит умение продумать каждую деталь и необходимую для жизни мелочь.

Это касается сооружения водосточной канализации, рационально-

го использования водных ресурсов, создания условий для дополнительного орошения почвы, а также сохранности построенного дома от разрушений вследствие атмосферных осадков.

Хорошо организованная и оборудованная система отведения канализационных вод (рис. 8.1) будет способствовать сохранению чистоты на участке, правильной фильтрации сточных вод и их переработке благодаря использованию



Рис. 8.1. Водосточная труба и желоб



многоступенчатой системы очистки, состоящей из септика, фильтрующего колодца или песчано-гравийного фильтра.

## 8.1. Водосточная канализация

Осадки не редкость в нашей стране: проливные дожди летом, осенняя морось, сугробы, снегопады, вьюги зимой, ливни с грозами весной. Дождевая вода может быть использована для полива растений на участке. Правильно оборудованная система накопления такой воды всегда обеспечит вас ее запасом для хозяйственных нужд в экстренном случае. Кроме того, сбор дождевой воды избавит вас от стекания капель по всему периметру дома, которое наносит несомненный ущерб фасаду дома и разрушает фундамент.

Водосточная канализация состоит из водостоков и резервуара для приема воды.

Водостоки обустраиваются на участке с целью отвода дождевых и талых вод с крыши дома и других построек. Водосток состоит из подкарнизного желоба, воронки и трубы. Каждая деталь изготовлена из кровельной стали толщиной 0,5 мм. Желоб крепится к краю кровли с помощью крюков (рис. 8.2). Один край заводится под кровлю, другой отбортовывается и крепится к концу крюка. Желоба соединяются друг с другом внахлест по потоку воды. Образовавшиеся стыки скрепляются заклепками. Крюки крепятся к стропилам шурупами или гвоздями. Крюки выбираются разной длины. За счет этого создается уклон для скатывания воды. Отбортовка под кровлей не закрепляется, потому

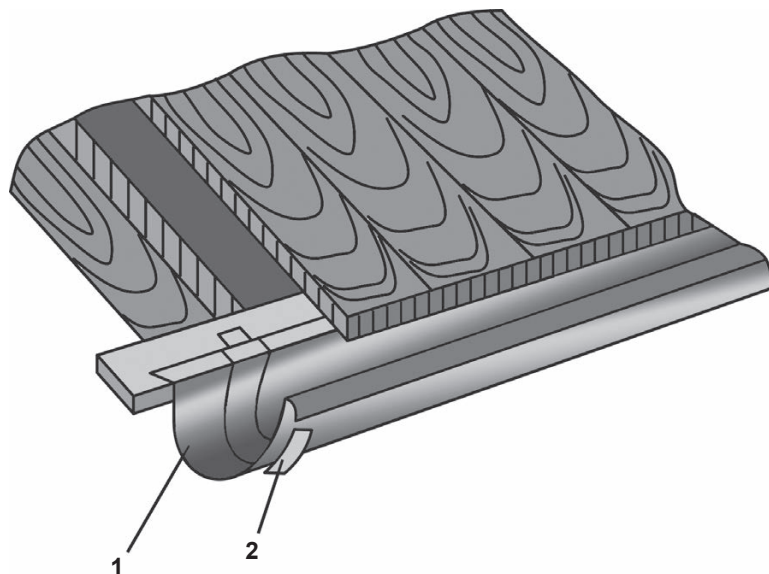


Рис. 8.2. Крепление водосточного желоба: 1 — желоб; 2 — крюк



что желоб должен оставаться свободным.

Вода с желобов поступает в водосточную трубу через воронку или напрямую. Из трубы влага собирается либо в бочку (рис. 8.3), либо в специальный колодец и используется для полива. Можно также обустроить дренажную систему для подземного орошения почвы (рис. 8.4). Для этого в воронке устанавливается фильтр в виде мелкой металлической решетки, чтобы мусор не попадал в дренажную систему. Вместо стояка иногда используется металлическая цепь.

Во время дождя вода стекает по ней в бочку, а не разбрызгивается ветром. Можно также продумать водоотведение с помощью бетонного желоба (рис. 8.5).

Водосточная труба (рис. 8.6) должна быть диаметром 10 см при площади кровли до 80 м<sup>2</sup>. Максимальное расстояние между водосточными трубами — 24 м. Стояк собирается из отдельных труб, которые вставляются друг в друга на 5—6 см. К стене дома водосточная труба крепится хомутами через каждые 1,5 м. Для более крепкого захвата трубы используется упор. На конце трубы



Рис. 8.3. Сбор дождевой воды в бочку

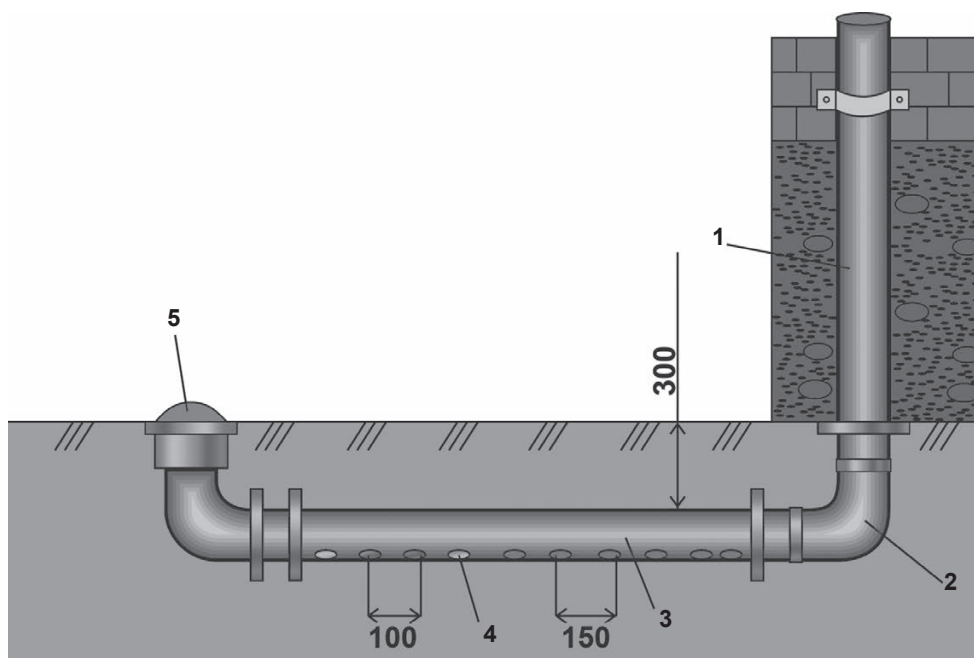


Рис. 8.4. Водосток с подземной системой орошения (мм): 1 — водосточный стояк; 2 — колено; 3 — труба диаметром 100–150 мм; 4 — отверстия; 5 — вентиляционный оголовок с защитной сеткой

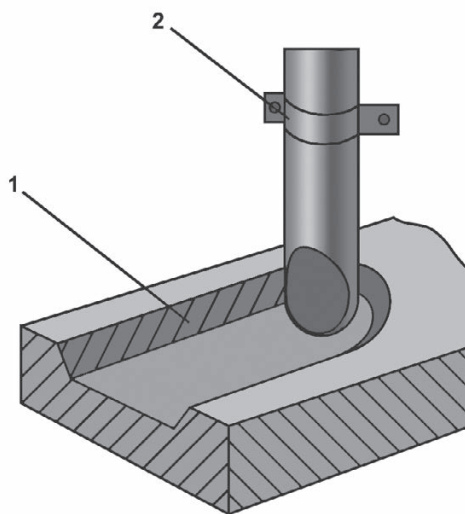


Рис. 8.5. Бетонный желоб для водоотведения: 1 — бетонный желоб; 2 — упор

крепится водоотводящий патрубок или бетонный желоб. Сегодня водосточные трубы и комплектующие изготавливаются не только из стали, но и из современных полимерных материалов, не подверженных коррозии.

В поглощающий колодец (рис. 8.7) собирается дождевая вода. Главное, чтобы в него не попадали отходы и мусор. Сточные воды с кухни и ванной комнаты также не подходят для поглощающего колодца. Для дождевого сбора подойдет яма размером 1×1 м на расстоянии не менее 2 м от дома. Нельзя строить колодец ближе, иначе это приведет к повреждению здания от постоянно влажного грунта. Яма роется на глубину,



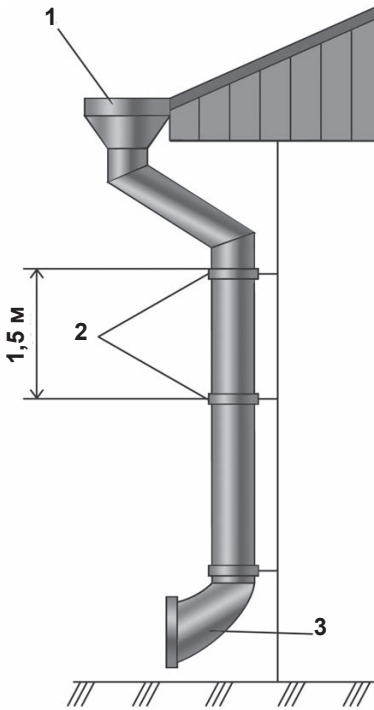


Рис. 8.6. Конструкция водосточной трубы с воронкой: 1 — воронка; 2 — крепление; 3 — водоотводящий патрубок

достаточную для того, чтобы влага впитывалась грунтом, — не менее 1,5 м. Размер этой ямы зависит от того, какое количество жидкости в нее будет попадать. Для беседки это не менее 0,5×0,5 м. Стенки ямы отделяются железом или пластмассой, можно также закопать бочку, предварительно удалив из нее дно. В стенках ямы должны быть отверстия. Необходимо сделать отверстие для ввода и сливной трубы. Дно ямы засыпается щебнем, сверху укладываются доски и засыпаются землей. Многочисленные отверстия в поглощающем колодце способствуют быстрому уходу воды в почву, поэтому хорошо сооруженный колодец в особом уходе не нуждается.

Такими привычными устройствами, как водостоки, бочки для сбора воды или поглощающий колодец, можно без труда оборудовать свой дом и участок, защитив постройку от разрушительного действия воды,

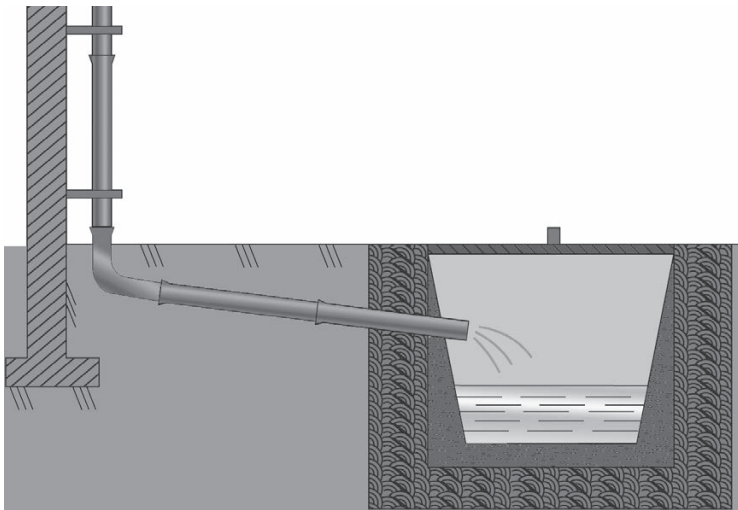


Рис. 8.7. Поглощающий колодец





а дождевую влагу использовать с пользой для полива цветов или огорода.

## 8.2. Дворовая канализационная сеть

Канализационная сеть дачного дома состоит из двух частей: домово- вой и дворовой. О внутридомовых канализационных устройствах рассказывалось в предыдущей главе. К дворовой канализационной сети подключаются отдельно стоящие объекты на участке, такие как баня, бассейн и выход канализационного трубопровода из дома.

Обязательный элемент современной дачи при любых условиях и вариантах грунта — септик (рис. 8.8). Данное устройство позволяет не накапливать стоки, а быстро очищать их и предотвращать процесс загнивания.

Первоначальный образ септика — обычный дворовый выгреб. Это яма без выхода содержимого, куда отводились хозяйственные воды. Иногда яма наполнялась булыжником, сверху покрывалась дерном. Если грунт позволял, то такая яма превращалась в фильтрующий колодец. После того как выгреб наполнялся на две трети, он

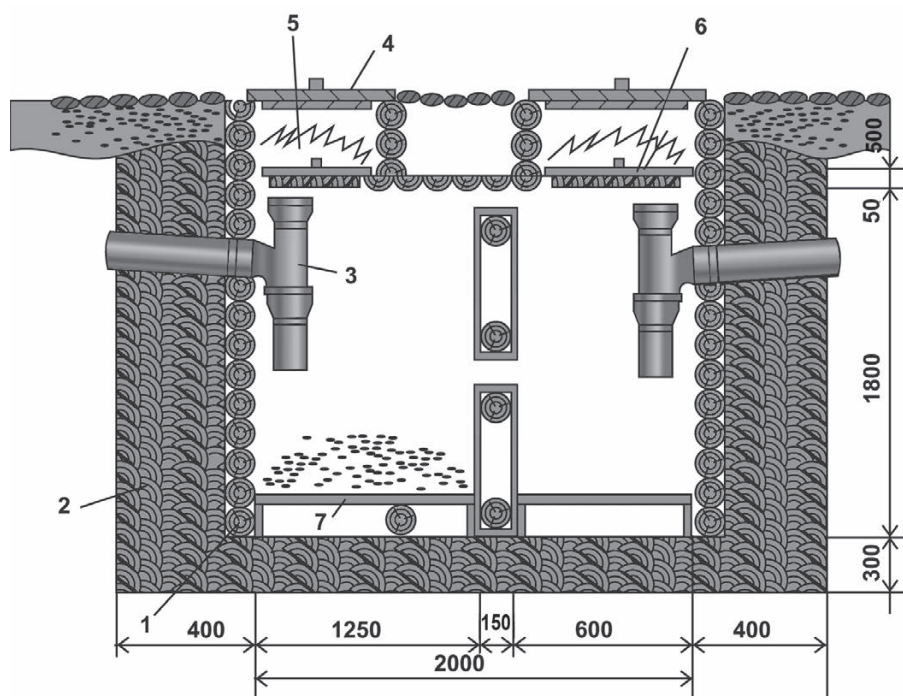


Рис. 8.8. Двухкамерный септик из бревен (мм): 1 — стенка септика из бревен диаметром 12 см; 2 — глиняный замок; 3 — тройник; 4 — верхний люк; 5 — утеплитель (солома); 6 — нижний люк; 7 — твердые органические частицы, осевшие в первой камере



обрабатывался хлорной известью. Когда на даче появился ватерклозет с обильной водяной промывкой, для пропуска массы воды в выгреб было сделано спускное отверстие.

Септик строится прямоугольной формы из бревен, красного кирпича на цементном растворе, бетона или сборных железобетонных колец. Простой биологический септик имеет две камеры. На горных участках, где невозможно организовать оросительную дренажную систему, септик трех- и четырехкамерный с выходом почти чистой воды для полива. Считается, что прямоугольный лучше в работе, чем круглый. Его длина почти — 270 см, ширина — 90 см, высота — 150–200 см по внутренним размерам, толщина стен должна быть примерно 30 см.

Возле входного отверстия ставится доска для задерживания всплывающих частиц. Далее устанавливается одна или две перегородки между камерами с отверстиями на глубине, которые улавливают жир. На впускную трубу насаживается тройник, конец которого опускается в жидкость. Септик вентилируется через домовую канализационную сеть и фановую трубу над кровлей.

Далее конструируется люк с двойной крышкой, который на зиму утепляется и засыпается землей. В течение трех суток в септике происходит биологическая очистка нечистот. Твердые органические вещества должны осесть на дно в первой камере слоем ила, который вычерпывается от трех до пяти раз в году. Осветленная жидкость, попавшая во второй отсек, продолжает

путь к очистке в сооружениях подземной фильтрации: фильтрующем колодце, песчано-гравийном фильтре или фильтрующих траншеях, которые монтируются в почве и являются отличным местом обитания для микроорганизмов, использующих в качестве пищи органические загрязнения. В процессе поедания плохих бактерий они самостоятельно очищают сточные воды.

К примеру, степень очистки стоков может достигать 95 % на выходе из септика после песчано-гравийного фильтра. Это позволяет отводить очищенные стоки на грунт.

Сегодня специализированные фирмы продают готовые септики из прочного полиэтилена толщиной 15–30 мм (рис. 8.9). Такие септики прочные, легкие и долговечные в использовании (до 50 лет эксплуатации) по сравнению с металлическими или бетонными (рис. 8.10). Для большей эффективности расщепления взвешенных частиц используются биопрепараты, раз в год остатки ила вывозятся ассенизаторской машиной. Септик на семью из четырех человек объемом на 2000 л будет стоить около 40 000 руб.

### 8.3. Фильтрующий колодец

Предназначен для биологической очистки сточных вод, которые были предварительно осветлены в септике (рис. 8.11). Для одного дома, в котором проживает вся семья, проектируется фильтрующий колодец пропускной способностью до 1 м<sup>3</sup> в день. Данное сооружение способ-



*Рис. 8.9. Заводской септик из прочного полиэтилена*



*Рис. 8.10. На поверхности размещается только крышка септика*





Рис. 8.11. Фильтрующий колодец

но очищать по полному биохимическому потреблению кислорода (БПКполн) до 90 %, по взвешенным частицам — до 60–70 %. Фильтрующий колодец выглядит как шахта без дна, имеющая отверстия в стенах. Возводится из красного кирпича, бута или железобетонных колец. Шахта колодца и наружные пазухи засыпаются фильтрующей засыпкой из щебня, гравия, песка, кокса и шлака высотой 1 м от дна. Крупность засыпаемого материала должна составлять от 1–7 см.

Сточные воды должны быть на высоте 15 см от поверхности фильтрующей засыпки, на которую в месте падения вод устанавливается деревянный щиток с камнем. Воды попадают на большой камень, ударяются об него и равномерно рас-

пределяются по всей поверхности колодца. В стенах этого сооружения на уровне расположения сточных вод должны быть небольшие отверстия размером 5 см на расстоянии 10 см друг от друга. Наружные пазухи фильтрующего колодца также наполняются засыпкой на ширину 25 см. Дно нужно располагать на высоте как минимум 1 м от подземных вод.

Очистка сточных вод в фильтрующем колодце (рис. 8.12) происходит таким образом, что взвешенные частицы отсоединяются в фильтре, расположенном на дне, а также в прилежащем слое грунта. Органические вещества, растворенные в сточных водах, сорбируются, а затем окисляются на поверхности загрузки.

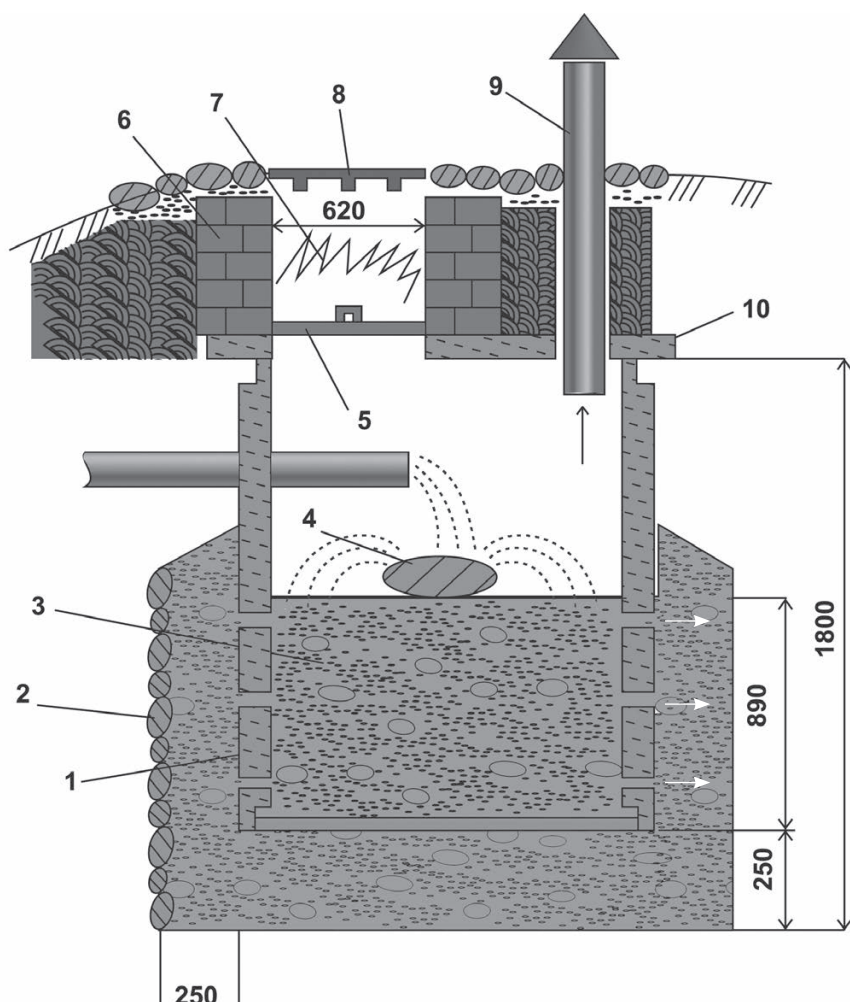


Рис. 8.12. Фильтрующий колодец (мм): 1 — железобетонное кольцо диаметром 1,5 м; 2 — фильтрующая засыпка из щебня; 3 — гравий, щебень; 4 — камень; 5 — деревянная крышка; 6 — кирпичная кладка; 7 — солома; 8 — чугунный люк; 9 — вентиляционная труба; 10 — плита перекрытия

В фильтрующем колодце обязательно устанавливается вентиляционная труба, которая выходит на поверхность земли на 70 см. Колодец имеет двухуровневый люк с двумя крышками, между которыми засыпается утеплитель в виде соломы или минеральной ваты.

## 8.4. Песчано-гравийный фильтр

Если стоки невозможно отвести в песчаный грунт, поскольку он отсутствует на необходимой глубине либо грунтовые воды расположены очень высоко к поверхности



земли, в качестве второй системы очистки стоков после септика выступают песчано-гравийные фильтры (рис. 8.13). Очищенная вода после них поступает в понижение рельефа. Такой процесс фильтрации производит биологическую очистку сточных вод в естественных условиях. Органические соединения окисляются в песчано-гравийном фильтре, который располагается между двумя трубами: дренажной и оросительной. Стоки поступают в оросительную трубу из септика. Пройдя сквозь слой фильтра, они попадают в дренажную трубу и выводятся наружу.

## 8.5. Смотровой колодец

На линии основной канализации к подводящим каналам устраивается смотровой колодец с целью контролирования сточных вод.

Изначально он сооружается, чтобы с легкостью чистить подводящий канал. Место для смотрового колодца выбирается либо снаружи, либо в подвале. Канализационная труба, которая проходит по участку, не прерывается в колодце.

Для контроля протекания сточных вод, а также чтобы иметь возможность производить чистку, в трубе нужно оставить отверстие.

Материалом для изготовления смотрового колодца служат камни или бетонные кольца. Дно колодца должно быть водопроницаемым, если предполагается открытый сток. Для смотрового колодца изготавливается крышка, в противном случае из-за открытого протока может возникнуть неприятный запах.

Строительство септика, фильтрующего колодца или песчано-гравийного фильтра довольно затратное дело с точки зрения физических сил и финансовых

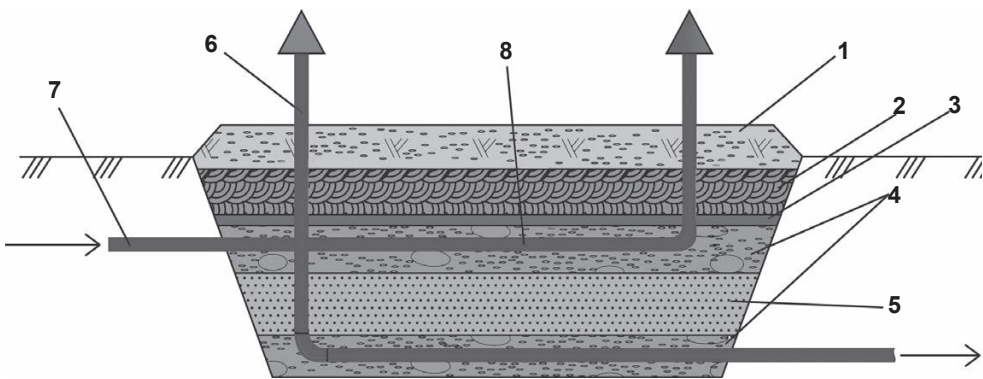


Рис. 8.13. Песчано-гравийные фильтры: 1 — утепляющая обсыпка; 2 — глиняный замок; 3 — гидроизоляция; 4 — зона орошения (щебень); 5 — песок; 6 — вентиляционный стояк; 7 — подводящий трубопровод; 8 — оросительные трубы





средств. Для всех сооружений системы очистки сточных вод путем подземной фильтрации требуется провести большой объем работ по устройству колодцев в земле, рытью траншей и фильтрации. Необходимо учесть также следующий момент: примерно через пять лет верхний слой грунта забьется взвешенными частицами, которые имеются в сточных водах. Ремонтные работы по восстановлению способности грунта к фильтрации займут много времени и сил. Придется снять слой земли, заменить трубы и засыпать новый фильтрующий грунт.

Тем не менее данный способ пользуется популярностью, он не требует электричества в обслуживании.

## 8.6. Система глубокой биологической очистки

Это компактная, экономичная и экологически безопасная установка очистки сточных вод, работающая на электричестве (рис. 8.14).

В настоящее время локальные очистные сооружения сточных вод

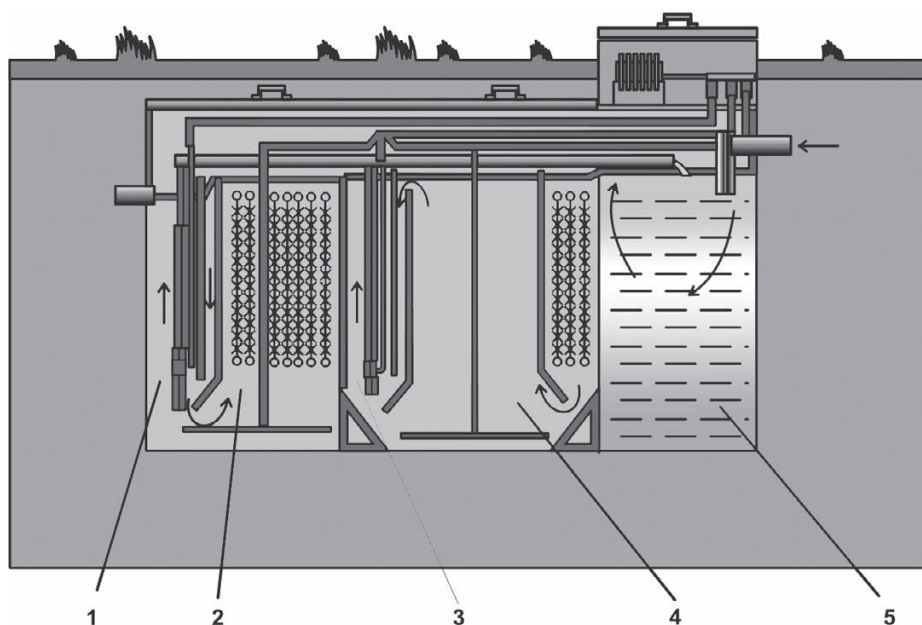


Рис. 8.14. Система глубокой биологической очистки: 1 — третичный отстойник; 2 — аэротенк второй ступени; 3 — вторичный отстойник; 4 — аэротенк первой ступени; 5 — отстойник-жировловка для сбора ила, песка и жира



выпускаются как отечественными, так и зарубежными производителями. Степень очистки достигает почти 100 %, поэтому никакие дополнительные устройства не требуются. Прошедшая очистку вода может сливаться в близлежащие водоемы или канавы. Принцип работы — разрушение биологических соединений микроорганизмами во время аэрации сточных вод. Это процесс насыщения жидкости кислородом через специальные распределительные устройства. После многоступенчатой системы очистки из сооружения выходят ил и техническая вода. Процесс гниения сточных вод в биологической системе очистки исключен, поэтому неприятные запахи не выделяются. Для правильного подбора системы глубокой биологической очистки важны рельеф местности, особенности почвы, глубина нахождения грунтовых вод и объем потребления воды на всех членов семьи.

Однако при использовании биологической системы очистки следует взять на заметку, что она хороша для постоянных нагрузок, а при непостоянном использовании теряет свойства. Необходимо будет перезапускать систему.

Биологические станции очистки имеют конструктивные особенности в зависимости от производителя, но все с несколькими уровнями очистки сточных вод, которые представляют собой следующее. Корпус системы сконструирован из пластмассы или металла, имеющего антикоррозийное покрытие, отсе-

ки камеры выполняют различные функции по очистке.

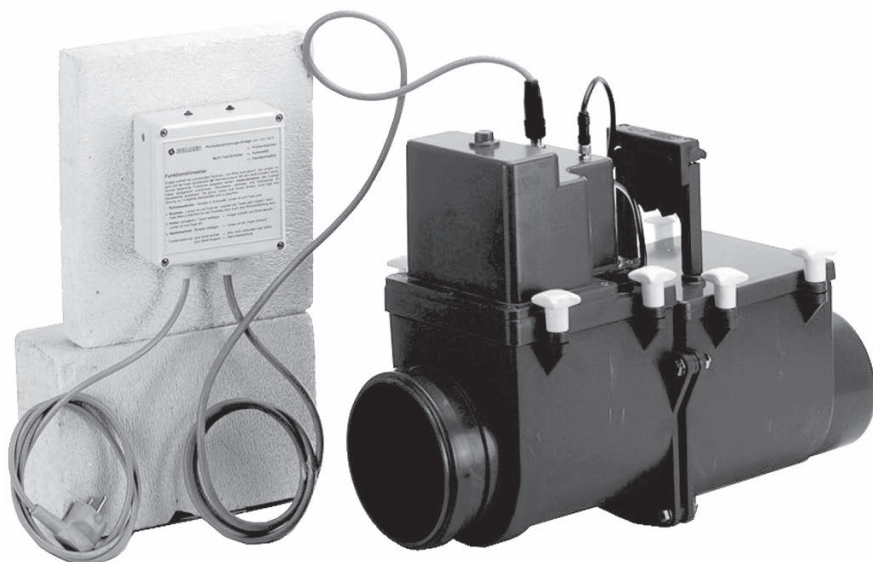
Первая камера напоминает по своим функциям септик, где задерживаются взвешенные частицы и регулируется подача стоков для последующей очистки. Во втором отсеке происходит процесс аэрации первой ступени. Сточные воды насыщаются воздухом и перемешиваются с илом. В процесс очистки вступают бактерии, которые поглощают кислород при окислении органических веществ. В третьем отсеке улавливается избыток ила и с определенной периодичностью удаляется либо погружным электрическим насосом, либо водовоздушным.

Станции, имеющиеся в продаже, могут отличаться друг от друга материалом, из которого изготовлен корпус (пластмасса, железобетон, сталь), способом удаления избытка ила и принципом насыщения воды воздухом. Зимой во время снижения уличных температур эффективность работы бактерий уменьшается. Производительность станции напрямую зависит от ее размеров.

В обслуживании системы необходимо делать профилактику два раза в год и по мере необходимости менять запчасти. Стоимость составит 90 — 200 000 руб. в зависимости от объема.

## 8.7. Защита от обратного подпора

Поскольку подвал находится ниже уровня земли, сток в нем



*Рис. 8.15. Канализационный затвор с электроприводом и присоединительными выходами под пластиковые трубы из полипропилена и поливинилхлорида*



*Рис. 8.16 Защита от обратного подпора помогает избежать затопления даже во время сильных дождей*



может быть глубже, чем уличный. Когда на улице проливные дожди или после зимы скопилось много снега, который начал таять, воды не успевают сходить, а скапливаются в обустроенной на участке канализационной сети. По закону сообщающихся сосудов вода начинает подниматься и в помещениях, расположенных на самом низком уровне, может нанести значительный ущерб, выйдя наружу.

Чтобы не допустить проникновения нежелательной воды в помещение (рис. 8.15), применяется специальный способ защиты от обратного подпора (рис. 8.16), который конструируется из двух отдельных запоров: ручного и автоматического. Автоматический обратный клапан оснащен насосом.

Запор обратного подпора приводится в действие только тогда, когда вода должна сойти. Краны остаются на виду и не загромождаются ненужными предметами.

## 8.8. Утилизация мусора

Проблема утилизации мусора всегда остро стоит перед дачниками. Как правило, централизованного вывоза специализированными организациями в садовых обществах не проводится. Нередко дачники используют близлежащие территории под свалки и помойки, что сильно вредит окружающей среде и портит ландшафт природы. Задумайтесь о том, что вы приобрили дачу не на 2–3 года, а на

всю жизнь. Какая гора мусора вас ожидает через 20 лет?! Можно вывозить мусор в город, но что делать, если вы решили провести на даче весь отпуск и задержаться на две недели? В любом случае самостоятельно организованная система хранения отходов на дачном участке не повредит. Предлагаем следующие варианты.

### Компостная куча

Различный мусор, отходы со стола, растения с огорода, старые листья и сорняки складываются в компостную кучу с целью получения органических удобрений. Процесс компостирования должен производиться на специальных площадках минимум в 10 м от дома, обязательно в тени, с канавой для отвода дождевых осадков. Для компостной кучи (рис. 8.17) размечается площадка размером 3×3 м с канавой по периметру шириной 0,5 м. Прежде чем начать закладывать компост, на одной из площадок нужно уложить слой торфа 10 см. Потом на подстилку кладутся хозяйственные отходы, торф и сухая земля слоями по 10 см. После этого компостная куча выравнивается. Ей придается форма усеченной пирамиды, в верхней части которой нужно оставить углубление и обсыпать всю кучу торфом или сухой землей. Компост при высыхании увлажняется навозной жижей или помоями. Компостная куча созревает через 3–4 летних месяца, за это время ее надо перекопать 2–3 раза.

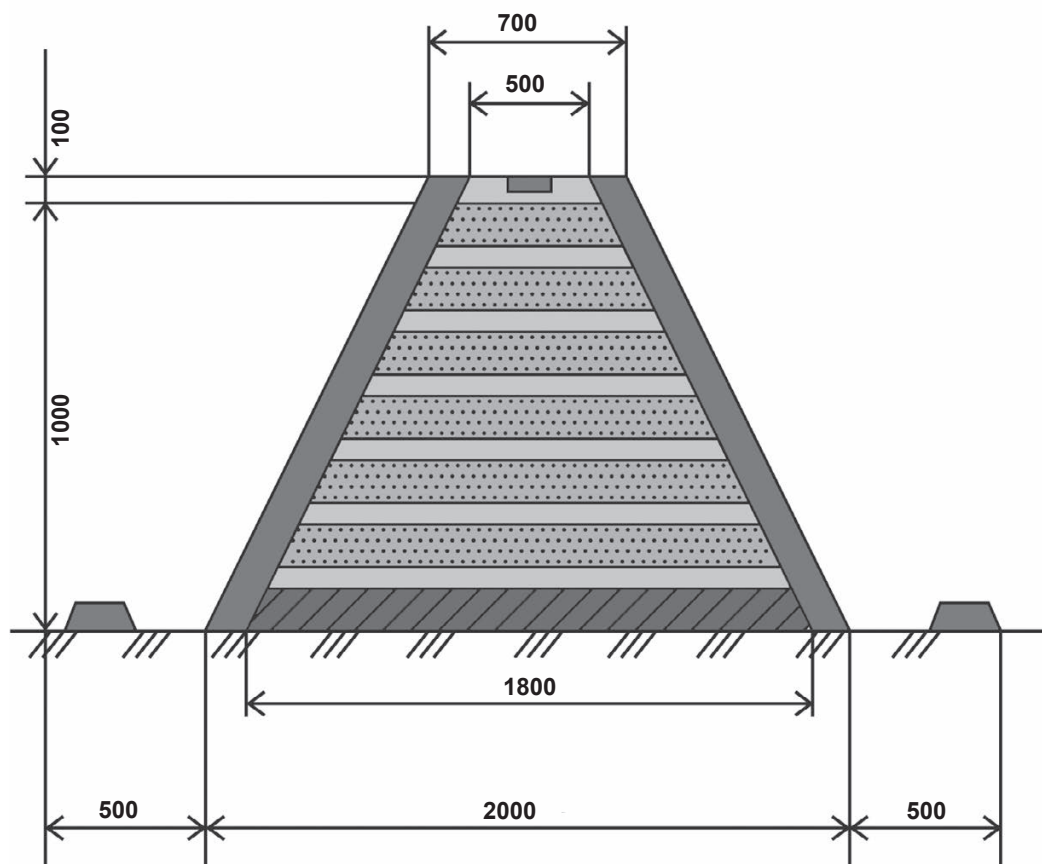


Рис. 8.17. Компостная куча (мм)

### Помойная яма

Неразлагаемые отходы, которые скапливаются на участке (полиэтилен, банки, бутылки и пр.), следует хранить в специально вырытой для этого помойной яме (рис. 8.18). Эта яма может быть произвольных размеров в зависимости от предполагаемого объема мусора. Внутренние стенки создаются из кирпича, камня или бетонируются. Внешнее пространство сте-

нок выкладывается глиной. Место для помойной ямы лучше выбрать рядом с туалетом или компостной кучей. Когда яма наполняется, нужно извлечь отходы и захоронить их в специально отведенном для этого месте. Однако можно выкопать яму большой глубины и хранить отходы прямо в ней. Тогда яма должна быть обеспечена плотно закрывающейся крышкой, стены укреплены от завалов, а сам мусор необходимо периодически

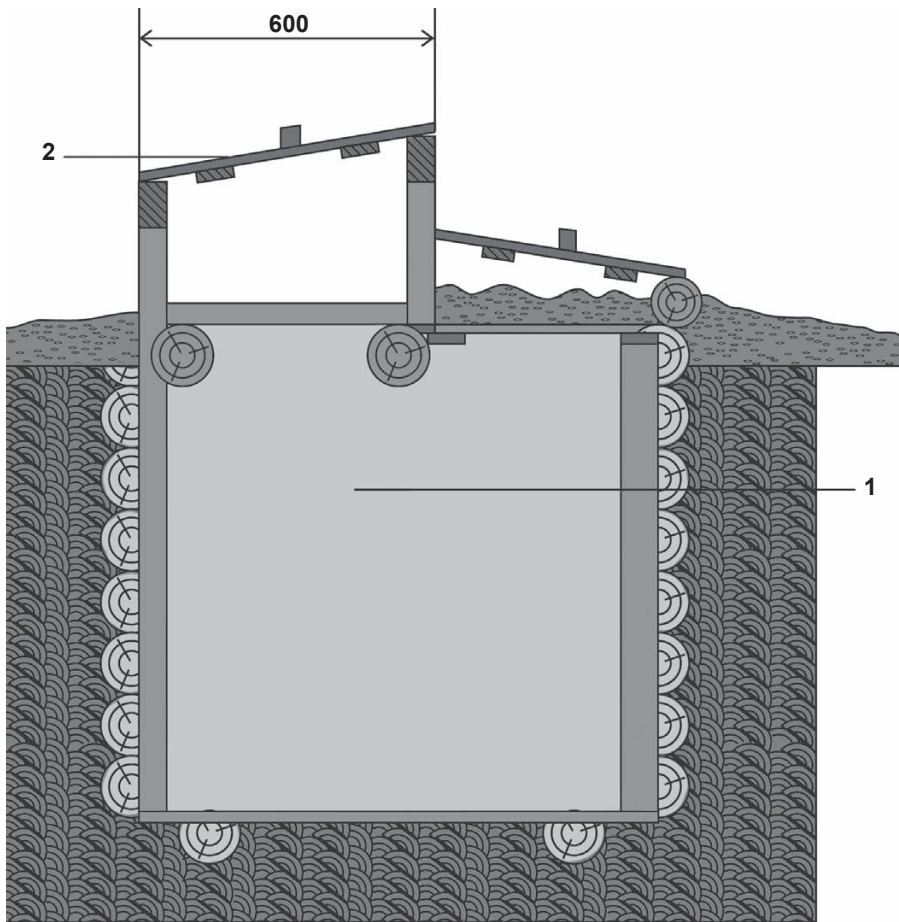


Рис. 8.18. Помойная яма (мм): 1 — яма произвольных размеров; 2 — крышка

уплотнять. Когда до поверхности земли останется всего 50 см, следует засыпать яму землей и вырыть новую в другом месте. Одной помойной ямы обычно хватает на долгие годы.

Организация собственной помойной ямы или компостной кучи не будет стоить вам больших затрат.

Штрафы, введенные за несанкционированную организацию свалок в садовых товариществах, могут обойтись совсем недешево.

Таким образом, вопрос хранения мусора решается достаточно просто. Зато совесть спокойна: вы не загрязняете окружающую среду, да и штраф никто не наложит.



# Часть 4



# Отопление

## ТЕПЛОПОТЕРИ ДОМА

Сбережение энергоресурсов — актуальная тема сегодня. Для хозяина дачного дома выбор подходящей теплоизоляции и правильного варианта отделки стен может быть сложной задачей. В данной главе вы познакомитесь с полезной информацией о теплопотерях в доме, а также вариантах утепления.

### 9.1. Расчет суммарных теплопотерь

В центральном регионе нашей страны теплотехническое сопротивление стен для комфортного проживания согласно СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» со-

ставляет  $1,1 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , с условием энергосбережения в доме сезонного проживания —  $2,16 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , а постоянного —  $3,33 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Толщина стен дома должна рассчитываться с учетом теплотехнического сопротивления и обеспечивать его жильцам комфортное проживание (табл. 9.1).

Помимо стен, теплопотерей в доме обладают окна и балконные двери, перекрытия над подвалом и под полом, а также чердачные. Сопротивление теплоотдаче окон и балконов в целях энергосбережения должно равняться  $0,53 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , чердачных перекрытий и перекрытий над подвалом —  $4,15 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Таблица 9.1. Необходимая толщина стен для центральных регионов страны

Материал	Толщина стены для комфортного проживания, мм	Толщина стены для энергосбережения, мм
Полнотелый керамический кирпич	510	1550
Керамзитобетон (плотность — $1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ )	415	1250
Деревянный брус	165	500
Деревянный щит, заполненный минеральной ватой 100М	85	250

Подбирая для своего дома котел или другую систему отопления, необходимо в первую очередь сде-

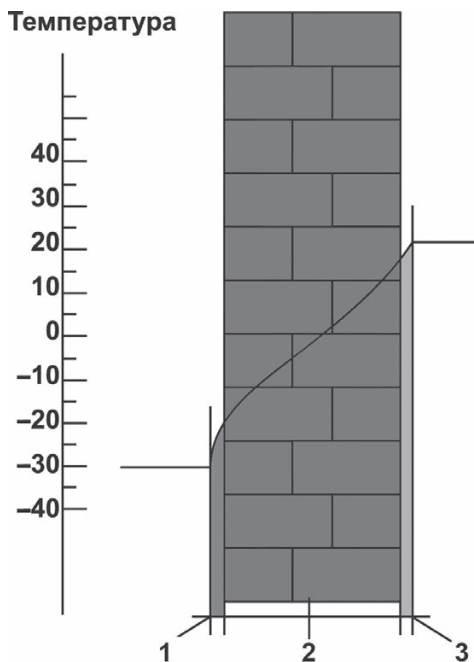


Рис. 9.1. Распределение температуры и граничные слои воздуха при передаче тепла через стену: 1 — наружный погранслой; 2 — стена; 3 — внутренний погранслой

лать расчет реальных тепловых потерь (рис. 9.1).

Потеря тепла происходит за счет разницы комнатной и уличной температур, а также теплоизоляционного слоя дома.

Значение этой потери можно рассчитать следующим образом. К примеру, температура на улице составляет  $-30^{\circ}\text{C}$ , а в доме у вас  $+20^{\circ}\text{C}$ . Перепад температуры будет равен  $50^{\circ}\text{C}$ . Дом имеет бревенчатые

стены из бруса толщиной 20 см, из таблицы значений сопротивления теплопередаче возьмите данные для ваших стен —  $0,806 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (табл. 9.2). Чтобы узнать тепловые потери, разделите перепад температур на значение сопротивления теплопередаче:  $50 : 0,806 = 62 \text{ Вт}/\text{м}^2$ .

Сложив все тепловые потери дома, вы определите необходимую мощность источника отопления, которая понадобится для обогрева дома в ветреные и холодные дни. Можно наглядно увидеть, где находится тот участок, который теряет больше всего тепла, и оборудовать его дополнительной изоляцией. Для комфортного проживания в небольшом доме холодной зимой до  $-25^{\circ}\text{C}$  потребуется 213 Вт на  $1 \text{ м}^2$  площади. Для утепленного дома при такой же уличной температуре будет достаточно 173 Вт.

Практичный вариант сохранения тепла в доме — использование теплоизоляционных материалов. Учтите, что на это вы потратитесь всего один раз, а в остальное время будете экономить на расходах на отопление. Расценки на энергоносители растут с каждым годом.

## 9.2. Теплоизоляция

Теплоизоляция для дачного дома бывает внешней и внутренней.

Одним из самых эффективных способов наружной теплоизоляции для дачного дома считается **вентилируемый фасад** (рис. 9.2), что предполагает наличие многослойной стены, где внутренний слой выполнен из кирпича, бетона или дерева.



Таблица 9.2. Значения сопротивления теплопередаче

Материал и толщина стены	Сопротивление теплопередаче $R_m$ , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$
<b>Кирпичная стена</b>	
толщиной 3 кирпича	0,592
толщиной 2,5 кирпича	0,502
толщиной 2 кирпича	0,405
толщиной 1 кирпич	0,187
<b>Сруб из бревен</b>	
толщиной 25 см	0,55
толщиной 20 см	0,44
<b>Сруб из бруса</b>	
толщиной 20 см	0,806
толщиной 10 см	0,353
<b>Каркасная стена (доска + минеральная вата + доска (20см))</b>	0,703
<b>Стена из пенобетона</b>	
20 см	0,476
30 см	0,709
<b>Штукатурка по кирпичу, бетону или пенобетону (2–3 см)</b>	0,035
<b>Потолочное (чердачное) перекрытие</b>	1,43
<b>Деревянные полы</b>	1,85
<b>Двойные деревянные двери</b>	0,21

Эстетическую функцию в данном случае будут выполнять защитно-декоративные экраны, сделанные из облицовочных фасадных панелей — самого экономичного варианта, который будет стоить примерно 300 руб. за  $1 \text{ м}^2$ .

Вентилируемый фасад позволяет значительно сократить теплопотери зимой, а также не перегревать воздух летом. Наружный слой, помимо эстетической функции, еще и защищает изоляцию от атмосферных осадков.

**Внутренняя теплоизоляция** (рис. 9.3) проводится для стен, которые выходят на улицу и подвержены охлаждению. Чтобы утеплить стену,

делается обрешетка, на которую крепится теплоизоляционный материал. Сверху изоляция закрывается гипсокартоном. Стоит учесть, что при внутренней теплоизоляции пространство уменьшится на 7–12 см с каждой стороны.

**Утепление пола** — очень трудоемкий процесс. Для этого снимаются половые доски, а потом между лагами укладывается теплоизоляция. Гораздо проще оборудовать комнаты теплыми полами.

В качестве теплоизоляции используют разнообразные материалы: минеральную вату, стекловату, пенополистирол, пенополиэтилен и пр.

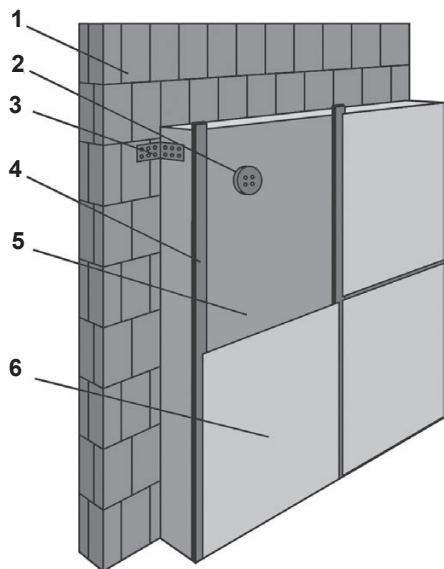


Рис. 9.2. Теплоизоляция стены: 1 — несущая стена; 2 — фасадный дубель; 3 — кронштейн; 4 — направляющие; 5 — теплоизоляционный материал; 6 — защитно-декоративный слой

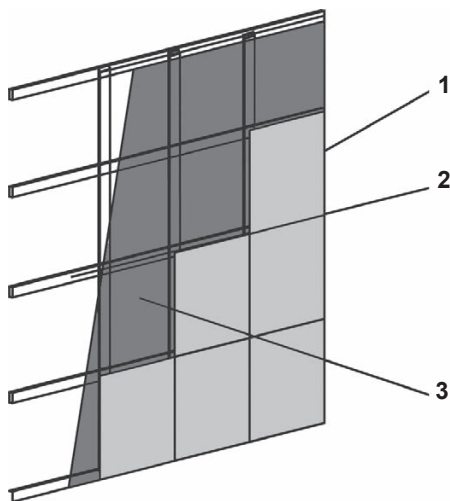


Рис. 9.3. Утепление стены изнутри: 1 — теплоизоляционный слой; 2 — деревянная обрешетка; 3 — гипсокартон

Минеральная вата имеет волокнистую структуру. Она добывается из расплавов силикатных горных пород и смесей металлургических шлаков. Последний вид недолговечен, если в вашем регионе бывают резкие перепады температур. Кроме того, он чувствителен к повышенному уровню влажности, не выдерживает высокой нагрузки и деформации. Однако такая минеральная вата вполне годится для дачного строительства.

Минеральная вата (рис. 9.4), изготовленная из более высококачественных материалов, не имеет вышеуказанных недостатков. У нее высокий уровень химической и биологической стойкости, такая вата легка в обращении.

Помимо прочих достоинств, минеральная вата обладает еще и звукоизоляцией, так что вам не придется слушать назойливых соседей. Если вы работаете с жесткими плитами материала, изготовленными на основе базальта и известняка, они будут хорошо резаться и подойдут для утепления не только стен, но и крыш. Полужесткие плиты имеют повышенную прочность и весят немного. Купить минеральную вату можно по цене от 30 руб. за 1 м<sup>2</sup>.

Еще один популярный материал для теплоизоляции — стекловата (рис. 9.5), которая изготавливается на основе кварцевого песка, соды и бората кальция. Стекловата мало весит, имеет хорошие звукоизоляционные свойства и удобна в монтаже. Ее можно использовать для теплоизоляции фасада и каркасных стен.



Рис. 9.4. Минеральная вата

Пенополистирол долговечен, ему не страшны ни влага, ни резкие перепады температур. Пенополистирол считается экологически чистым материалом, который широко используется даже для упаковки и хранения пищевых продуктов. Сегодня широко применяется трудно-воспламеняемый и самозатухающий пенополистирол.

Современным материалом в теплоизоляции считается пенополиэтилен (см. рис. 14 вклейки), который представляет собой эластичную пену, обладающую отличными физическими и химическими свой-



Рис. 9.5. Стекловата

ствами. По теплоизоляционным характеристикам пенополиэтилен — один из самых эффективных материалов. Он не поглощает влагу благодаря своей пористой структуре, поэтому для его укладки не требуется гидроизоляция из рубероида или пергамина. Это позволяет удешевить и ускорить процесс теплоизоляции.

Помимо теплоизоляции дома специальными материалами, подумайте наличие второй двери, установите пластиковые стеклопакеты и добавьте микровентиляцию, чтобы не выпускать тепло на улицу.



## ПЕЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Дачный сезон начинается еще в весенние месяцы, когда солнце не способно хорошо прогреть дом. Осенью тоже бывает приятно побывать на даче: собрать урожай, устроить пикник или просто провести выходные на открытом воздухе. Даже при наличии простого сборно-щитового домика важно продумать систему его отопления, оборудовав этот домик самой простой печкой-буржуйкой или современной системой с использованием радиаторов.

Сегодня на даче можно использовать один из следующих видов отопления: печное, комбинированное (печное и водяное) или электрическое. Печное отопление может работать на разнообразном топливе: дровах, торфе, угле, опилках и стеблях. Водяное отопление различается по видам потребляемого топлива: электричество, газ или твердое топливо.

Из альтернативных источников получения тепловой энергии в настоящее время возможно использование солнечной энергии, благодаря которой можно иметь горячую воду и отопление в доме.

Выбирая отопление для дачного дома, необходимо отдавать предпочтение системе с минимальными затратами на эксплуатацию. Одной из самых экономичных систем считается водяное отопление, работающее на газу, имеющее автоматизированную систему топки. Водяное отопление на твердом топливе уступает по характеристикам предыдущему. Для оборудования на угле нужно будет сначала организовать его доставку до дачного поселка, затем соорудить небольшой склад для хранения. Автоматизировать процесс топки углем также не удастся, необходимо будет периодически подбрасывать уголь. Водяное отопление оборудуется подоконными радиаторами.

Печи до сих пор остаются актуальным отопительным прибором на даче. Многие хозяева используют их для приготовления пищи, обогрева помещения и в качестве предмета интерьера.

Сегодня на рынке представлено множество специализированных печей, которые пришли на смену универсальным. Появились



специальные для бань и отдельные для дачного дома, а также специализированные печи для барбекю и тамдыры (см. рис. 15 вклейки).

Конечно, для строительства печи в доме вы можете пригласить специалиста-печника, но зачем же переплачивать лишнее — можно освоить навыки кладки печи и соорудить ее самостоятельно.

В данной главе рассказывается об основах печного дела, конструкциях печей и необходимом материале для их изготовления. Приобретя некоторые навыки по технике кладки печей, вы сможете самостоятельно соорудить отличное отопительное устройство в своем доме.

## 10.1. Классификация печей

Прежде чем построить печь в доме, необходимо определиться с ее функциональным назначением: будет это отопительное устройство для обогрева, приготовления пищи или просто украшение дома. В зависимости от функционального назначения различаются следующие виды.

**Отопительная печь** достаточно проста по конструкции, ее несложно изготовить, она хорошо вписывается в интерьер дачного дома.

**Отопительно-варочная печь** имеет высокую степень теплоотдачи, приспособлена для приготовления пищи в духовке или на конфорках. При конструкции данного вида необходимо заранее решить вопрос, будет печь использоваться круглогодично или работать только в летнем

режиме для приготовления пищи, а зимой только для отопления.

**Камин**, несомненно, имеет огромную эстетическую ценность. Очень часто ему отводится важное место в доме. Камин способен очень быстро обогреть помещение, правда, имеет невысокую степень теплоотдачи.

**Печь-камин** (см. рис. 16 вклейки) сочетает отопительную печь и камин, объединяя преимущества обоих устройств. Функции камина позволяют быстро обогреть помещение, а конструктивные особенности печи надолго сохраняют тепло.

Кроме того, печь имеет множество подвидов по физическим, эксплуатационным и технологическим признакам.

К **физическим факторам** относятся температура рабочего нагрева, время термического разложения топлива и средняя температура, до которой может разогреться печь (теплоемкость). Таким образом, физический фактор — время, в течение которого печь хранит полученное тепло, и материалы, используемые для изготовления отопительного устройства.

К эксплуатационным особенностям относятся конструкция топливника, дымохода, размещение дымовых каналов и путь, по которому движутся продукты горения в печи. Топливник и дымоход могут быть скомбинированы множеством различных способов, что обеспечивает большое разнообразие печей.

**Технологические особенности** печей связаны с их месторасположением в доме, видом используемого топлива, а также наличием

и применением дополнительных приспособлений. К ним относятся варочная панель, водогрейный бак, духовой шкаф и расширительный бак для гидравлической системы отопления.

Подбирая печь для своего дома, в первую очередь руководствуйтесь следующими критериями: ваше отопительное устройство должно обладать высоким коэффициентом полезного действия, хорошо прогреваться по всей поверхности и отдавать тепло в течение суток. Выбирайте для своего жилища простую, технологичную, надежную в эксплуатации и безопасную печь.

## 10.2. Место печи в доме

Чтобы выбрать место для печи, необходимо руководствоваться определенными требованиями.

В доме должно быть минимальное количество печей и дымоходов. Особенно это относится к строениям, в которых невозможна прокладка дымохода во внутренних стенах. Как правило, печи размещаются ближе к входной двери и капитальной внутренней стене в доме. Это делается для экономии свободного места в комнате и позволяет не носить топливо через все помещение.

Целесообразным также считается размещение печи ближе к одному из углов комнаты (рис. 10.1).

При выборе места для печки руководствуйтесь следующим правилом. Отопительное устройство должно располагаться так, чтобы вся его поверхность могла отдавать тепло

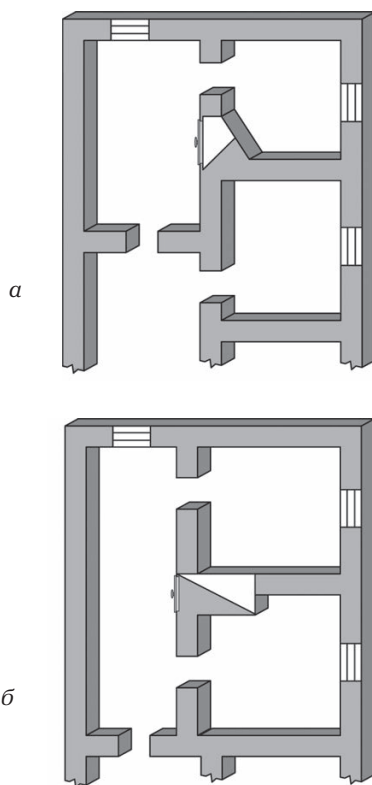
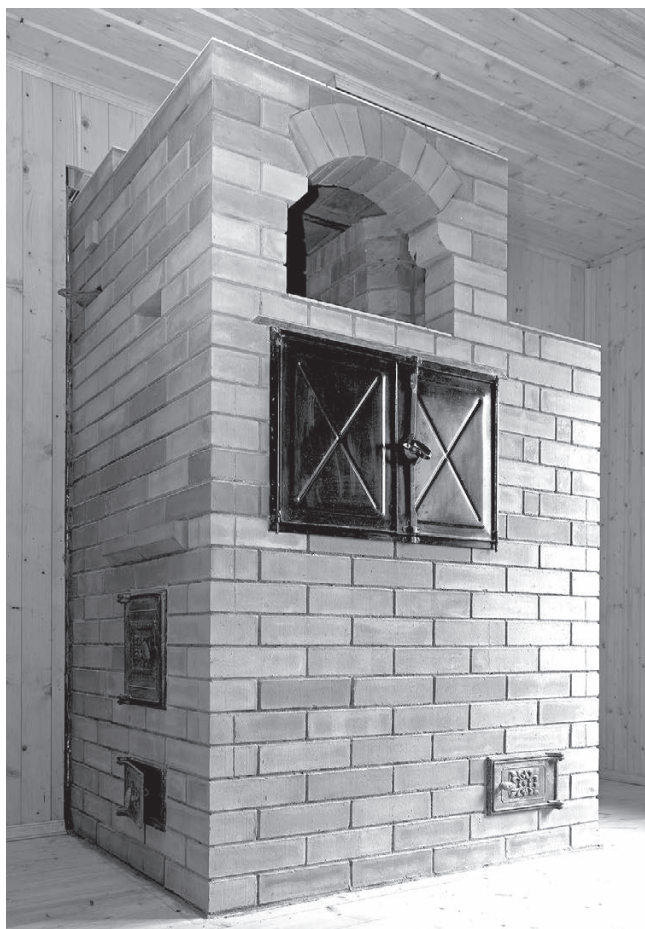


Рис. 10.1. Установка печей, предназначенных для отопления трех комнат: а — угловой; б — прямоугольной

помещению и все стороны печи были открыты для доступа к осмотру и регулярной уборке.

Если разместить печь в средней части стены, то она займет слишком много места в комнате (рис. 10.2). Можно также установить отопительные устройства в каждом помещении, тогда в теплое время вы не будете топить все печи, а лишь те, которые необходимо.

Если ваш дом имеет коридорную планировку, располагайте отопительное устройство таким образом, чтобы оно обогревало две сосед-



*Рис. 10.2. Печь или камин строится в центре стены, когда хозяева руководствуются эстетическими соображениями*

ние комнаты, а топка выходила в коридор. Можно вынести топку и в третью комнату, тогда печь будет обогревать сразу три помещения. Возможны также другие варианты (рис. 10.3).

Важно помнить, что теплоотдача печи должна распределяться с учетом теплопотерь каждого помещения (стенки отопительного устройства выделяют тепло пропорционально теплопотерям). Минусом данной

конструкции могут стать большие размеры.

Для деревянного дома конструирование печи более сложный процесс, поскольку здесь приходится применять насадные трубы, благодаря которым возможно ее размещение в любом удобном месте в комнате. Однако их применение имеет свои недостатки. Необходимо располагать насадные трубы таким образом, чтобы они не попадали на стропила

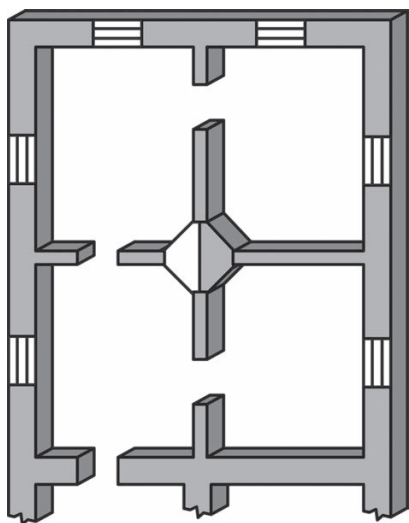


Рис. 10.3. Размещение одной печи для отопления четырех комнат

или балку перекрытия. Такие трубы применимы только для массивных толстостенных печей. Согласно правилам противопожарной безопасности тонкостенные печи с насадными трубами класть не рекомендуется.

Если вы затрудняетесь с выбором места для печи в доме, то воспользуйтесь одним из множества типовых проектов, которые уже имеют необходимые расчеты, с определенным местом установки.

## 10.3. Инструменты для кладки

Чтобы обеспечить быструю и качественную работу по кладке печи, необходимо заранее подобрать инструмент. Комплект печника включает следующие наименования: молоток, кирку, кельму, нож-циклю, расшивку, растворную

лопату, кувалды, отвес, метр и рулетку, угольник, водяной уровень, соколы, терку, полуторок и уровень. Конечно, это полный набор профессионального печника, и что-то вам может не понадобиться. Однако знать об этих инструментах и их назначении важно (табл. 10.1).

## 10.4. Материалы

Для кладки печей используются самые разнообразные материалы. Их выбор зависит от особенностей конструкции отопительного устройства и требований, которые предъявляются к внешнему виду. Конструктивные элементы печей подвержены постоянным температурным изменениям, что ведет к колебанию размеров. По этой причине при выборе строительных материалов необходимо отдавать предпочтение тем, которые имеют способность к тепловому расширению и обладают огнеупорностью. Запрещены к использованию в кладке печей горючие, плавящиеся материалы, а также те, которые деформируются при нагреве.

Кладка фундамента под печь выполняется из каменных материалов. К ним относятся песчаник, известняк, бутовый камень или красный хорошо обожженный кирпич, кроме силикатного, пустотелого или с отверстиями.

Для изготовления раствора понадобятся глина, песок и шамот (добавка к огнеупорной глине вместо песка (в пропорции 1:1), используется в кладке из огнеупорного кирпича), вода, гашеная известь,



Табл. 10.1. Инструменты для кладки печи







Изображение	Название	Описание	Область применения
	Печной молоток, или кирка	Главный инструмент в работе	Очень часто односторонняя кирка используется для раскалывания и грубого стесывания кирпича, а также для разбора старой кирпичной кладки, забивания гвоздей, рихтования проволоки и т. д.
	Кельма, или штукатурная лопатка	Имеет различную форму. Выбирайте легкую и прочную лопатку из тонкого стального полотна (толщиной до 1,5 мм и размером 20×15 см). Колено должно быть высотой 5 см. С более высоким работать неудобно, низкое грозит травмой руки. Оптимальная длина черенка — 12—15 см	Отмеривание раствора, его перемешивание и укладка, зачистка излишков и обработка трещин
	Киянка	Резиновый молоток	Используется в процессе кладки кирпича
	Расшивки	Имеют различные конфигурации	Обработка швов. Размеры инструмента и профили поперечного сечения выбираются в зависимости от толщины шва и его формы
	Правило	Толстая обработанная деревянная линейка, имеющая длину 150—200 см и сечение 4×5 см (до 6 см)	Разбиение форм печи и проверка кладки. Следует хранить в сухом месте, чтобы инструмент не намокал, не разбухал и не терял точности замеров
	Отвес	Небольшой груз цилиндрической формы с острым нижним концом, закрепленный на шнуре	Проверка вертикальности кирпичной кладки



Табл. 10.1. Инструменты для кладки печи (продолжение)




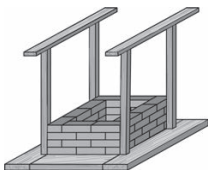

Изображение	Название	Описание	Область применения
	Уровень	Может быть изготовлен из стали или легких сплавов, бывает различной длины. Имеет от одного до трех визиров (стеклянные трубки, заполненные спиртом, в них оставлены воздушный пузырь)	Проверка горизонтальности, вертикальности и выдержанности поверхности стенки в одной плоскости. Если уровень короткий, он укладывается во время проверки на правило. Обращайтесь с инструментом осторожно, чтобы не сбить его точность
	Угольник	Обычно деревянный или металлический, стороны имеют размеры 100 – 120×50 – 60 см	Проверка прямоугольности рядов кирпичной кладки и разбивка печи на фундаменте
	Складной стальной метр и рулетка	Складной метр занимает мало места, удобен для измерения длины, ширины и толщины предметов. Рулетка представляет собой ленту из металла или пластика, имеющую деления, смотанную в катушку и помещенную в корпус. Предназначена для измерения от 3 до 5 м	Разметка, проверка размеров печной кладки и печи в целом
	Направляющие стойки	До начала работы устанавливаются по углам печи (вертикально по отвесу) и распираются планками или клиньями по системе «Пол – потолок». Затем пилой на стойки наносятся риски рядов кладки (при этом шов должен быть не более 5 мм) через 7 см (толщина кирпича и шва вместе взятых). Риски делаются обязательно на одном уровне по всем стойкам	Обеспечивают горизонтальность и вертикальность кладки
	Шабровка, или шабер	Имеет тонкое заточенное лезвие, с помощью которого снимается тонкая стружка с предметов	Очистка дымовых и вентиляционных каналов от излишнего раствора, который может выступать из швов, а также более полное забивание и заглаживание этих швов в каналах



Табл. 10.1. Инструменты для кладки печи (продолжение)



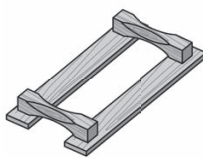

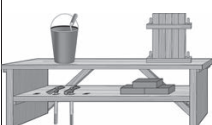

Изображение	Название	Описание	Область применения
	Сито	Первое служит для просеивания сухих вяжущих веществ и песка (сито с мелкими ячейками размером от 1×1 до 1,5×1,5 мм); второе (с более крупными ячейками размером 3×3 мм) — для процеживания раствора и молока из глины. Оба сита натягиваются на рамки, размер которых соответствует раствору ящику	Просеивание сухих сыпучих материалов и готового раствора
	Растворные ящики	Имеют различные размеры в зависимости от назначения, изготавливаются из подсобного материала. Для удобства переноски у ящиков есть 4 ручки	Большие размером 150×100×30 см используются для приготовления глиняного раствора. На рабочем месте готовый раствор на основе глины помещается в ящик размером 80×50×30 см. Ящик размером 600×30×30 см обычно используется для замачивания кирпича, особенно с применением рамок. Возможно использование и другой емкости
	Рамка для подноски кирпича	Изготавливается из деревянных брусков или стальной проволоки толщиной 5 мм. Оптимальные размеры 50×25 см	Хранение и подноска кирпича. Рамка удобна, когда есть необходимость смачивать несколько кирпичей в воде. Данный материал укладывается в рамку на ребро
	Подмости	Ширина и прочность рассчитывается с учетом того, что, кроме печника, на подмостках размещается материал. Оптимальная высота — 60—80 см. Самые удобные — два козла и настил. Если козлов нет, возможна установка стоек, на которые укладываются прогоны с настилом	Используется при кладке кирпичных простенков, на рабочую поверхность можно поставить поддон с кирпичами и бадью с раствором

Табл. 10.1. Инструменты для кладки печи (продолжение)

Изображение	Название	Описание	Область применения
	Специальная скамья	Имеет две полки и устанавливается параллельно кладке на расстоянии 50 – 60 см от нее	Верхняя полка (более толстая) используется для размещения воды, ящика с раствором, кирпича и мочальной кисти. Нижняя — только для инструмента. С таким размещением удобнее работать
	Мочальная кисть	Изготавливается из натурального волокна	Удаление излишков раствора из глины и шероховатости, благодаря чему поверхностям (особенно внутренним) придается более гладкий вид. Если кисть закрепить на ручку, то ее можно использовать для побелки печей клеевым или известковым составами

цемент, мертель (еще более стойкий к высоким температурам материал, чем огнеупорный цемент), бетон и гипс.

Из вспомогательных материалов подготовьте стальные профили — они позволяют более надежно закреплять дверки в кладке, кровельные листы, которые используются для изготовления предтопочных листов, футляров для печей, водогрейных коробок и т. д.

Стальная проволока используется для закрепления изразцов и печных труб. Выберите ее толщиной 2 – 3 мм, перед применением обожгите. Для проволоочной кладки и штырей используются гвозди длиной 10 – 15 см. Понадобится также фигурный стальной профиль для изготовления основания под печи и камины, вязки и поддержания кирпичной кладки.

В качестве гидроизоляционного материала используются рубероид

и толь. Они нужны для прокладки печных фундаментов и защищают их от грунтовых вод. Укладываются на мастиках: рубероид на битумных, а толь — на дегтевых.

Из теплоизоляционных материалов используется строительный войлок толщиной 5 мм, необходимый для изоляции разделов печей и труб, а также обертывания концов деревянных балок, которые проходят рядом с дымовыми каналами.

Из современных материалов на рынке появилась каменная вата, изготавливаемая на основе базальта.

Между рамками печных приборов, дверками и печной кладкой для теплоизоляции укладывается асбест, выпускаемый листами или шнуром.

Из труб в печном строительстве используются асбестоцементные и керамические (гончарные). Асбестоцементные трубы производятся из смеси цемента и асбеста и используются для внутренней облицовки

дымоходов, расположенных в кирпичных стенах, устройстве дымовых труб на чердаках и на улице выше кровли. Для утепления они оштукатуриваются или обкладываются кирпичом.

Керамические трубы используются также для устройства дымовых труб и воздушных каналов. В изготовлении используются лучшие сорта огнеупорной глины, которая подвергается обжигу и глазуровке изнутри. Трубы соединяются раструбами.

Для облицовки печей иногда используется специальный кафель — изразцы. Изразец выглядит как пластина, внешняя сторона кото-

рой обработана глазурью. Имеет румпы — коробки специальной конструкции с двумя отверстиями в стенках для штырей, предназначенные для того, чтобы с помощью проволоки крепить за них изразцы между собой и к поверхности печи. Проволока вмуровывается в кладку.

Изразцы бывают разных видов в зависимости от того, какую часть печи они покрывают. К примеру, фасонные идут на облицовку выступающих частей, угловые — для углов, а стенные или прямые — на основные стены печи либо камина.

Печные приборы (рис. 10.4) представляют собой готовые металлические изделия (дверки, заслон-

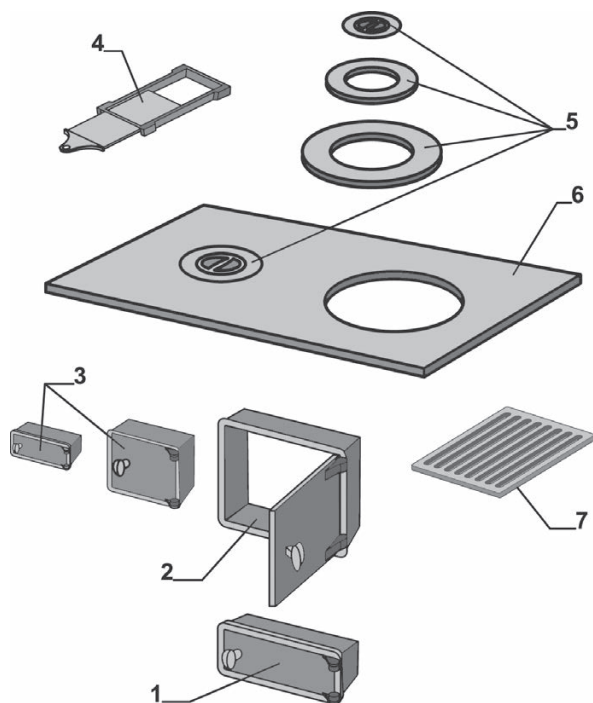


Рис. 10.4. Печные приборы: 1 — поддувальная дверка; 2 — топочная дверка; 3 — прочистные дверки; 4 — печная задвижка; 5 — конфорки; 6 — чугунный настил; 7 — колосниковая решетка

ки и т. д.). Самыми долговечными являются чугунные: они не подвержены коррозии и влиянию высоких температур, прочные и не прогорают. Такие печные приборы, как выюшки, дверки и задвижки, должны закрываться плотно (иногда можно встретить герметичные варианты), в пазах рамок двигаться свободно, ход должен быть плавным. Ручки, дверки и задвижки перед установкой проверяйте на заедание. Конечно, можно приобрести готовые приборы, изготовленные по ГОСТу, но иногда нужных размеров не удастся найти. В таком случае изготовьте изделие самостоятельно из стали. Чаще всего своими руками хозяева делают самоварники, водогрейные коробки, духовые шкафы и коробки для чисток.

Проверьте целостность чугунных приборов перед покупкой. Для этого держите изделие на весу и простукивайте его металлическим предметом. Звук будет чистым, если трещины отсутствуют, а если они есть, то дребезжащим.

При кладке печей используются дверки и полудверки, которые бывают прочистными, поддувальными, топочными и выюшечными.

Через топочные дверки топливо поступает в печь, через них же дрова перемешиваются в процессе горения. Такая дверка служит для закрывания топки. Конструкция проста: прибор состоит из рамки, на которой изнутри закреплена дверка. Материалом для изготовления служит чугун. Чтобы рамка плотно примыкала к полотну, дверка шабруется и пропиливается. Она

крепится к рамке на петлях и закрывается ручкой на крючок. Он также крепится к рамке. Помните, что ее необходимо крепить в кладке как можно плотнее. Существуют различные разновидности дверок в зависимости от конструктивных особенностей.

Обыкновенные дверки бывают чугунными и стальными (рис. 10.5). Между рамкой и полотном может быть зазор.

Герметичные дверки изготавливаются двойными с внутренним и наружным полотном. Первое служит для отражения тепла, второе защищает от излишнего нагревания. Использование таких дверок актуально, если топить печь углем, поскольку высокие температуры могут привести к деформации наружного полотна (рис. 10.6).

Полудверки меньше топочных дверок по размерам, они бывают герметичными и обыкновенными.

Поддувальные дверки и полудверки устанавливаются под колосниками или в поддувале. Их основное назначение — подавать воздух к месту горения топлива, через них зольник чистится от отходов. Полудверки могут быть выюшечными (335×160 мм). Они позволяют открывать и закрывать выюшку, которая установлена в дымовом канале.

Прочистные дверки (рис. 10.7) предназначены для очистки труб и каналов печи от золы и сажи. Устанавливаются в стенке дымовой трубы или печи. Размеры — 150×112 мм.

Задвижка (шибер) предназначена для закрывания дымовой трубы после завершения топки или пере-

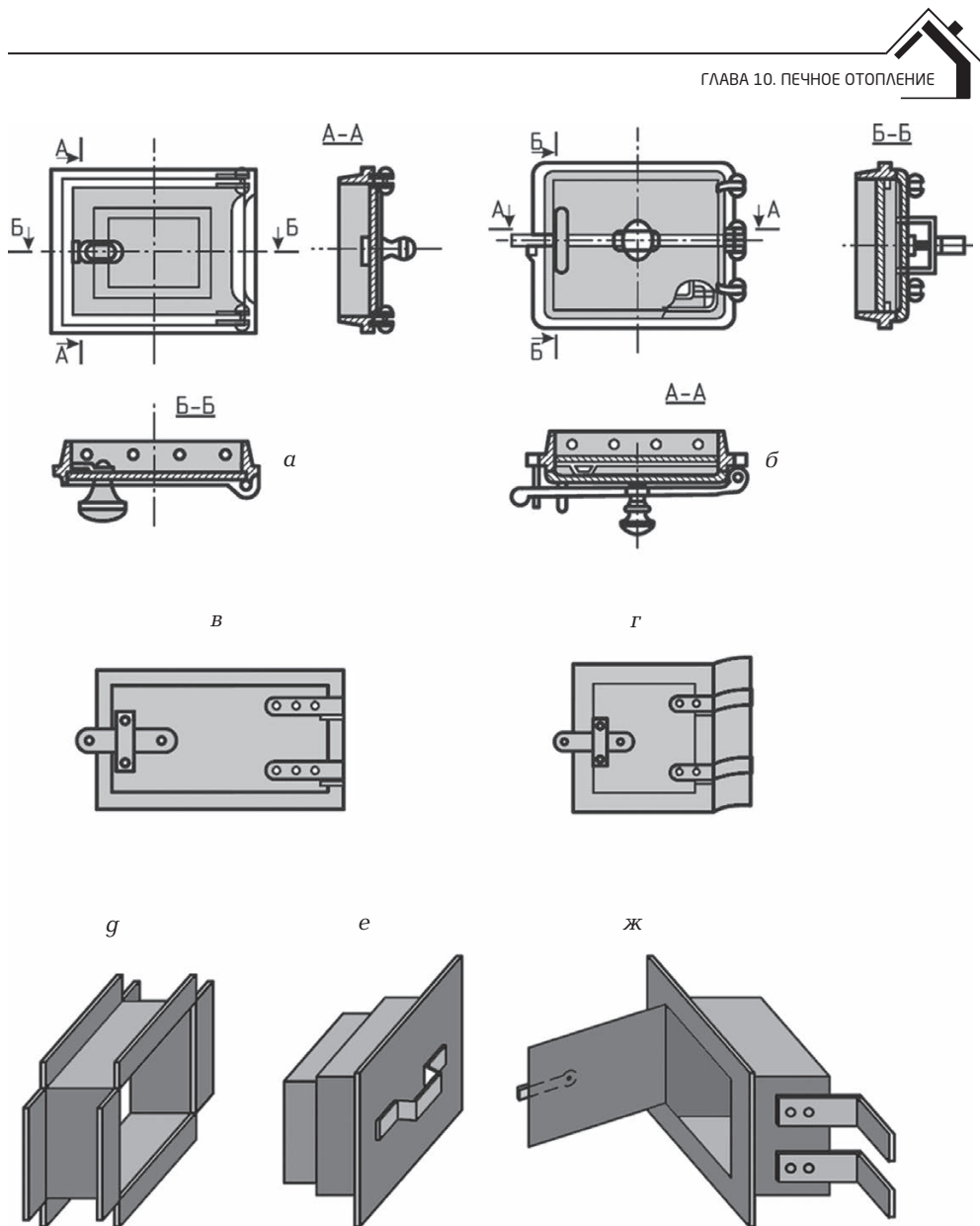


Рис. 10.5. Печные приборы: а — обыкновенная дверка; б — герметичная дверка; в и г — простые стальные дверки и полу дверки; д — чистка из кровельной стали; е — коробка с вставленным в нее кирпичом; ж — крепление рамок дверок лапками

ключения дымоходов. Задвижка выглядит как движок, который имеет возможность перемещаться в пазах рамки против дымового канала

(рис. 10.8). Размеры отверстий задвижек могут быть от 13×13 до 26×24 см.

Вьюшка (блинок) также служит для перекрытия дымовой трубы





Рис. 10.6. Современная полуавтоматическая печная дверка

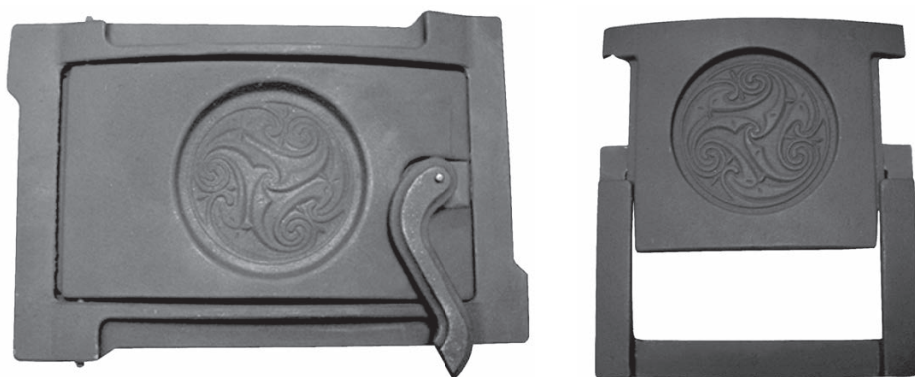


Рис. 10.7. Прочистная дверка

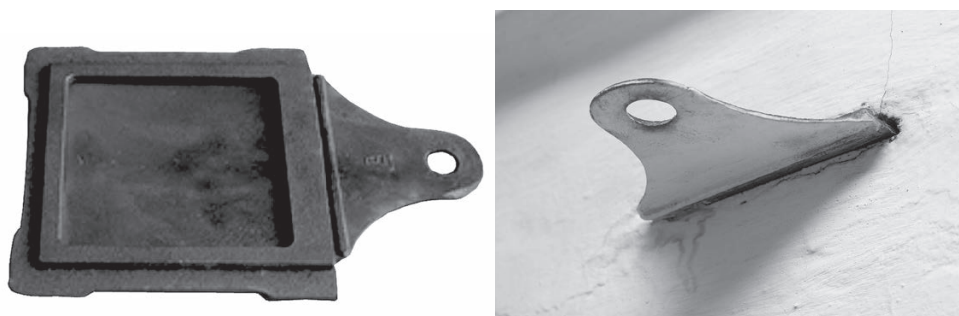


Рис. 10.8. Задвижка до и после установки



по окончании топки печи. Она выглядит как рамка с отверстием и бортиками. Отверстие закрывается блинком изнутри, а с внешней стороны — дополнительной верхней крышкой, захватывающей бортики.

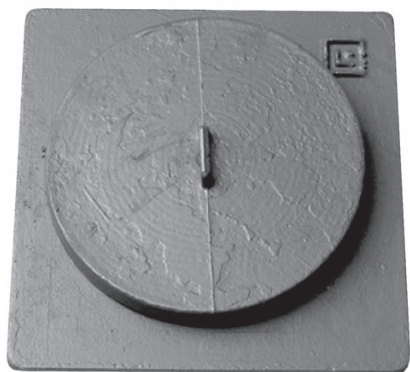


Рис. 10.9. Вьюшка

Вьюшка (рис. 10.9.) монтируется в специальное отверстие дымохода. Изготавливается из чугуна и имеет размеры 22×22, 28×28 и 33×33 см.

Поворотная заслонка (баран) (рис. 10.10) перекрывает дымовой канал. Ее крышка конструируется таким образом, что может вращаться на длинной оси ручкой, которая выпускается через кладку. Это позволяет закрывать и открывать поворотную заслонку, не пачкая рук. Такая заслонка не способна регулировать тягу в печи, поскольку неплотно закрывается и не перекрывает утечку из печи горячих газов. Диаметр может быть 15, 18, 20 или 23 см.

Плита представляет собой верхний настил, которым оборудованы

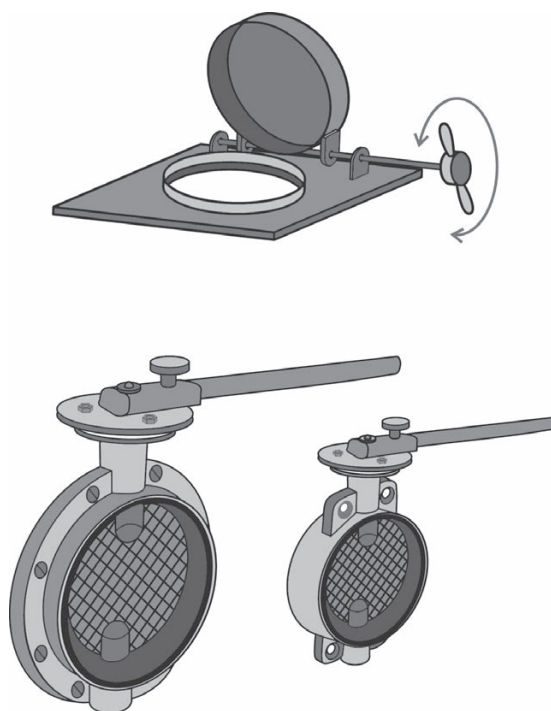


Рис. 10.10. Поворотная заслонка (баран)

кухонные плиты. Как правило, состоит из цельной чугунной жарочной плиты, имеющей одно или несколько отверстий, которые перекрываются конфорками с несколькими кольцами.

Колосники и колосниковые решетки (рис. 10.11) обеспечивают равномерную подачу воздуха к горячему топливу. Изготавливаются из чугуна либо цельными, либо в виде нескольких отдельных колосников, которые могут иметь длину 47, 33 и 25 см. Колосниковые решетки для дров выпускаются следующих размеров: 380×252, 300×252, 250×252, 250×180, 140×180 и 120×140 мм. Решетки для угля бывают 350×205 либо 300×205 мм.

Коробка-чистка имеет более практичное назначение, чем дверка. Она состоит из железной рамки, в которую входят коробка с ручкой. Изнутри такая коробка заполняется раствором на основе глины с кусками кирпича. Толщина последнего выбирается в зависимости от габаритов стенки дымохода (печи). Иногда коробка вставляется без рамки, в этом случае она предварительно обмазывается раствором из глины.

Печные духовки (рис. 10.12) бывают сварными из стали и сборными из чугуна. Основные размеры: 45×36×30, 45×42×30, 50×30×30 и 520×38×34 см.

Водогрейные коробки используются для нагрева воды. Они состоят

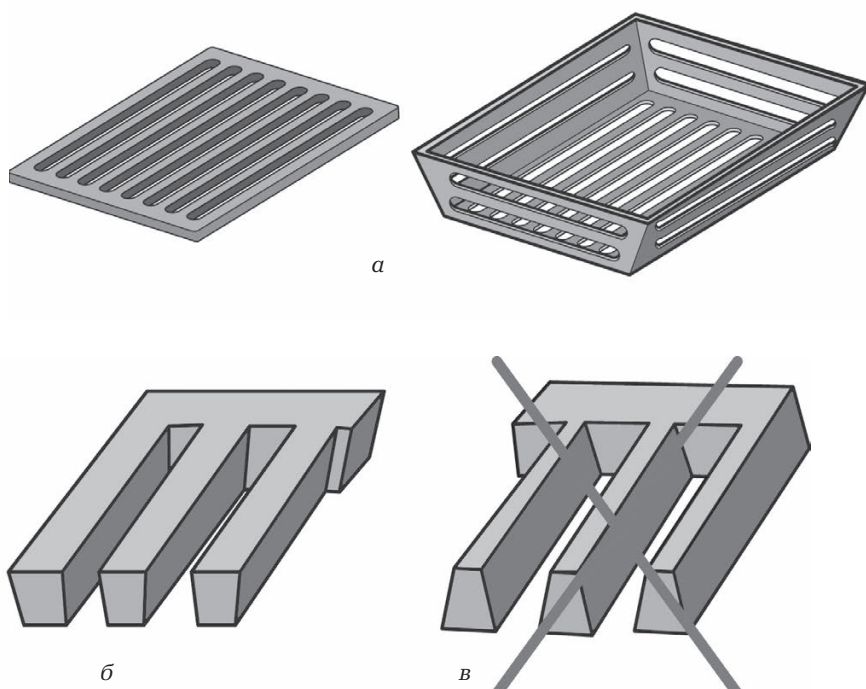


Рис. 10.11. Колосниковая решетка (корзинка): а, б — правильная; в — неправильная установка

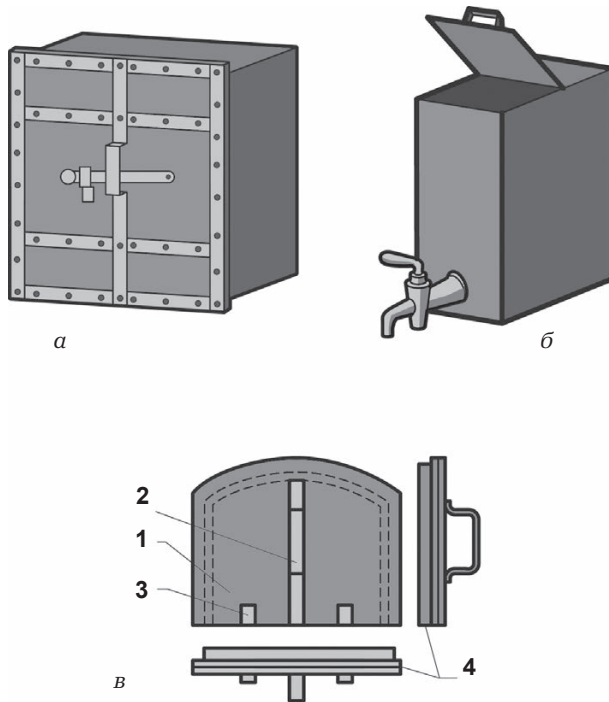


Рис. 10.12. Печные приборы: а — духовой шкаф; б — водогрейная коробка; в — печная заслонка: 1 — полотно; 2 — ручка; 3 — лапка из полосовой стали; 4 — листовой асбест

из коробки, крышки и разборного крана. Прибор заполняется водой. Коробка изготавливается из оцинкованной стали, прочного алюминия или луженной изнутри меди. Прибор устанавливается за духовым шкафом сбоку от топливника. Наиболее часто коробки имеют размер 40×19×42 см. Однако в каждом конкретном случае выбираются с учетом размеров печи.

Заслонка (печной заслон) используется для закрывания устья русских печей. Изготавливается из чугуна или черной листовой стали (толщиной от 0,4 до 1 мм). Размеры — 50×35 см (±1 см). Заслонка имеет закругленную форму с ручкой в средней части.

В самоварник устанавливаются трубы самовара во время его нагревания. Отверстие закрывается прочистой дверкой. Возможен также вариант, когда в отверстие вставляется кусок трубы диаметром до 10 см, открытый конец которой закрывается специально изготовленной крышкой из листовой стали. Необходимо добиться максимально плотного закрытия для экономии тепла, уходящего из помещения через это отверстие.

Дефлекторы и флюгарки (рис. 10.13, 10.14) имеют большое значение для печи. Они используются для улучшения тяги, не допускают опрокидывания дымовых газов, а также защищают кирпичную



Рис. 10.13. Дефлектор



Рис. 10.14. Флюгарок

кладку печной трубы (верхнего оголовка) от воздействия атмосферных осадков. Изготавливаются из листовой стали.

## 10.5. Приготовление раствора

Раствор, используемый для работы, должен быть приготовлен максимально качественно, так как от него во многом зависит прочность кладки. По составу это смесь воды,

заполнителя и одного или нескольких вяжущих веществ. В сложные растворы входят два вяжущих вещества (цементно-глиняные, цементно-известковые и т. п.).

Для работы лучше всего подходят нормальные растворы (средней пластичности), в которых количество ингредиентов (вяжущее и наполнитель) в норме. Они дают минимальную усадку, достаточно прочны и не растрескиваются. Тощие растворы не подходят, так как не обладают достаточной крепостью и пластичностью. Жирные хотя и пластичны, но растрескиваются при высыхании. Вода добавляется в зависимости от того, какую консистенцию вы хотите получить. Готовые растворы во избежание загрязнения хранятся в закрытом виде. Сложные, цементные и известковые наносят только инструментом.

### Раствор из глины

Приготовленный раствор должен иметь хорошую прочность и пластичность. Для обычного берутся глина и песок в соотношении 1:1 (или 1:2). Количество воды по объему примерно равно объему глины.

Перед тем как готовить раствор, глина проверяется. Это делается так: берется несколько одинаковых по объему порций глины (обычно пять, например по 0,5 или 1 л). При добавлении воды получается крутое тесто из глины. Далее первая порция оставляется без дополнительных манипуляций (в чистом виде), а в остальные добавляется песок — соответственно 10, 25, 75



и 100 %. Из каждой порции готовится глиняное тесто. Из каждого вида раствора сделайте по пять шариков (диаметр — 5 см). Из каждого комплекта превратите два шарика в лепешки, просушите их в течение 8 — 12 дней при комнатной температуре без сквозняков. Если у высохших лепешек появились трещины, такой раствор использовать нельзя. Бросьте сухие шарики с высоты 1 м, они должны остаться целыми.

Глиняный раствор можно также проверить при помощи весла. Для этого раствор помещается в ведро, в которое добавляется вода до образования плотности сметаны. Затем перемешайте раствор деревянным веслом. Если оно покрылось тонким слоем (толщиной 1 мм), значит, раствор тощий и в него следует добавить еще глины. Если раствор налипает тонким слоем 2 мм и отдельными сгустками, то это нормальная плотность. При жирной глине раствор налипает толстым слоем. В него следует добавить немного песка.

Можно также испытать раствор при помощи изготовления жгутика. Для этого необходимо размять подготовленную массу в руках, пока она не начнет к ним прилипать. Потом из готовьте из полученной массы валики толщиной до 1,5 см и длиной 15 — 20 см, растяните их за концы. Валик из жирной глины в процессе растяжения утончается равномерно почти до нулевой толщины и плавно растягивается. Нормальная глина в точке разрыва валика будет иметь толщину от 1,5 до 3 мм. Растяжение тощей глины бывает крайне незначительным, она неровно рвется.

Глиняный раствор средней пластичности имеет тот же коэффициент расширения, что и коэффициент кирпича. Нагреваясь и остывая, раствор меняет свой объем, как и кирпич, при этом кладка не растрескивается.

Объем раствора определите из расчета 1,5 — 2 ведра песка и 2 — 2,3 глины на 100 кирпичей.

Чем тоньше швы кладки, тем она более качественная. Чтобы добиться их минимальной толщины, материалы до приготовления раствора нужно просеять по отдельности. Затем приготовленный раствор процеживается через специальное сито. При выполнении последней операции он подвергается повторному перемешиванию. Это позволяет сделать раствор полностью однородным и удалить из него сгустки материала.

Раствор готовится из просеянных или непросеянных материалов. Технология разная.

Из просеянных материалов раствор готовится так. Песок и сухие вяжущие материалы (цемент, гипс) пропускают через специально предназначенное для этого сито. Размер ячеек — 1,5×1,5 или 1×1 мм. Глину просеивают через ячейки 3×3 мм (через сито с такими ячейками также процеживают раствор).

Глина, предназначенная для приготовления раствора, проходит предварительную подготовку, которая заключается в следующем. Материал укладывается в крепкий ящик или бочку, желательно обитые жестью, затем заливается водой, крупные куски размалываются, получившаяся масса тщательно перемешивается и оставляется на несколько



суток. Чем дольше глина мокнет, тем пластичнее она становится. Данный материал в процессе замачивания несколько раз перемешивается. По окончании замачивания процеживается через сито в другую емкость. Получается сметанообразная масса. Завершив подготовку необходимого количества глины, переходите к приготовлению раствора, для этого отмерьте песок и глину в нужных пропорциях. В отдельную емкость (ящик) первоначально насыпается слой песка, затем наливается глина, которая, в свою очередь, также засыпается песком. Если на поверхности приготавливаемого (приготовленного) раствора образуются глиняные лужицы, песка недостаточно. Полученная масса тщательно перемешивается и процеживается через сито.

Качество приготовленного раствора можно проверить следующим образом: когда раствор растирается между пальцами, то на них ощущается не скользкая пленка с отдельными вкраплениями песчинок, а целый шероховатый слой. По виду хорошо приготовленный раствор напоминает густую сметану, которая не растекается по лопате, а легко спускается с нее.

Из непросеянных материалов раствор готовится следующим образом. Сначала глина также замачивается на 1–2 суток. После этого на деревянный щит-боек насыпается по длине (грядкой) необходимое количество песка, заранее просеянного. В прокопанную по всей длине грядки канавку помещается необходимое количество глины. Она засыпается с краев песком, затем

перемешивается стальной лопатой. Попадающиеся комки и большие куски при перемешивании разбивайте, пытаясь добиться полной однородности раствора. Из него формируется грядка шириной 30–35 см и высотой 20–25 см. После этого приступайте к разделению массы на части. Для этого используется деревянное весло или лопата. Отрезая ломти раствора, добивайтесь полного смешивания глины с песком. Параллельно этому разбивайте все сгустки глины и удаляйте попадающиеся камешки. Далее кучу нужно вновь перелопатить, сгрести и смять несколько раз.

В получившуюся однообразную массу добавляется вода, чтобы довести раствор до тестообразной густоты. Толщина шва на таком растворе может достигать 1 см, это достаточно много. При работе возможны травмы рук. Именно поэтому до начала работы раствор необходимо пропустить через сито с ячейками 3×3 мм.

Растворы из глины имеют низкую марку (прочностные характеристики): во влажном состоянии она не превышает 2 кг/см<sup>2</sup>, в сухом может быть от 4 до 8 кг/см<sup>2</sup>. Для повышения прочности на ведро раствора добавляется до 1 л портландцемента или от 100 до 250 г поваренной соли. Перед добавлением ее разводят в небольшом количестве воды, заливают в раствор и тщательно перемешивают. Если цемента будет больше, то высока вероятность появления трещин в швах кладки. Кроме увеличения прочности, цемент делает раствор более удобным



в работе и повышает пластичность образующейся смеси. Перед внесением в раствор цемент затворяют водой до состояния сметанообразной массы (достаточно жидкой), вливают ее в общую массу и мешают до достижения однородности.

Растворы, приготовленные с добавлением цемента и соли, рекомендуется наносить лопаткой или кельмой.

### Известковый раствор

Обычно делается из известкового теста, песка и воды. Последняя добавляется в зависимости от требуемой густоты раствора. Область применения — кладка фундаментов под печи и трубы (выше кровли). Требуемая прочность раствора достигается добавлением цемента, а сокращение времени схватывания — гипса. Последний обычно добавляется при проведении штукатурных работ. Качество раствора напрямую зависит от известкового теста. Оно получается посредством гашения порошковой или комовой извести. Не следует проводить эту операцию в помещении. При гашении известь увеличивает в объеме в 2–3 раза. Этот факт обязательно надо учитывать, заполняя емкость порошком. Вода добавляется в количестве, которое не дает ей вскипеть, но не очень много, так как при избытке жидкости известь переохлаждается. Если работы ведутся с быстрогасящимся порошком, то добавляется сразу много воды, если с медленногасящимся, то по чуть-чуть. Процесс длится 1,5–2 недели, все это время известь должна быть покрыта

слоем воды. Для гашения нельзя использовать деревянную тару. В качестве мер безопасности в процессе гашения необходимо опасаться брызг. Готовую известь рекомендуется выдерживать месяц и более и только после этого использовать для приготовления раствора. Необходимо помнить, что качество известкового теста напрямую зависит от того, как долго оно выдерживалось (чем дольше, тем лучше).

Раствор готовится следующим образом. Первоначально известковое тесто процеживается через частое сито (размер отверстий — 3×3 мм и менее). Затем через то же сито просеивается песок. Если получившееся тесто очень густое, то оно разбавляется необходимым количеством воды. В эту смесь добавляется песок, полученная масса качественно перемешивается. Густота приготовляемого раствора регулируется добавлением необходимого количества воды. Количество песка напрямую зависит от качества извести. Пропорции: на 1 часть известкового теста (по объему) добавляют песок в количестве от 0,5 до 5 объемных частей (обычно 2–3). Количество песка зависит также от жирности теста. Жирный раствор подвержен растрескиванию, тощий имеет недостаточную прочность. Оптимальный для применения — раствор средней жирности (нормальный). Этот показатель можно определить так: в течение 2–3 мин приготовленный раствор тщательно перемешивается оструганным веслом, после чего оно вынимается. Если на весле нет налипшего раствора и оно только испачкано, значит раствор тощий. В том случае,

когда ваша мешалка покрыта слоем раствора толщиной 2—3 мм или он налип сгустками, это нормальный раствор. Когда весло покрыто толстым слоем, раствор жирный. В жирные смеси добавляется песок, в тощие — известковое тесто. Приготовленные растворы можно хранить и использовать несколько дней.

### **Известково-гипсовый раствор**

Основное применение — для оштукатуривания (отделки) поверхности выложенной (ремонтируемой) печи. Готовится из известкового раствора путем добавления в него гипса. Тем самым повышается прочность смеси и сокращается время ее схватывания. Кроме данного раствора, при отделке (косметическом ремонте) печей используют смеси с другими составами.

### **Цементный раствор**

Состав: вода, песок и цемент. Это самый прочный из используемых растворов. Затвердевает как на воздухе, так и в воде. При проведении печных работ данный раствор используется в первую очередь для кладки фундаментов (если их кладут в сырых местах или грунтах, которые насыщены водой). Часто применяется при кладке труб (часть, находящаяся выше кровли). Использовать раствор необходимо не позже чем через 1 ч с момента приготовления (так как он начинает схватываться через 40—50 мин после затворения). Более поздние сроки применения ведут к снижению прочностных

характеристик раствора. Марка раствора (прочность на сжатие) напрямую зависит от марки цемента и количества составляющих смеси. Базовые пропорции (цемент/песок) в растворах — 1:1, 1:1,5, 1:2 и с шагом 0,5 до 1:6.

Приготовить раствор можно следующим образом. Отмеряется необходимое количество песка, просеивается через сито (ячейка 3×3 мм) и высыпается в грядку. Берется необходимое количество цемента и просеивается. Насыпается на грядку из песка сверху. После этого все тщательно перемешивается до достижения полной однородности состава. Если есть необходимость, сделайте повторное просеивание. Полученная смесь затворяется до нужной густоты добавлением в нее воды. Количество раствора не должно быть чрезмерным. Несвоевременно использованный раствор теряет свои прочностные характеристики (цемент в смеси с сырым песком «перегорает»).

### **Сложный раствор**

В его состав, как правило, входят два вяжущих компонента и один заполнитель. Наиболее часто это известковое тесто, цемент и песок. Такая смесь разбавляется водой до нужной консистенции. На этот раствор кладутся части труб, расположенные выше кровли, и фундаменты под печи во влажных грунтах. Рецептура различна: 1 часть цемента, 1—3 части известкового теста и 6—15 частей песка. Могут быть и другие соотношения.



### **Растворы можно приготовить по-разному.**

- Готовится сухая смесь из песка и цемента. Известковое тесто разводится до сметанообразной густоты. Все слагаемые отмериваются точными дозами (по объему). После этого в тесто добавляется песчано-цементная смесь и все тщательно перемешивается. При необходимости добавляется вода, и раствор перемешивается повторно.
- Отмеряется необходимое количество песка и известкового теста. Готовится раствор. В него добавляется отмеренная порция цемента. Полученный состав перемешивается. Можно добавляемый цемент предварительно смешать с водой до получения сметанообразной массы. Требуемая густота готового сложного раствора достигается различным количеством добавляемой воды.

Данный раствор обладает большей по сравнению с цементным пластичностью, но имеет меньшую прочность. Подлежит использованию в течение 1 ч с момента приготовления.

### **Штукатурные растворы для отделки печей**

#### **Основные составы:**

- глина + песок + асбест (1:2:0,1);
- глина + песок + цемент + асбест (1:2:1:0,1);
- глина + песок + известь + асбест (1:2:1:0,1);
- гипсовое вяжущее + известь + песок + стекловолокно (1:2:1:0,2);
- глина + песок + асбест (1:2:0,1).

Способ приготовления следующий. Все компоненты первоначально просеиваются через сито с размером ячейки до 3 мм. Затем отмеряются нужные объемы и тщательно перемешиваются без добавления воды. После этого готовится густое известковое (или на основе глины) молочко, добавляется в смесь и тщательно перемешивается. Если есть необходимость, можно добавить дополнительное количество воды.

Растворы с цементными наполнителями необходимо использовать в течение 1 ч с момента приготовления, с гипсовым наполнителем — в течение 5 мин (поэтому готовят маленькими порциями). Используемый при приготовлении асбест должен быть достаточно мелким. При его отсутствии можно использовать шлаковую или мелкорубленую стеклянную вату. Однако в этом случае необходимо следить за тем, чтобы верхний слой штукатурки не содержал вату.

## **10.6. Кладка фундамента под печь**

Небольшие печи, масса которых не превышает 750 кг, могут быть установлены без фундамента на прочный пол. Массу печи определите из расчета, что 1 м<sup>2</sup> кирпичной кладки составляет примерно 1600 кг. Чтобы сделать пол более прочным, на кирпичные столбики надо уложить дополнительные лаги.

Если масса печи больше 750 кг, она кладется на фундамент, который опирается на плотный грунт.

Фундамент делается из бутового камня, обыкновенного глиняного

кирпича или бетона различных марок. Если грунт сухой или плотный, то кладка ведется на известковом или смешанном растворе, а когда грунт влажный — на цементном.

Обустройство фундамента (рис. 10.15) производится следующим образом.

Сначала надо вырыть котлован, который на 5 см шире и глубже основного размера фундамента. Затем выровняйте дно котлована. Кладка первого ряда ведется насухо из камня или кирпичного щебня. Утрамбуйте камни в грунт и только потом заливайте раствором.

Далее кладка ведется правильными рядами с перевязкой швов. Возможен также вариант установки опалубки и заливки цементным раствором. Верх фундамента закладывается первым рядом кирпича, который заливается цементно-глиняным или просто цементным раствором и выравнивается с помощью угольника и уровня. Поверх укладывается гидроизоляция из рубероида или толя. В отсутствие гидроизоляции грунтовые воды могут достигнуть уровня кирпича, он начнет мокнуть и разрушаться. Кладка фундамента не должна достигать уровня пола на

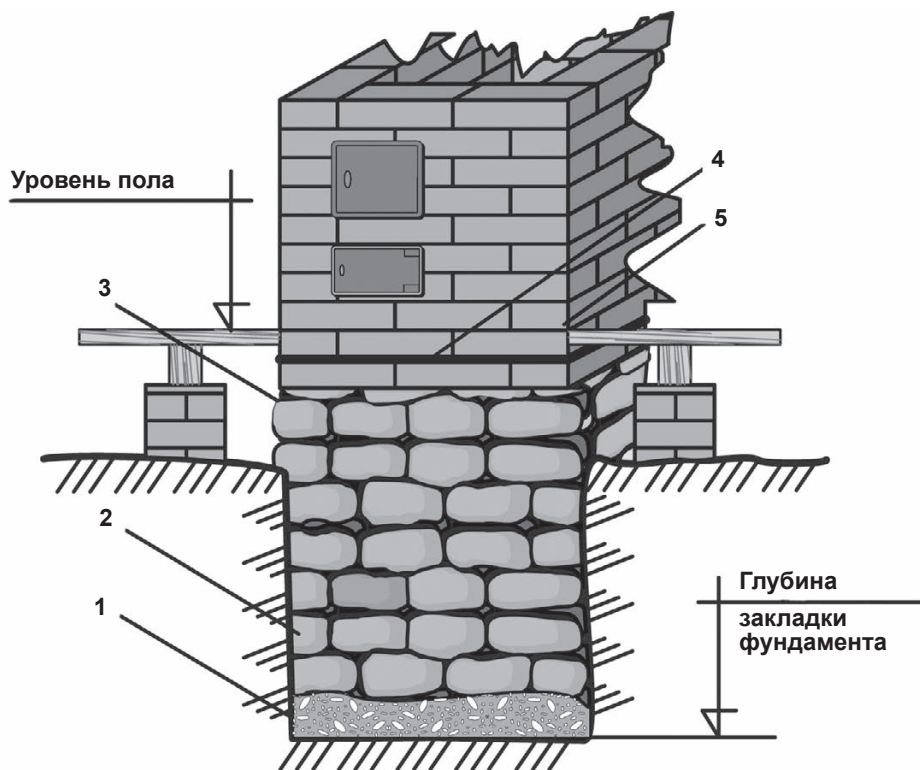


Рис. 10.15. Устройство фундамента под печь: 1 — подошва; 2 — подземная часть; 3 — верхний срез; 4 — гидроизоляция; 5 — печная кладка



три ряда, что составляет примерно 18 — 19 см.

Кладка фундамента печи не перекрывается с кладкой стены. В противном случае фундамент может быть перекошен, в нем образуются трещины и вся кладка может быть разрушена. Если печь устраивается возле стены, то для нее также делается отдельный фундамент, а в образовавшееся пространство (3 — 5 см) между стеной и фундаментом засыпается песок.

## 10.7. Кладка печи

Перед тем как начать кладку, отберите кирпичи. Они должны быть хо-

рошо обожжены, иметь правильную форму, быть одномерными с прямыми углами, гранями и поверхностями, не иметь примесей извести и камней.

Кирпич готовится к кладке смазыванием в воде. Его надо погрузить туда на несколько минут. Если вы работаете с тугоплавким кирпичом, его достаточно ополоснуть водой, чтобы удалить пыль.

Толщину стенок печи выберите в зависимости от ее конструкции. Существуют варианты в 1, 1/2, 1/4, 2/4 и 3/4 кирпича. Чтобы швы стенок лучше перевязались, кирпич кладется рядами поочередно, один ряд делается тычком, другой — ложком (рис. 10.16).

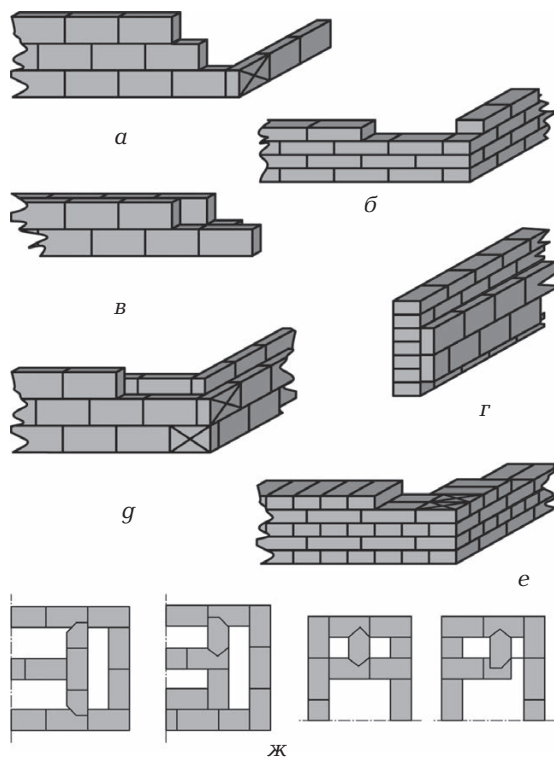


Рис. 10.16. Способы перевязки швов, положение кирпича в кладке на плашку: а — в полкирпича; б — на ребро, в четверть кирпича; в — стоймя; г — в четверть кирпича; д — в полкирпича ложком; е — в две четверти; ж — в три четверти



Кладка для стен в  $3/4$  кирпича выглядит следующим образом: первый ряд в  $1/2$ , а второй в  $1/4$ . Кирпич кладется на ребро, ряд в  $1/2$  делается из одних ложков, но можно выложить и из двух рядов, которые выкладываются на ребро. Считается, что кирпич, который уложен на ребро, дает толщину стены в  $1/4$ . Стена в  $2/4$  кирпича тоже кладется на ребро, но таким образом, что один ряд получается на 5–6 см выше другого.

Швы кладки обязательно перевязываются. Каждый шов перекрывается цельным кирпичом с заходом на сторону на  $1/2$ , иногда перевязка может выполняться в  $1/2$ .

Если заготовить чертежи порядовок, то можно вести кладку сразу на раствор. Ведя кладку, лучше не обтесывать и не скалывать кирпич, поскольку он становится менее прочным. Когда без этого не обойтись, не кладите кирпич обтесанной стороной внутрь дымовых каналов и топливника, под действием высокой температуры материал начнет быстро крошиться. Постарайтесь уложить стесанный кирпич таким образом, чтобы он оказался внутри кладки. Если вы скалываете кирпич, то держите его на ладони в тот момент, когда делаете насечки с четырех сторон. После этого одним резким ударом кирпич разбивается на нужные части (рис. 10.17).

После того как кирпич подобран и подогнан, начинайте укладывать его на раствор, который нужно растилать тонким слоем не более 5 мм (см. рис. 17 вклейки). На раствор

кладется кирпич, а лишний, который выжимается из швов, убирается кельмой.

Не забывайте проверять каждый выложенный ряд на горизонтальность и прямоугольность. Стены и углы дополнительно проверяются на вертикальность (см. рис. 18 вклейки). Все последующие ряды выкладываются аналогичным образом, тщательно соблюдается перевязка швов.

Внутри печи для перекрытия каналов кирпич помещается на стальные полосы. Металл имеет отрицательное воздействие, он расширяется при нагревании больше, чем кирпич, и, как следствие, способен разрушить кладку. Чтобы этого не произошло, кладите стальные полосы свободно, не закрепляя раствором. Лучшим вариантом при кладке печи считается крепление кирпича в замок.

Чтобы поверхность дымохода была гладкой и ровной, кладка кирпичей ведется особенно тщательно с обязательной швабровкой стенок мокрой тряпкой через каждые 5–6 рядов.

### Кладка сводов и арок

В печи имеются газоходы и проемы, размеры которых могут превышать длину кирпича, поэтому они перекрываются постепенным напуском поверх одного ряда, потом другого и т. д. Перекрытие в любом месте должно быть не меньше чем два ряда кирпичей, положенных плашмя (14 см).

Оптимальным вариантом для топливников печей и каминов являются своды и арки (рис. 10.18).

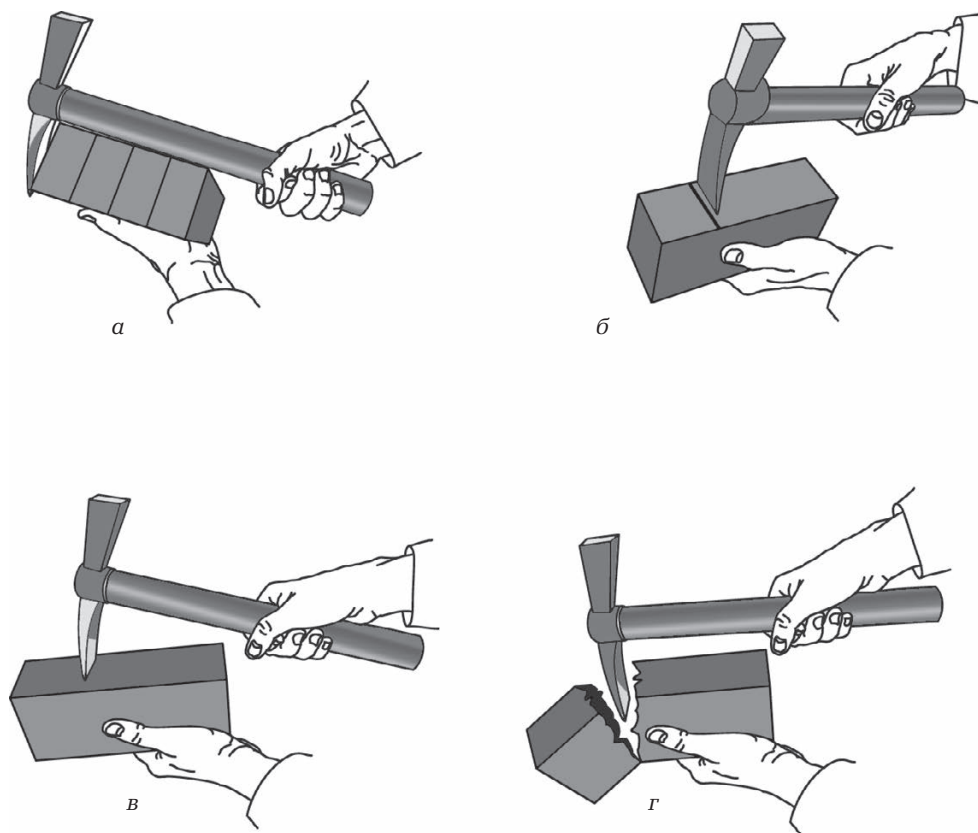


Рис. 10.17. Раскалывание кирпича: а — отмеривание нужного размера; б — нанесение насечки на ложковую сторону; в и г — откалывание части

**В технике печной кладки применяются:**

- полуциркульный тип сводов, который относится к высоким и представляет собой половину окружности;
- пологий;
- трехцентровой — менее крутой, по сравнению с предыдущим он более пологий, что позволяет гораздо лучше отражать тепло печи.

Любая арка или свод имеют несколько опорных точек: пяты

топливника, переднюю или заднюю (зависит от конструкции печи) стенку. Пяты закладываются на первом этапе выполнения любых перемычек, они изготавливаются по специальным шаблонам. Высота свода или арки может быть разной, поэтому изменяется и угол пяты. Вот почему применение одной формы этой конструкции для разных печей невозможно.

Арки и своды кладутся толщиной в 1/2 кирпича. Они выкладываются

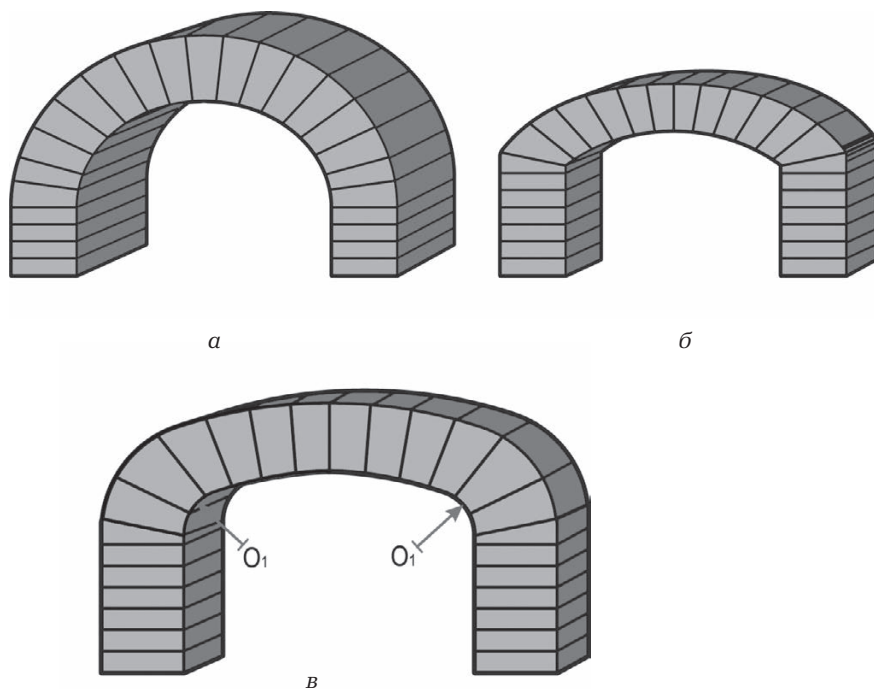


Рис. 10.18. Полуциркульная (а), пологая (б) и трехцентровая (в) формы сводов

по дощатой опалубке (рис. 10.19), которая настилается по изготовленным кружалам.

Кладка свода начинается сразу с двух сторон, а именно с пят по направлению к середине свода

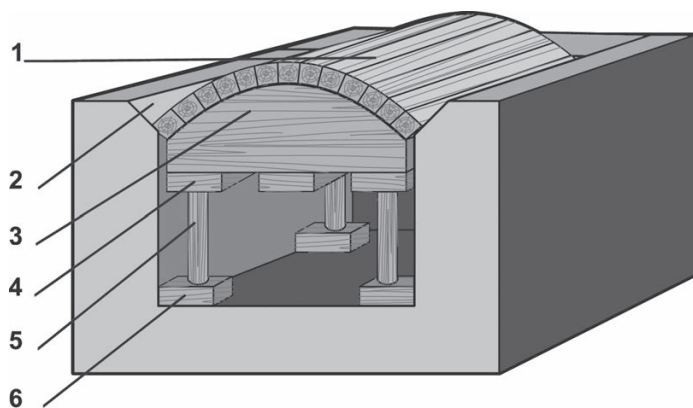


Рис. 10.19. Опалубка в сборе: 1 — обшивка из реек; 2 — пята; 3 — кружало; 4 — прогоны; 5 — стойки; 6 — клинья (кирпичи под ними не показаны)



с перевязкой швов и стесыванием в случае необходимости нижних частей ребер кирпича. В каждом ряду соблюдается нечетное количество кирпичей. Свод замыкается средним кирпичом, который называется замковым, он вставляется с усилием. Не забывайте каждый выложенный ряд проверять линейкой или шнуром (рис. 10.20), следя за правильностью направления швов по длине свода и высоте укладываемого кирпича.

Завершив кладку свода, его надо оставить в опалубке на несколько дней, после чего удалить вместе с кружалами. Опалубку можно также выжечь при первой топке. Арки и своды кладутся с перевязкой соседних рядов в 6.8. Пространственная схема прохождения сквозного отверстия для двужильного кабеля: 1 — линия прохождения сквозного отверстия; 2 — стена гаража; 3 — подрозетник; 4 — механическая

часть выключателя; 5 — корпус; 6 — заглушка, чтобы поперечные швы не были сквозными. С лицевой стороны швы делают минимальными — не более 3 мм.

Существует вариант выкладки свода без обтесывания кирпича. Швы внизу делаются тоньше, а вверху толще (рис. 10.21). Чтобы сделать верхние швы толще, в них

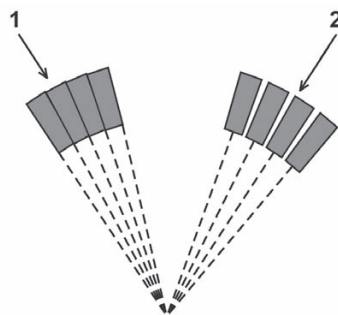


Рис. 10.21. Виды кладки свода из клиновидных и обычных кирпичей:

- 1 — с подтеской кирпича;
- 2 — с утолщением шва

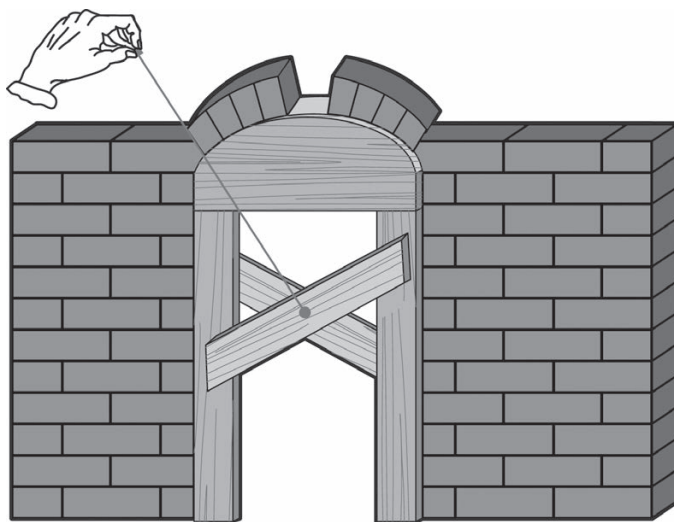


Рис. 10.20. Проверка правильного расположения швов кладки в арке

вставляются кусочки кирпича и заделываются густым раствором. Таким образом, разница между верхним и нижним швами получается примерно 8 мм.

Если ширина топливника составляет не более 42 см, его можно перекрыть упрощенным вариантом треугольного свода (рис. 10.22). С этой целью в стенках печи делаются пяты. Для большей прочности с наружной стороны они стягиваются металлическими уголками или делаются толще в данном месте стены.

### Печные трубы

Дымовые трубы являются важной частью обустройства печей и каминов. Их основное назначение — создание необходимой тяги в печах и отвод продуктов горения.

Дымовые трубы делятся на три основных вида.

**Насадные** (рис. 10.23) являются продолжением печи и устанавливаются на ее перекрытии. Для этого на перекрытие предварительно устанавливается железобетонная плита, а на нее — труба. Следует обратить внимание на то, что плита должна быть армированной и иметь толщину от 5 см.

**Коренные** (рис. 10.24) выкладываются отдельным стояком. Они могут применяться только в крайних случаях, если использование других труб технологически невозможно. Через вентиляционные каналы дымоходы не выводятся.

**Стенные** дымоходы устанавливаются во внутренних капитальных стенах. Иногда возможна прокладка трубы в наружных стенах, но это экономически невыгодно в связи с высокой

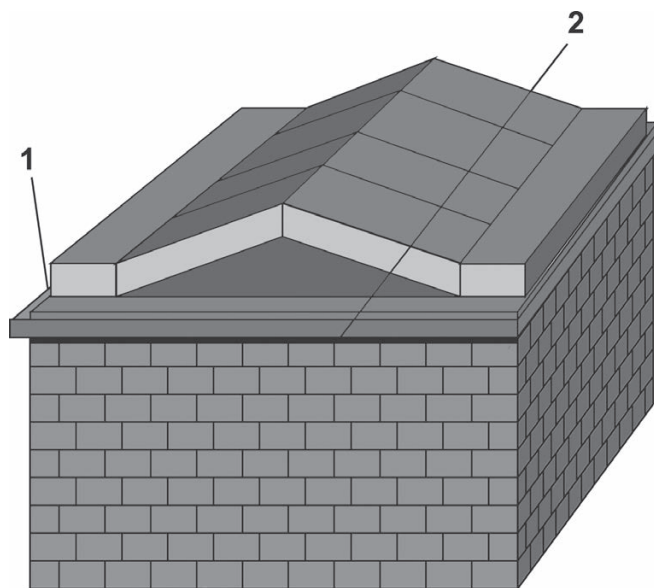


Рис. 10.22. Упрощенный треугольный свод: 1 — стягивающий брус; 2 — проволока



Рис. 10.23. Возведение насадной трубы

теплопотерей. Газы, которые проходят по дымоходу, быстро охлаждаются из-за низкой температуры воздуха, вследствие чего ухудшается тяга печи. Чтобы этого не произошло, необходимо соблюдать определенное расстояние от наружной поверхности стены до дымохода (табл. 10.2).

Дымоходы не располагаются в местах пересечения стен и в углах помещений, это может уменьшить прочность здания.

Если кладка стен выполнена из силикатного кирпича, шлакоблоков или бетона, то участки, где проходит

Таблица 10.2. Расстояние от наружной поверхности стены до дымохода

Толщина стены, кол-во кирпичей	Расстояние, кол-во кирпичей
3	2,5
2,5	2
2	1,5





Рис. 10.24. Вариант коренной трубы

дымовой канал, выкладываются из красного кирпича толщиной в 0,5 м и более. Такие же размеры должны иметь стенки и перегородки между дымоходами.

Рассмотрим кладку насадных труб. Место, куда устанавливается насадная труба, называется шейкой печи. В процессе кладки она не доводится на 2 – 3 ряда до чердачного или междуэтажного перекрытия. Задвижка устанавливается в шейке.

Продолжая кладку, сделайте расширение на уровне перекрытия, которое формирует утолщение трубы — распушку. От нее до кровли через чердак проходит стояк трубы.

В месте, где ствол трубы проходит через кровлю, делается напуск из кирпича — выдра. Она служит для отвода атмосферных осадков на кровлю. Несколько выше уровня кровли изготавливается шейка трубы, конец которой имеет расширение — оголовок. Для защиты трубы от дождя и снега, а также для улучшения тяги над оголовком устанавливается конструкция из кровельной стали, которая называется флюгаркой.

Дымовые трубы (рис. 10.25), которые проходят выше трубы, выкладываются на известковом или цементном растворе, поскольку

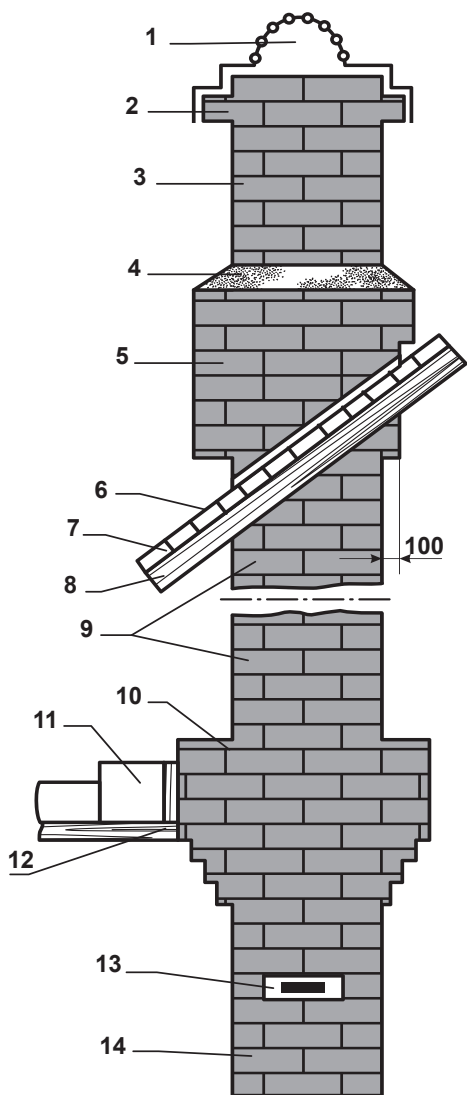


Рис. 10.25. Труба и ее части:  
1 — металлический колапак;  
2 — оголовок трубы; 3 — шейка  
трубы; 4 — цементный раствор;  
5 — выдра; 6 — кровля; 7 — обрешетка;  
8 — стропила; 9 — стояк трубы;  
10 — распушка; 11 — балка  
с перекрытием; 12 — изоляция;  
13 — дымовая задвижка; 14 — шейка  
печи

глина подвержена влиянию атмосферных осадков и может вымываться.

Распушка (рис. 10.26) выкладывается с постепенным напуском кирпича. При этом размеры трубы увеличиваются до 53×53 см. Распушка и выдра выкладываются с таким расчетом, что по каждому ряду они удлиняются на 1/4 кирпича (6—7 см) (рис. 10.27).

Выдра выкладывается на стояке, при этом швы тщательно перевязываются. После первых 10 рядов выдры можно начинать кладку оголовка

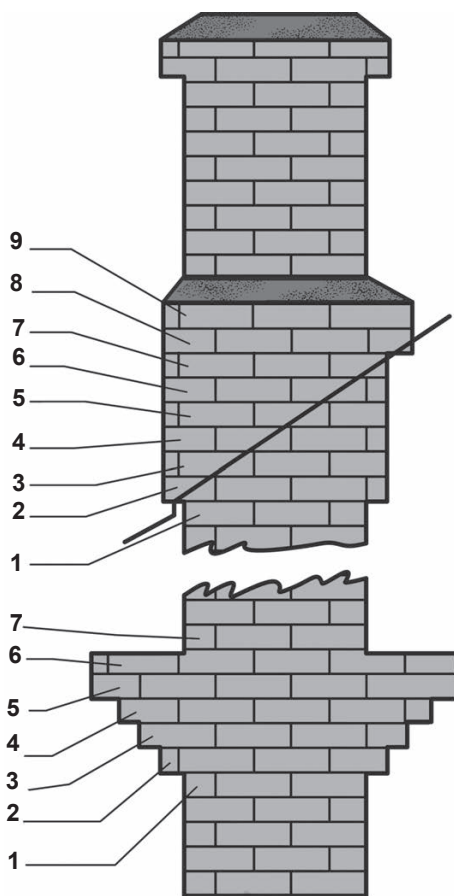


Рис. 10.26. Кладка распушки и выдры — общий вид трубы

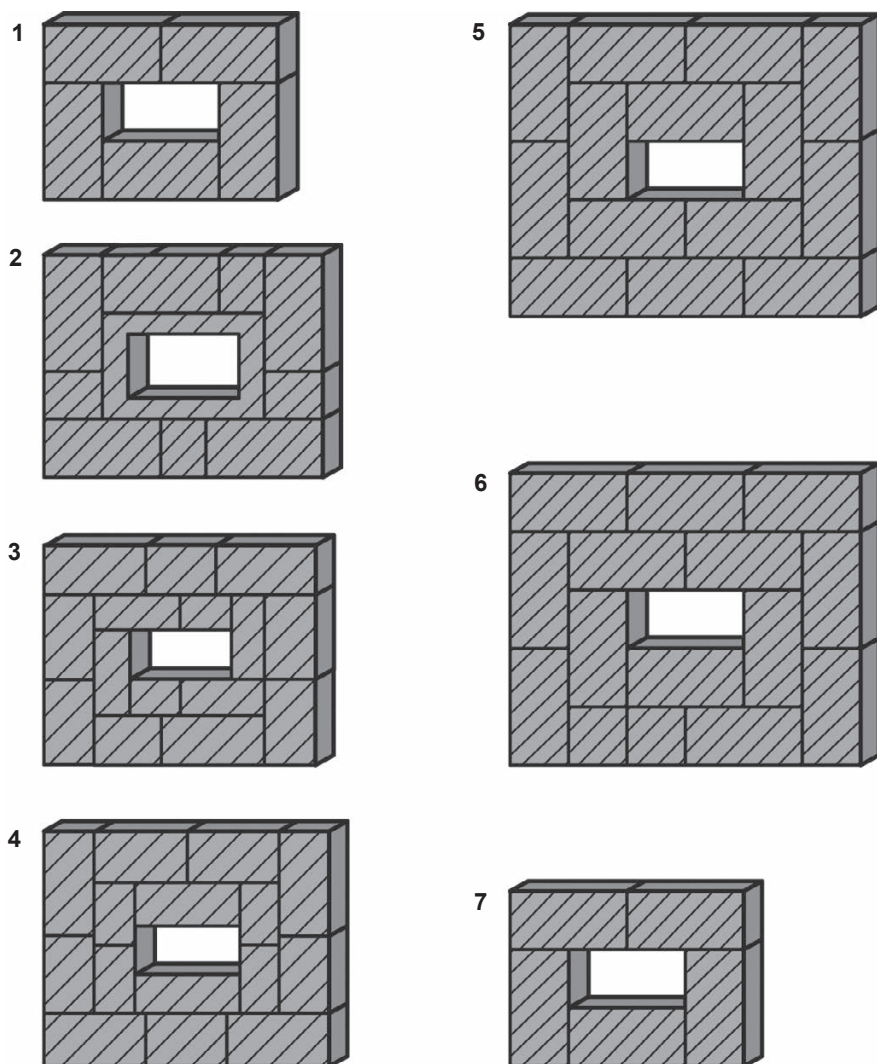


Рис. 10.27. Порядовка распушки

аналогично распушке. В предложенном далее варианте (рис. 10.28) правая сторона выдры расширяется на  $1/4$  кирпича. На выложенный оголовок трубы и выдру наливается цементный раствор, который заглаживается и разравнивается таким образом, чтобы создать скос для стока воды.

Распушку можно также изготовить из железобетона (рис. 10.29). Это гораздо легче кирпичной кладки. Трубу можно изготовить как на месте ее будущего нахождения, так и отдельно, а потом установить. Арматурой служит стальная проволока диаметром 5—7 мм, для каждой стороны плиты требуется по

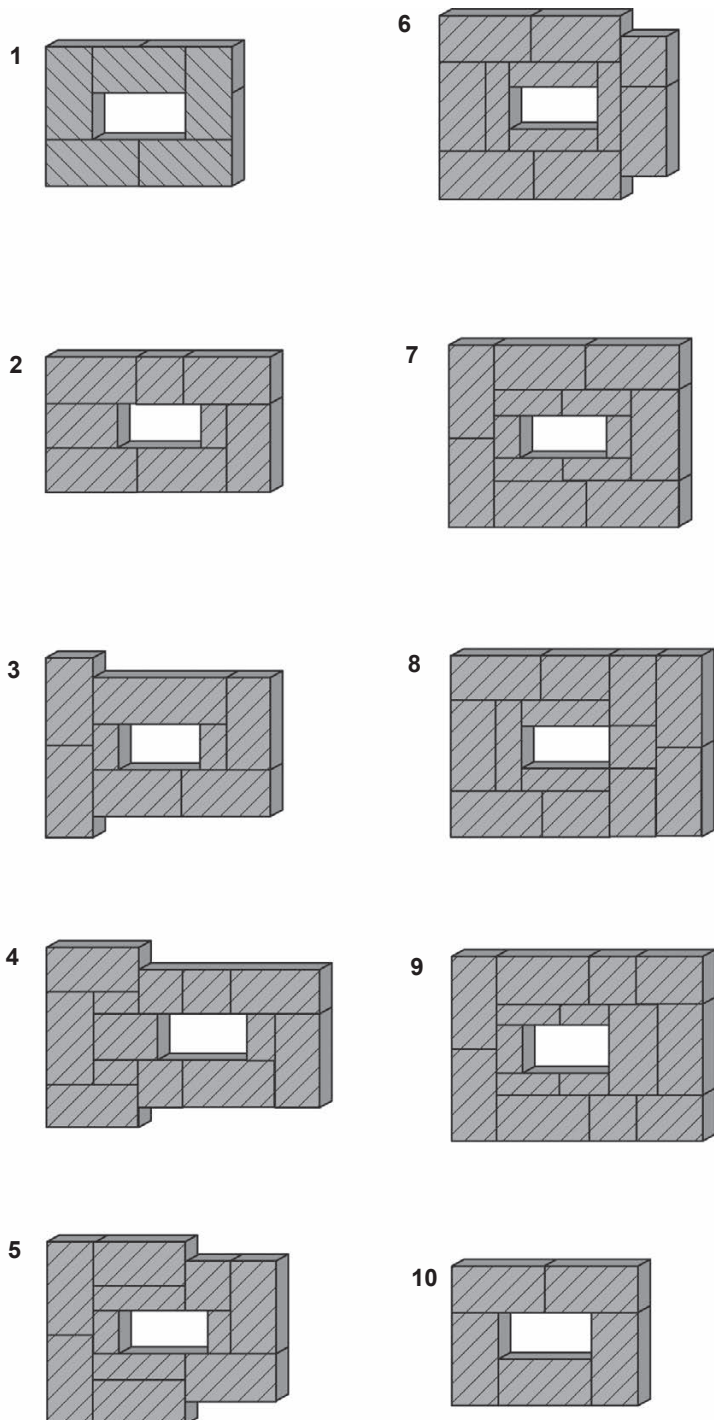


Рис. 10.28. Порядовка выгры

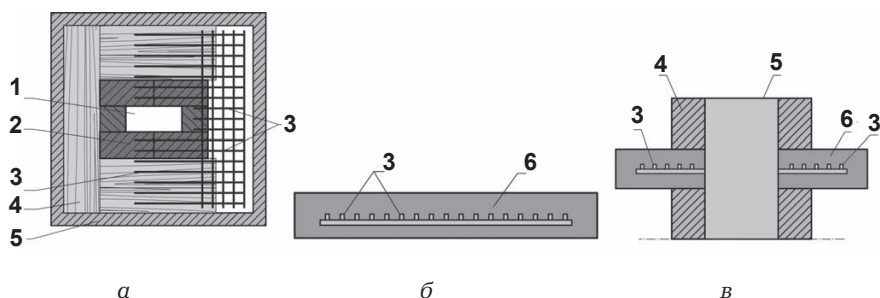


Рис. 10.29. Изготовление железобетонной выгры: а — опалубка с арматурой; б — разрез плиты; в — плита в печной кладке; 1 — дымоход; 2 — печная кладка; 3 — арматура; 4 — бортики; 5 — опалубка; 6 — плита

4 — 5 прутков. Еще два прутка уйдет для установки на кирпичной кладке.

Перед укладкой распушки изготавливается опалубка, рекомендуемая ширина каждой из ее сторон не менее 25 см от дыма. Оптимальным расстоянием считается 38 см. По краям опалубки прибиваются доски или бруски, которые будут подниматься над ней на высоту, равную толщине плиты (под распушку этот размер должен быть 5 см и более). Для предотвращения попадания бетона при заливке в канал трубы вставляется фанера или доска.

Залейте раствором опалубку на высоту, равную половине толщины изготавливаемого изделия, затем утрамбуйте смесь и заложите арматуру, чтобы ее концы не доходили до краев плиты на 2 см. После этого завершите заливку и вновь тщательно уплотните и выровняйте раствор (рис. 10.30).

Рассмотрим расположение труб над кровлей. Дымовые трубы должны располагаться как можно ближе к коньку крыши. Высота, на которую труба превосходит высоту конька крыши, напрямую зависит от расстояния до места ее выхода.

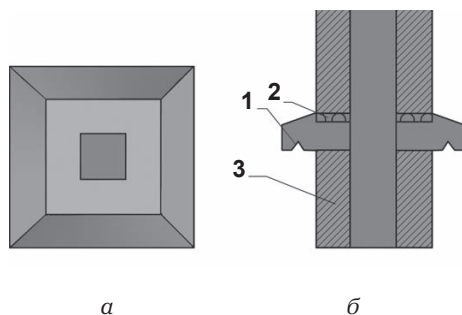


Рис. 10.30. Изготовление: а — выгра в плане; б — положение на трубе; 1 — слезник; 2 — выгра; 3 — печная кладка

Допустим, расстояние от конька крыши до места выхода трубы (по перпендикуляру, проведенному на плане к коньку крыши из точки выхода трубы) составляет до 150 см. Тогда оголовок выводится на 50 см выше конька крыши (рис. 10.31). Оголовок выкладывается до уровня конька, если это расстояние составляет 150 — 300 см. В любом случае труба поднимается над уровнем крыши как минимум на 1,5 м. Если вблизи дымовых труб находятся высокие деревья с густой листвой, то трубы наращиваются асбоцементной или



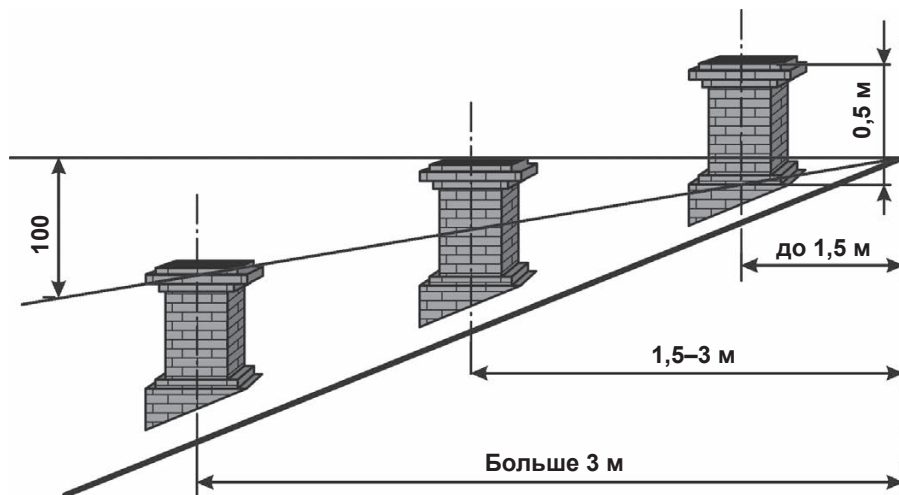


Рис. 10.31. Расположение труб на крыше

стальной трубой, чтобы избежать опрокидывания дыма ветром.

Асбоцементные трубы (рис. 10.32) очень легкие, прочные и не имеют швов. Они устанавливаются на основании из кирпичной кладки и железобетонной плиты.

По краям плиты делаются бортики для изготовления распушки. Пустое пространство между бортиками и трубой засыпается шлакобетоном, землей или песком. Труба должна быть прочно закреплена на чердаке. Для нее изготавливается квадратная или круглая выдра, которая бывает монолитной или из двух половин. Под выдрой устанавливается стандартный слезник. Сверху на трубе закрепляется колпак.

К сожалению, асбестовые трубы имеют ряд недостатков. Например, малую толщину стенок, что приводит к остыванию и образованию конденсата. В связи с этим асбестовые трубы, проходящие на чердаке и выступающие над крышей, утепляются (рис. 10.33).

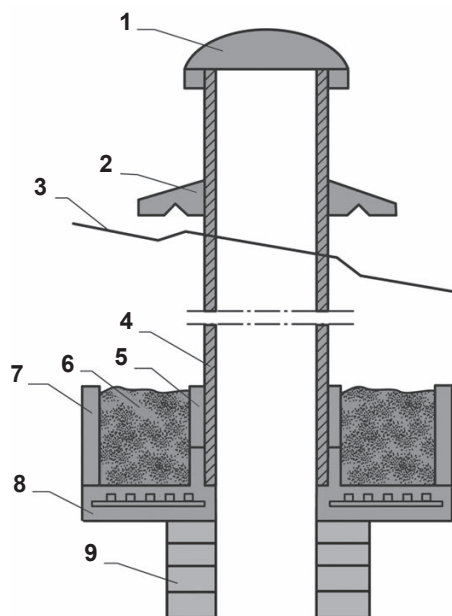


Рис. 10.32. Асбоцементные трубы:  
1 — колпак; 2 — выдра; 3 — кровля;  
4 — труба; 5 — облицовка;  
6 — заполнитель; 7 — бортовая плита;  
8 — плита; 9 — печная кладка





*Рис. 10.33. Асбестовые трубы, обложенные кирпичом*

### **Конструкция печей**

Для возведения печей независимо от конструктивных особенностей и размеров используются почти одинаковые технологические приемы.

Прежде чем начать работу, внимательно изучите документацию по выбранному типу печи. Кладку ведут

только строго по порядовкам. Нельзя изменять количество и размеры дымооборотов в большую или меньшую сторону. Перед началом работы подготовьте весь необходимый для этого инструмент и материалы, разместите их на рабочем месте.

Далее рассмотрим несколько вариантов детальной кладки печей.



## Плита с духовкой

**Размеры (Д×Ш×В):** 102×64×77 см. Масса — около 650 кг. Теплоотдача плиты при двух топках в сутки — 600 ккал/ч (рис. 10.24).

**Материалы:** обыкновенный кирпич — 175 шт., глина — 3 ведра, песок — 2 ведра, предтопочный лист кровельной стали — 1 шт. размером 70×50 см, лист кровельной стали под плиту — 1 шт. размером 64×102 см, строительный войлок — 1 кг, обвязка (уголок 30×30×4 мм) — 3,32 м, стальная лента (25×15 мм) — 120 см.

### Печные приборы:

- колосниковая решетка — 18×25 см;
- топочная дверка — 21×25 см;
- поддувальная и прочистная дверки — 14×13 см (2 шт.);
- чугунные составные плиты на две конфорки — 18×53 см (5 шт.);
- духовой шкаф — 35×35×45 см;
- дымовая задвижка — 13×13 см.

Начинайте работу с укладки противопожарного слоя. Войлок вымочите в растворе из глины и сложите вдвое, сверху покройте его листом кровельной стали, затем прибейте. Все листы готовьте заранее, вырезая их по размерам печи. Разметьте на кровельной стали форму печи и начинайте класть первый ряд (рис. 10.34).

**Порядовка выглядит следующим образом.**

**Первый ряд** — ведем кладку в соответствии с порядовкой. Для этого используем целый кирпич, но можно выкладывать только наружный ряд из целого кирпича, а середину мастерить из половинок.

**Второй** также выполняется согласно порядовке, швы тщательно перевязываются.

**Третий ряд** — выкладываем с расчетом, чтобы оставалось место для сбора золы и сажи с установкой прочистной дверки (при монтаже она опирается на второй ряд).

**Четвертый ряд** является сложным. В задней стенке следует оставить отверстие, чтобы потом присоединить плиту к дымоходу. Поставив кирпич на ребро, мы получаем перегородку. Между кладкой внутри печи и этим кирпичом образуется свободное пространство (13 см). В будущем оно станет каналом для отвода горячих газов из-под духовки к дымоходу. Устанавливайте дверку на предыдущем ряду, в этом закладывайте поддувало. Углы кирпичей у выхода закругляются или скашиваются. Стрелками на рисунке показаны места подключения к дымоходу (см. рис. 10.35).

**Пятый ряд** похож на четвертый. Дверка чистки перекрывается в процессе кладки. Перегородку не ставим (поставленного ранее на ребро кирпича хватает на два ряда, уложенные плашмя). Пунктир в порядовке обозначает место для установки духовки. Духовку необходимо удалить от стенки кладки на 10 см. Поддувало имеет размеры 26×26 см.

**Шестой ряд** — первоначально по линиям разметки на тонком слое раствора из глины устанавливается духовка. После этого начинается кладка. Для формирования двух каналов (на порядовке обозначены черными треугольниками между

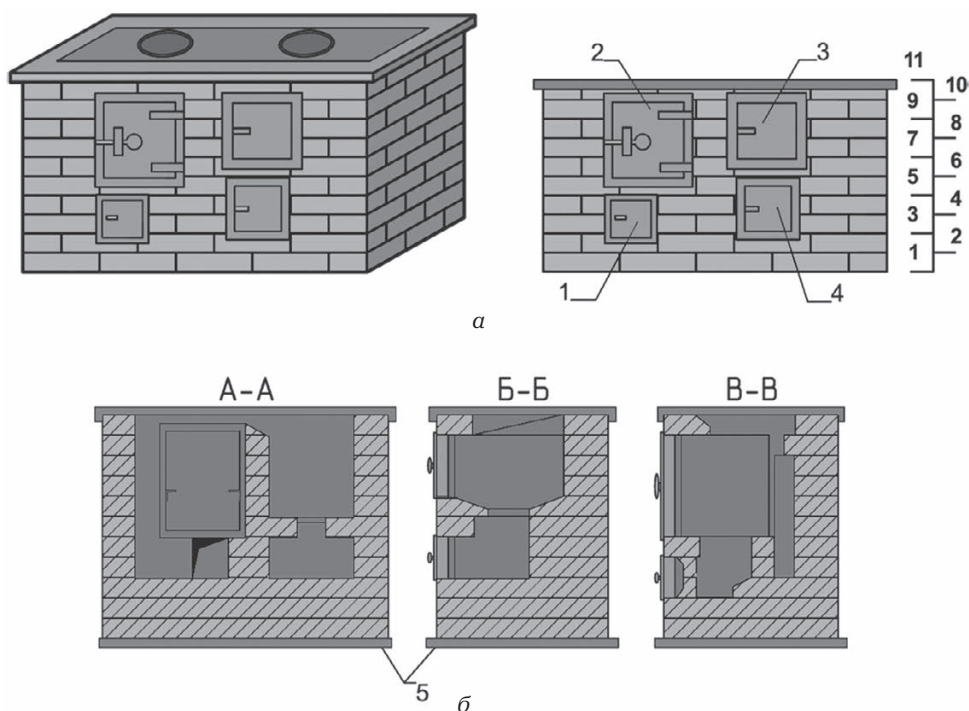


Рис. 10.34. Кухонная плита с духовкой: а — общий вид; б — вертикальные разрезы; 1 — чистка; 2 — духовка; 3 — топливник; 4 — поддувало; 5 — войлок, покрытый кровельной сталью

духовым шкафом и стенкой печи) на растворе самым коротким ребром ставится кирпич. Его должно хватить (по высоте) на четыре следующих ряда кладки. Если кирпича не хватает, то добавляется кусок необходимой толщины (высоты). Оставленное ранее большое поддувало уменьшается в размерах до 13×26 см. Это зависит от габаритов используемой колосниковой решетки.

**Седьмой ряд** кладется с учетом того, что на шестом была установлена колосниковая решетка. Примыкающие к ней с обеих сторон кирпичи стесываются — так удается

получить откосы, необходимые для перемещения (скатывания) топлива на решетку. Чтобы духовка со стороны топливника не прогорала, вплотную перед ней выкладывается стенка из кирпича, поставленного на ребро. Используется раствор из глины.

**Восьмой ряд** выполняем согласно порядовке, учитывая, что в нем устанавливается дверка топливника (опирающаяся на седьмой ряд). Размеры от дверки до стенки — 26×52 см.

**Девятый ряд** выполняется по аналогии с восьмым, разница только в перевязке швов.

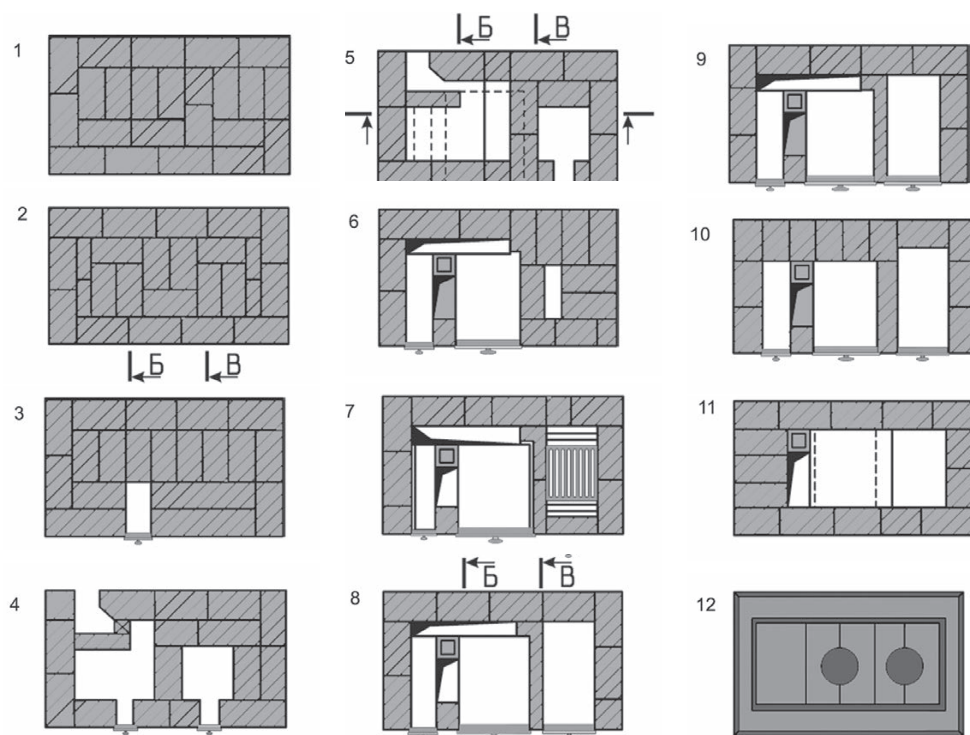


Рис. 10.35. Порядовка кладки кухонной плиты с духовкой

**Десятый** кладется по порядовке. Используя целый кирпич и трехчетвертной, перекройте канал, проходящий за задней стенкой духовки. Остается только один, находящийся с боковой стороны. Перегородка между топкой и духовкой после завершения кладки ряда должна стать выше духовки на 10 – 15 мм. Чтобы газы быстрее перемещались из топливника под чугунный настил, ребро перегородки (со стороны топки) стесывается на конус.

В **одиннадцатом ряду** кладку ведем строго по уровню. На этот ряд кладется чугунный настил. Перекрываются дверки топок и духовки. На данном ряду устанавливается обвязка (необходимо проконтролировать, чтобы все кляммеры плотно опирались на

десятый ряд). От этого во многом зависит прочность кладки ряда. После завершения обвязки остается только один вертикальный канал. Закончив кладку данного ряда, покройте верхнюю часть духовки слоем глиняного раствора толщиной 15 – 30 мм, чтобы защитить от быстрого прогорания. Раствор распределяется таким образом, чтобы между духовкой и уложенным чугунным настилом оставался канал (свободное пространство) высотой 7 см и более.

**Двенадцатый ряд**, последний. Его почти не выкладывают. На этом этапе устанавливается чугунный настил (он кладется на глиняный раствор). Настил должен располагаться таким образом, чтобы одна

из конфорок размещалась над топкой.

### Отопительно-варочная печь

Отопительно-варочная печь (рис. 10.36) занимает гораздо меньше места, чем два отдельных устройства, и удобна в эксплуатации. Сегодня существует большое разнообразие таких печей, они отличаются теплопроизводительностью, размерами и конструктивными решениями. КПД использования горячих газов в таких печах более высок. Для отвода в атмосферу запахов, возникающих в процессе приготовления пищи, в варочной камере есть вытяжка. Два дымохода позволяют использовать печь как зимой (горячие газы, отводимые от плиты, проходят

по каналам и нагревают печь), так и летом (газы напрямую уходят в трубу).

Рассмотрим конструкцию обычной отопительно-варочной печи.

**Размеры** — 102×64×224 см. Масса без трубы — 1900 кг. Теплоотдача — 2800 ккал/ч (при двух топках).

#### Материалы:

- красный кирпич — 397 шт.;
- огнеупорный (тугоплавкий) кирпич — 68 шт.;
- обычная глина — 8 ведер;
- огнеупорная глина (с шамотом) — 34 кг;
- стальная полоса 50×5 мм — 1 м;
- песок — 4 ведра;
- кровельная сталь для предтопочного листа — 50×70 см;
- стальной уголок 30×30×4 мм — 2 м;
- стальная лента 25×15 мм — 2,2 м;
- гидроизоляция — 1,5 м<sup>2</sup>.

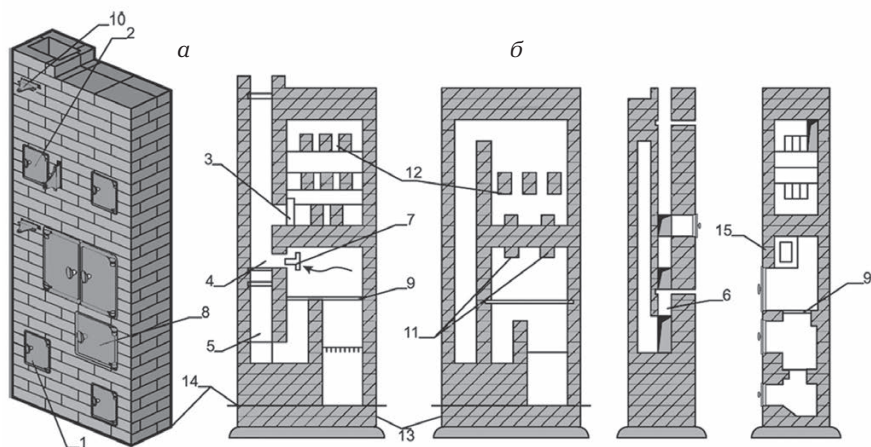


Рис. 10.36. Обычная отопительно-варочная печь: а — общий вид; б — вертикальные разрезы; 1 — чистка; 2 — самоварник; 3 — зимняя задвижка; 4 — летняя задвижка; 5 — зимний ход; 6 — летний ход; 7 — вентиляция; 8 — топочная дверь; 9 — чугунная плита; 10 — дымовая задвижка для закрывания печи; 11 — стальные полосы 50×5 мм длиной 500 мм; 12 — кирпичная кладка на ребро; 13 — гидроизоляция; 14 — уровень пола; 15 — уголок



### Печные приборы:

- колосниковая решетка — 250×252 мм;
- топочная дверка — 250×205 мм;
- дверки 13×14 см — 4 шт.;
- стальная полосовая лента 650×20×1 мм (2 шт.) и 1300×20×1 мм (2 шт.);
- дверка на вентиляционный канал — 130×75 мм;
- дымовые задвижки 13×14 см — 3 шт.;
- чугунный составной настил 36×41 см — две плиты с конфоркой;
- плита чугунного настила без конфорки — 19×41 см;
- балка из стального уголка 50×50×5 мм — 0,62 м (для перекрытия варочной камеры);
- петли — 4 шт.;
- затвор для дверки шкафа — 1 шт.;
- дверка с рамкой для варочной камеры 51×35 см — 1 шт.

Как упоминалось выше, огнеупорный кирпич используем для кладки первых каналов и частей топливника, которые подвергаются сильному нагреву. При отсутствии такого кирпича можно взять отборный красный.

Печь устанавливается на фундаменте, который на два ряда кладки не доходит (по высоте) до уровня пола. После завершения кладки фундамента по его верху уложите первый ряд из кирпича, выровняв его по уровню. Затем укладывается гидроизоляция из двух слоев толя, потом второй ряд кладки, выходящий на уровень пола. Большой эффект достигается укладкой изоляции в двух уровнях, один из

которых на 10 — 15 см выше уровня земли. После этого можно начать кладку печи по рядам (рис. 10.37).

**Первый ряд** — кладка ведется по уровню и угольнику. Справа от печи устраивается поддувало (зольная камера). Напротив него (с передней стороны печи) для кладки берем трехчетвертной кирпич. Внутренние стороны стесываются на конус (в направлении камеры) для удобства выбирания золы.

Сначала устанавливается дверка поддувала. Только потом выкладывается **второй ряд**, обратите внимание на швы.

**Третий ряд** — кладка ведется согласно порядовке. Необходимая форма поддувала достигается стесыванием кирпича с обеих боковых сторон. Высота кладки третьего ряда совпадает с высотой рамки поддувальной дверки.

**Четвертый ряд** начинают выкладывать с левой стороны печи. Ставится дверка чистки. Далее кладка ведется согласно порядовке. Дверка поддувала перекрывается кирпичом. Отверстие над зольником (сверху) придается форма квадрата. Это достигается кладкой двух кирпичей, один из которых скалывается.

Пятый ряд похож на четвертый. С передней стороны печи укладываются плашмя два кирпича, что сужает отверстие над зольником еще больше.

**Шестой ряд** выкладывается из огнеупорного кирпича. С передней стороны печи перед колосниковой решеткой (перед отверстием над зольниковой камерой) кирпич стесывается. Это необходимо для улучшения скатывания топлива на решетку.



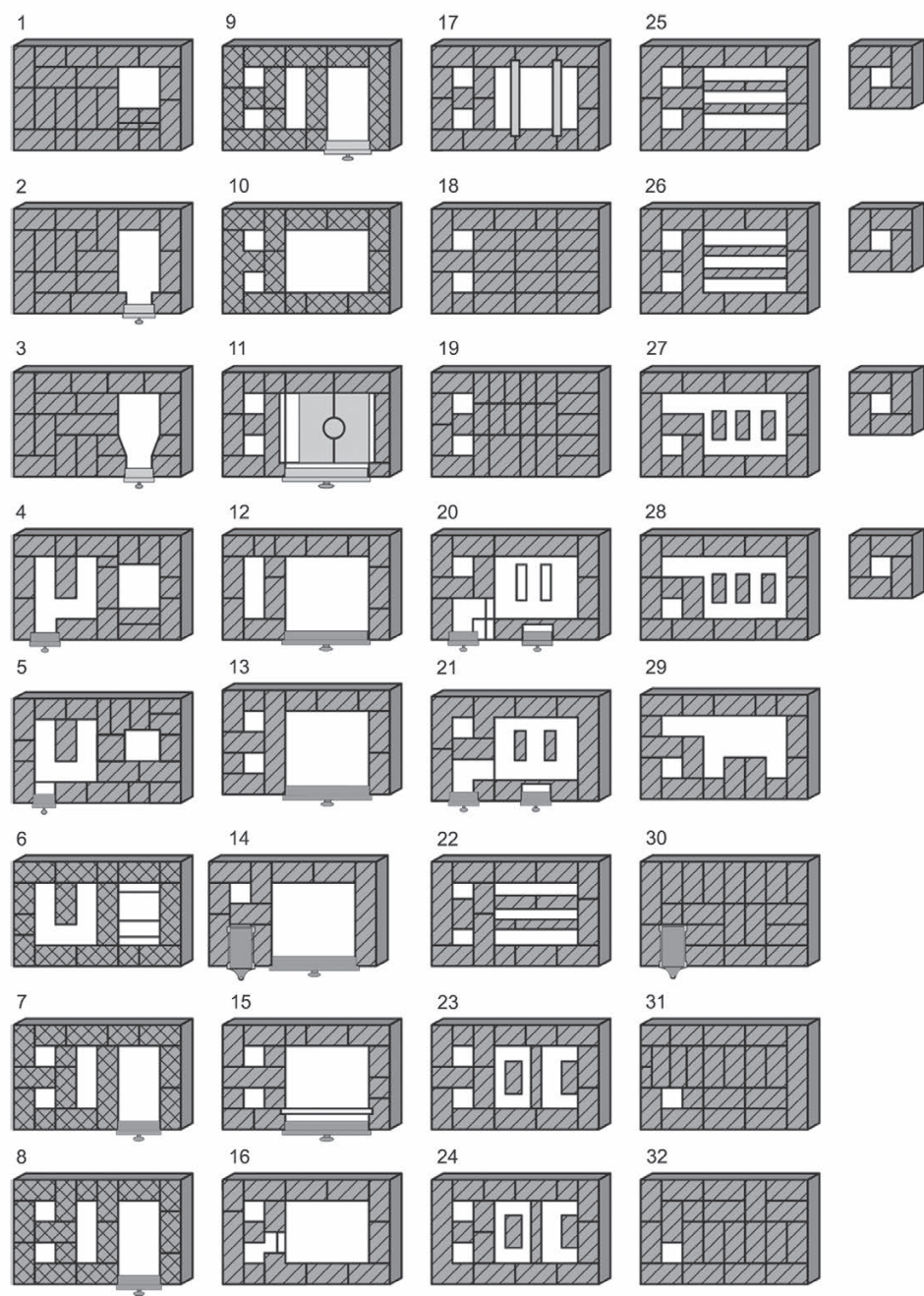


Рис. 10.37. Порядовка отопительно-варочной печи

Колосниковая решетка укладывается на пятый ряд кладки. В шестом ряду оставляется зазор в 10 — 15 мм по всему периметру решетки (для компенсации расширения металла в процессе нагрева), который заполняется песком или золой.

**Седьмой ряд** — согласно порядовке. Канал в форме буквы «П», устроенный ранее, перекрывается кладкой так, чтобы получились три новых канала: один большой в полтора кирпича и два малых квадратных (13×13 см) размером в полкирпича. Далее ставится топочная дверка, которая опирается и закрепляется на шестом ряду.

**Восьмой и девятый ряды** отличаются от предыдущего только перевязкой швов. Стенка, которая отделяет топку от канала (девятый ряд), в верхней части с обеих сторон стесывается на конус для того, чтобы обеспечить наиболее плавный переход газов, отводимых из топки, в этот канал (разрезы Б-Б и А-А).

В **десятом ряду** кладка ведется из огнеупорного кирпича очень ровно, под контролем уровня, так как он является основанием для укладки чугунного настила (с одноконфорочной плитой). В ходе кладки этого ряда остаются только два канала, которые имеют квадратное сечение и перекрывают топочную дверку. Напротив топливника (у задней стенки) два кирпича задвигаются внутрь печи на 2 см. Это обусловлено размерами чугунных плит, которые применяются для варочной камеры. Они несколько коротковаты. Особенность — размеры кладки десятого ряда указаны в сантиметрах.

**Одиннадцатый ряд** выполняется из обычного кирпича. С левой стороны, так же как в предыдущих рядах, остается два канала. Отверстие над топкой перекрывается чугунным настилом. Поверх настила ведется кладка. Зазор между настилом и кладкой (2 см) получается путем срубания кромки кирпича. С опорой на десятый ряд в этом устанавливается и закрепляется дверка варочной камеры (57×41 см).

**Двенадцатый ряд** — согласно порядовке. Квадратные каналы объединяются в один прямоугольный, длина которого составляет полтора кирпича.

В **тринадцатом ряду** прямоугольный канал перекрывается с целью образования двух квадратных (13×13 см).

**Четырнадцатый ряд** кладется аналогично предыдущему. В нем устанавливается задвижка, используемая летом (в тот период, когда печь не требуется нагревать).

**Пятнадцатый ряд** — аналогично предыдущему (обратите внимание на перевязку швов). В процессе кладки перекрывается задвижка, укладывается стальной уголок (50×50×5 мм) длиной 62 см. На уровне верхней части рамки установленной дверки перекрывается верх варочной камеры.

**Шестнадцатый** — по порядовке. В этом ряду в процессе кладки перекрывается дверка камеры, в последней выкладывается отверстие, и в него монтируется дверка (130×75 мм). Ее назначение — удаление запахов, гари и пара, а также вентиляция варочной камеры.

**Семнадцатый** — согласно порядковке. В ходе работы перекрывается установленная дверка, над верхом камеры укладываются стальные полосы (50×5 мм и длиной 50 см) в количестве 2 шт. Впоследствии по ним перекрывается верх варочной камеры.

**Восемнадцатый и девятнадцатый ряды** перекрывают варочную камеру сверху таким образом, что с левой стороны печи остаются два канала, имеющие в проекции форму квадрата.

После завершения кладки **двадцатого ряда** остается только один канал квадратного сечения. На данном ряду устанавливаются и закрепляются чистка, задвижка для зимнего варианта эксплуатации печи и дверка для трубы самовара. Сверху на перекрытую варочную камеру (внутри кладки) устанавливается на ребро пара кирпичей. При этом нужно отступить от передней стенки на 11 см, а от задней — на 4 см.

**Двадцать первый ряд** ведется аналогично двадцатому (соблюдайте перевязку).

В **двадцать втором ряду** в процессе кладки с левой стороны печи вновь образуется два квадратных канала. Установленные задвижки и дверки перекрываются. Кладка внутри печи ведется на ребро таким образом, чтобы сформировать три канала, которые размещаются продольно. Ширина среднего канала — 5 см, двух крайних — по 11 см.

**Двадцать третий ряд** — квадратные каналы с левой стороны остаются. Длинные каналы, проходящие в середине, перекрываются попе-

речной кирпичной стенкой (материал ставится на ребро), формируя два прямоугольных канала. Внутри них, в свою очередь, на ребро устанавливается кирпич на расстоянии, указанном в двадцатом ряду.

**Двадцать четвертый ряд** — аналогично двадцать третьему (обратите внимание на перевязку швов).

**Двадцать пятый и двадцать шестой ряды** аналогичны двадцать второму ряду (соблюдайте перевязку швов).

В **двадцать седьмом ряду** оставьте с левой стороны только один канал квадратного сечения (13×13 см). На равном расстоянии один от другого и от стенок печи внутри нее устанавливаются на ребро три кирпича.

**Двадцать восьмой ряд** — аналогично двадцать седьмому. Соблюдаем перевязку швов.

В **двадцать девятом ряду** остается один квадратный канал слева (13×13 см). С лицевой стороны (это передняя стенка), утопив на 50 % их длины внутрь печи, уложите пару кирпичей, опирая на те, которые ранее были уложены на ребро.

Кладка **тридцатого ряда** перекрывает тепловую камеру. В нем устанавливается задвижка, закрывающая печь в целом. Эта задвижка закрепляется над квадратным каналом. Места установки кирпича отмечены в порядковке.

**Тридцать первый и тридцать второй ряды** — согласно порядковке. После завершения кладки над тепловой камерой у потолка (над верхом печи) вы будете иметь три ряда. Это в должной мере обеспечивает пожарную безопасность.



Таким образом, имея перед глазами подробную порядовку печи, можно самостоятельно выложить ее. Главное — иметь необходимый материал, рабочий инструмент, огромное желание, немного терпения и старания.

## 10.8. Просушка печи после кладки

После того как печь выложена, ее надо просушить, поскольку в швах еще присутствует определенное количество влаги. Естественную сушку осуществляют путем открывания всех дверок, вьюшек, поддувал и оставляют печь в таком виде примерно на семь дней. Через неделю печь потихоньку начинают протапливать по 1,5 — 2 ч два раза в день. Печь топится с открытыми дверками, задвижками и поддувалом. Так продолжают делать несколько дней,

иногда даже целую неделю (это зависит от размеров печи), постепенно прибавляя количество топлива.

Печь считается просохшей, если ее стенки имеют однородный серый цвет, а на вьюшке отсутствует конденсат. Топить печь начинают только тогда, когда она полностью просохнет. Неправильная просушка грозит образованием трещин на поверхности.

В данной главе мы рассказали лишь об основных видах работ по кладке печей и привели порядовку самых простых вариантов, перечислили основной печной инструмент и необходимый материал. Если же вы всерьез задумались над вопросом о том, как сложить красивую и сложную по технике исполнения печь, то рекомендуем вам ознакомиться со специализированной литературой, которая посвящена исключительно кладке печей.

## ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Кроме печного отопления, все большей популярностью в дачных домах стало пользоваться водяное отопление. Оборудование такого отопления занимает немного места в доме, оно надежно и долговечно. Принцип работы заключается в том, что в котле нагревается вода, которая потом распределяется к комнатным радиаторам по трубам, а затем возвращается обратно. Ход воды происходит благодаря работе циркуляционного насоса. По замкнутой цепочке системы водяного отопления постоянно циркулирует антифриз или вода.

Основу отопления составляет стальной или чугунный котел, отапливаемый твердым, жидким топливом или природным газом либо централизованным электричеством.

Кроме основных компонентов, в систему также входят приспособления для регулирования работы: расширительный бачок (куда уходят лишняя вода и антифриз, что случается при нагревании), терморегуляторы, циркуляционный насос, манометр, запорный и автоматический воздухоотводчики, а также предохранительные клапаны.

Мощность котла напрямую зависит от площади отапливаемого дома (табл. 11.1).

*Таблица 11.1. Зависимость мощности котла от площади дома*

Площадь дома, м <sup>2</sup>	Мощность котла, кВт
60 – 200	До 25
200 – 300	25 – 35
300 – 600	35 – 60

Для дома практически любой площади, начиная с 30 м<sup>2</sup>, подойдет вариант отопления электрическим котлом мощностью от 3 до 105 кВт. Здесь только останется выяснить, будет ли хватать выделенной мощности электроэнергии и не возникнет ли перебоев с ее подачей.

### 11.1. Антифриз в качестве теплоносителя

Если вы живете в доме круглый год, то в качестве теплоносителя можно использовать воду, предварительно очищенную от солей

жесткости, чтобы в трубах и радиаторах не образовывалась накипь. Для этого используют фильтр для очистки от жесткости.

Если вы не живете в доме круглогодично, придется сливать воду из системы, что чревато коррозией металла внутри радиаторов. Освобождая трубы от воды, вы наполняете их воздухом, который создает благоприятную атмосферу для коррозии. Что если вы решите нагреть на дачу в новогодние праздники? Чем будете отапливаться, если воду из батарей спустили?

В случае когда вы бываете на даче зимой хотя бы несколько раз в месяц, лучше использовать в качестве теплоносителя антифриз. Это жидкость, которая имеет низкую температуру замерзания (рис. 11.1).



Рис. 11.1 Антифриз для системы отопления

Несомненное преимущество данного вещества заключается в том, что система отопления с ним всегда готова к использованию и дачный дом можно посещать время от времени. Кроме того, в составе антифриза есть вещества, защищающие трубы от коррозии.

К сожалению, антифриз имеет ряд недостатков. Его теплоемкость на 15–20 % ниже по сравнению с водой, а вязкость, наоборот, в 2–3 раза выше, данная жидкость расширяется в объеме на 40–60 % больше. Кроме того, антифриз имеет и ряд других отличий от воды, поэтому перед его использованием в системе отопления проводят соответствующие изменения: увеличивают радиаторы на 30–50 %, объем расширительного бачка — на 40–60 % и устанавливают более мощные циркуляционный насос и котел.

Простая замена антифриза на воду в системе отопления не годится. Стоит также добавить, что не все котлы работают на антифризе, данный вопрос необходимо уточнить в магазине у консультанта.

Кроме того, если вы переводите систему отопления на антифриз, нельзя использовать стальные оцинкованные трубы. Цинк вступает в реакцию с антифризом.

В выборе «за» и «против» антифриз побеждает в том случае, если вы планируете приезжать на дачу зимой и сразу включать батареи.

Сегодня на рынке выпускается множество антифризов, в основе которых лежат водные растворы солей, спиртов, моно- и диэтиленгликоля, пропиленгликоля. Большой



популярностью пользуются антифризы на основе этиленгликоля: «Прайд-40», «Прайд-К», «Прайд Элит-К» («ПРАЙД», Москва), «Хот Блад-30 М», «Хот Блад-65 М» («ТЭКС», Москва), «Нордъ-К», «Нордъ-65» («ХИМАВТО», Москва), «Теплый дом» («ГЕЛИС-ИНТ», Москва) и др. Антифризы имеют температуру замерзания от  $-10$  до  $-60$  °С.

Из импортных теплоносителей большим спросом пользуются немецкие Antifrogen N и Inibahen, шведский Skandi. Антифриз емкостью 10 л стоит примерно 600 руб.

При работе с антифризом следуйте простым правилам, которые надолго помогут сохранить систему отопления без поломок. Не заливайте антифриз в оцинкованные трубы, заменяйте жидкость по мере старения (срок годности указывается производителем и составляет 4–5 лет), не используйте автомобильный тосол, для монтажа системы отопления пользуйтесь герметиками, не стесняйтесь консультироваться со специалистами в магазине при выборе котла, работающего на антифризе. Не разводите антифриз водой более чем на 50 %, это значительно ухудшит его свойства. Для разбавления используйте воду жесткостью до 7 единиц.

Перед запуском антифриза испытайте систему водой.

## 11.2. Электрокотел

К сожалению, большинство дачных кооперативов не благоустроены газопроводом. В лучшем случае приходится радоваться централизован-

ному электричеству и воде. В этой ситуации отопление и нагревание воды следует продумывать с помощью водяной системы с применением электродного котла. Такая система отопления содержит электронагреватель в виде прямооточного котла, представляющего собой цилиндрическую трубу с нагревательным элементом внутри. Теплоносителем в данном случае выступает вода или незамерзающая жидкость, способ нагрева которых может быть различным. В некоторых системах встроены ТЭН, имеющий внутренний проводник и обладающий большим сопротивлением, — так называемый кипятильник, который нагревает проточную воду. Система начинает работу сразу после того, как ее включили. В случае утечки теплоносителя возникает угроза перегорания ТЭНа. Систему отопления электродного котла можно использовать совместно с газовой или твердотопливной, включая их днем, а электродный котел — ночью. В темное время суток тариф на электричество ниже, надо только не забыть установить двухтарифный счетчик.

Такие котлы выпускаются фирмой «Галан» под названиями «Очаг-Турбо», «Гейзер-Турбо» и «Вулкан-Турбо». Новый котел с малой мощностью 3 кВт стоит примерно 7000 руб.

Существует еще один вид котлов, работающих от электричества, — электродный. Вода в таком котле нагревается за счет того, что ионы движутся между электродами. Основу работы этой системы составляют лезвия, расположенные на небольшом расстоянии друг от



друга и погруженные в воду, к ним подведено напряжение. Электродный котел работает по принципу ионизации теплоносителя. Происходит процесс расщепления молекул на положительно и отрицательно заряженные ионы, которые стремятся к положительным и отрицательным электродам. Во время этого процесса выделяется тепловая энергия, которая передается теплоносителю. Таким образом происходит нагрев воды. В отличие от предыдущего типа электродный котел нагревается постепенно. Расход электроэнергии также будет зависеть от потребляемых объемов, заданной температуры и общего объема отопительной системы.

Электродные котлы выпускаются отечественными производителями. Наиболее популярная модель — «Галан», стоимость около 20 000 руб. Котел имеет цилиндрическую форму, сам настраивается на необходимую потребляемую мощность и может отключаться, если температура становится выше заданной для батарей или воздуха в комнате. В случае короткого замыкания, утечки жидкости или перегрева котел отключается самостоятельно.

Котел «Галан» выпускается мощностью от 2 до 25 кВт и способен отапливать дом, хозяйственные пристройки и прочие помещения (рис. 11.2).

В зависимости от мощности такой котел способен поставлять горячую воду для 4 — 40 радиаторов в доме. «Галан» оснащен автоматическим терморегулятором и электротехническим пультом-регулятором. С их



Рис. 11.2 Электрический котел «Галан»

помощью регулируются температура воздуха в помещении и потребляемая мощность.

Мощность котла всегда выбирается с запасом, в учет берется также мощность электросети. Если вам для отопления дома достаточно 3 кВт, выбирайте котел на 4 — 5 кВт. Главное, чтобы хватило выделенной мощности.

Система отопления, помимо нагревательного котла, состоит еще из одной части. Это отопительная сеть, где происходит процесс естественной циркуляции теплоносителя, который поднимается по трубам вверх и наполняет батареи. Остывший теплоноситель опускается по другому трубопроводу вниз в котел, где подогревается (рис. 11.3).

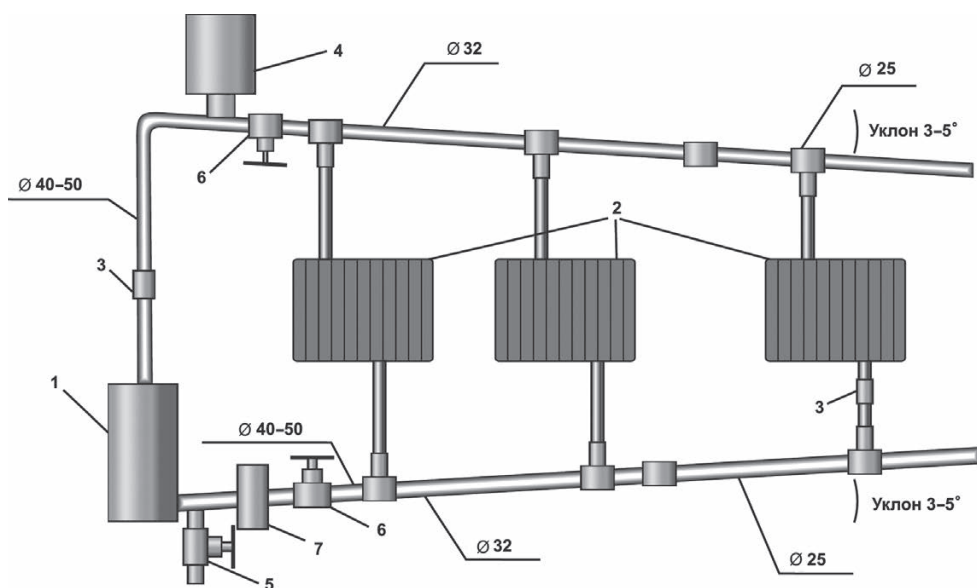


Рис. 11.3. Схема подключения электрокотла (мм): 1 — котел «Галан»; 2 — радиатор отопления с запорным вентилем; 3 — датчик-реле температуры; 4 — расширительный бак; 5 — сливной вентиль; 6 — запорный вентиль; 7 — фильтр с циркуляционным насосом

Из импортных аналогов электрокотла «Галан» можно выделить немецкие Bosch, Eleko и Protherm, польские Kospel, а также чешские Dakon.

Может показаться, что отапливать дом электричеством — дело накладное. Однако у электроотопления есть свои преимущества. Как правило, такая система полностью автоматизирована и снабжена дистанционным управлением. Для оборудования электрокотельной не нужны дымоход и отдельное помещение, что является определенной выгодой при монтаже по сравнению с котельной на газу. Термостатические клапаны регулируют нагрев батарей и экономят расход электроэнергии.

## 11.3. Дизельный котел

Вариантом недорогого отопления в доме при отсутствии газоснабжения может стать использование дизельного котла (рис. 11.4). Для его бесперебойной работы необходимо наличие электричества. Дизельные котлы, как правило, работают на солярке — недорогом и доступном топливе. Хранить его нужно в специальных топливных баках, которые покупают вместе с котлами. Необходимо постоянно следить, чтобы топливо в баках не заканчивалось, и своевременно их пополнять.

Теплообменник дизельного котла может быть изготовлен либо из чугуна, либо из стали. На его выбор стоит



Рис. 11.4. Дизельный котел

обратить внимание. Котлы с чугунным теплообменником долговечны и прочны, они прослужат вам более 50 лет. Недостаток — чувствительность к перепадам температур и гидравлическим ударам, это разрушает котел, и срок его службы уменьшается.

Дизельные котлы из стали менее прочные, срок службы составляет 15 лет. Они не имеют недостатков чугунного котла, но также не идеальны. К сожалению, стальные котлы чувствительны к конденсату, который образуется на их стенках. Конденсат способен вывести из строя стальной котел, вызвав в его работе неполадки. Однако стальной котел весит во много раз меньше, чем чугунный.

Дизельный котел оснащен такой деталью, как вентиляторные горелки. Они распыляют солянку в каме-

ру горения. Происходит смешение топлива с воздухом, благодаря чему обеспечивается процесс горения. Воздушный поток регулируется автоматически, чтобы не произошло затухания. Горелки производят нескольких типов: одно-, двух- и трехступенчатые. Последние два способны снизить расход топлива, увеличивая ресурс котла и регулируя тепловой режим. Дизельный котел имеет сменные горелки и способен работать как на дизельном топливе, так и на газе. Такие котлы по праву называются универсальными.

Дизельный котел, приобретенный только для отопления дома, называется одноконтурным (рис. 11.5). Если же он является еще и источником получения горячего водоснабжения, то это двухконтурный котел (рис. 11.6).

Такой котел пользуется большим спросом у потребителей по сравнению с первым видом. Основное преимущество дизельного котла заключается в том, что он способен отапливать помещение площадью до 1000 м<sup>2</sup> (мощность прибора составляет от 15 до 700 кВт), поэтому подходит для отопления большого загородного дома в отсутствие газификации местности. Дизельный котел мощностью до 25 кВт стоит от 40 000 руб. Цена может возрастать до нескольких сот тысяч рублей в зависимости от мощности.

Стоимость отопления на дизельном топливе можно рассчитать следующим образом: 1 л солянки стоит примерно 20 руб. Для 1 кВт/ч тепловой энергии требуется 0,17 л топлива, поэтому единица тепла обходится в 3 руб. 40 коп. Исходя из того, что

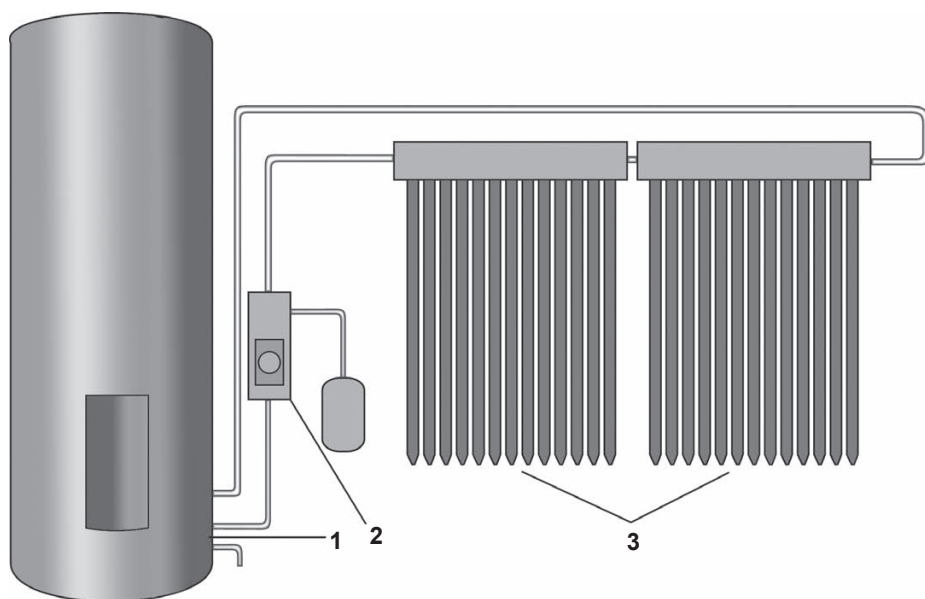


Рис. 11.5. Система отопления с одноконтурным котлом: 1 — котел; 2 — система управления; 3 — радиаторы отопления

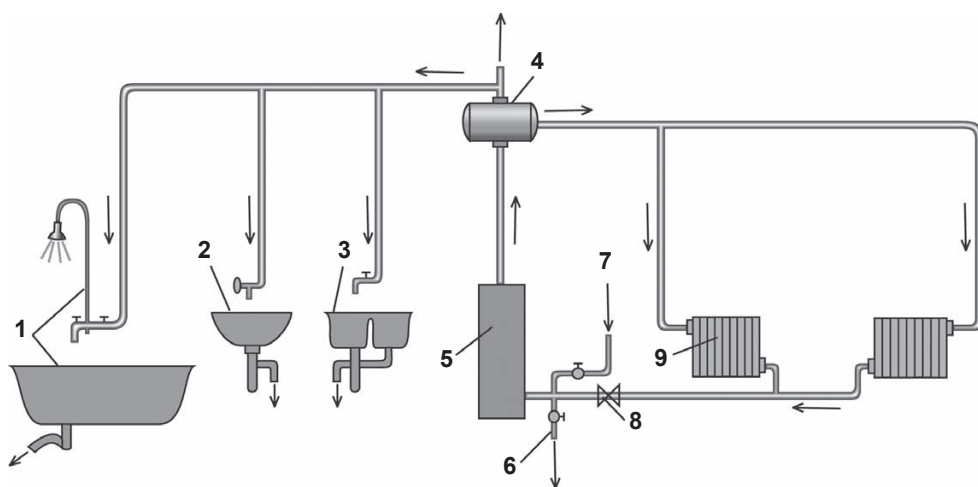


Рис. 11.6. Система отопления и горячего водоснабжения с двухконтурным котлом: 1 — ванна с душем; 2 — умывальник; 3 — кухонная мойка; 4 — расширительный бачок; 5 — котел; 6 — кран для спуска воды из системы; 7 — водопровод холодной воды; 8 — кран для отключения системы отопления; 9 — радиатор



1 кВт тепловой энергии хватает на  $10 \text{ м}^2$ , а ваш дом, к примеру, по площади  $100 \text{ м}^2$ , требуется 10 кВт/ч. Произведем простой подсчет:  $10 \text{ кВт} \times 24 \text{ ч} \times 30 \text{ дней} = 7200 \text{ кВт/ч}$ . Если предположить, что время работы котла в два раза меньше или он будет работать лишь на половину своей предельной мощности, получится 3600 кВт/ч в месяц, а это без малого 12 240 руб. Аналогичный расчет можно самостоятельно произвести и для других видов котлов.

## 11.4. Котел на твердом топливе

Особенность данного котла в том, что топливом для него являются дрова, каменный или бурый уголь, кокс, а также торфяные брикеты. Выпускаются универсальные котлы, способные работать на всех вышеуказанных видах топлива либо избирательно на каком-то одном из них. Преимущества использования котла на твердом топливе очевидны: он позволяет создать автономную систему отопления. Кроме того, данная система доступна для использования в районах, где имеются проблемы с электро- и газоснабжением. Последним доводом «за» может стать невысокая стоимость используемого топлива.

Недостаток работы котла на твердом топливе — система не может стать автоматизированной, и периодически придется загружать топливо. Правда, сейчас созданы модели, которые могут автоматически поддерживать одинаковую температуру воды или антифриза. Отслеживание

температуры производится специальным датчиком, установленным на котле. Датчик соединяется с заслонкой, в случае повышения температуры выше указанной эта заслонка закрывается, замедляя процесс горения. При понижении температуры заслонка приоткрывается.

При монтаже твердотопливного котла придется соорудить дымоход, сечение и высота которого зависят от конкретной модели. Внимательно читайте инструкцию по установке. В случае применения неправильных параметров дым не будет удаляться полностью. Помещение будет задымлено.

Данные котлы разделяются по материалу изготовления на чугунные и стальные. Чугунные медленнее нагреваются, но способны дольше удерживать тепло по сравнению со стальными. Гарантийный срок службы таких котлов — 10–20 лет.

Дровяные котлы выпускаются мощностью до 100 кВт. Стальной твердотопливный котел мощностью 12–15 кВт можно приобрести за 25 000 руб.

## 11.5. Газовый котел

Если в вашем садовом обществе проходит газовый трубопровод, вам очень повезло. Вопрос отопления будет решаться намного проще и дешевле, да и пищу готовить на газовой плите в разы выгоднее.

Можно оборудовать систему газового отопления и установить ее прямо в обогреваемом помещении. В состав отопительного оборудования данной системы входят котел,



радиаторы, газопровод, подводящий газ, запорная арматура и приборы автоматики, обеспечивающие безопасность.

Газовое отопление весьма экономично (рис. 11.7). Современные газовые котлы, оборудованные автоматикой, позволяют не следить за процессом. Если пламя погаснет, то система вновь разожжет горелку.

Газовый котел обладает высоким КПД, это с учетом низкой стоимости топлива. Он способен обогреть помещения большой площади.

При установке газового отопления могут возникнуть определенные сложности, о которых хотелось бы вас предупредить. Во-первых, установку оборудования придется согласовать с Газтехнадзором. Для этого нужно

представить целый пакет документов, состоящий из проекта котельной, договоров с организацией по монтажу и обслуживанию, приложить лицензию проектной и монтажной фирмы, а также заключить трехсторонний договор об установлении отношений по ответственности за оборудование и разграничения полномочий.

Для обустройства газовой котельной выбирайте хорошо проветриваемое помещение, оборудуйте дымоход, куда будут выходить отработанные газы. Обратите внимание на то, что горелки могут коптить. Основная причина — понижение давления в системе.

Газовый котел рекомендуется использовать для больших домов площадью более 10 м<sup>2</sup>. Отопление



*Рис. 11.7. Газовые котлы довольно распространены из-за доступности и дешевизны топлива*



дома меньшей площади становится экономически невыгодным и экологически небезопасным.

Лучше использовать котлы, пригодные для работы в российских условиях, где давление газа нестабильно, дорогие импортные могут выйти из строя от частых перепадов давления.

Газовые котлы выпускаются мощностью от 10 кВт и стоят от 30 000 руб. и выше.

Рассмотрим оборудование котельной для системы на твердом топливе.

Очень часто систему водяного отопления оборудуют в отдельном небольшом помещении, которое называют котельной (рис. 11.8). Высота потолков в котельной должна составлять не менее 2 м и быть объемом не менее 7,5 м<sup>3</sup>. Помещение оборудуют дымоходом, вентиляционным каналом или форточкой,

а также электрическим освещением. Котел располагают на расстоянии 0,5 м от стены.

Дымоход делают высотой не менее 5 м от места подсоединения котла до верха дымовой трубы, площадь поперечного сечения должна быть не менее 190 см<sup>2</sup>. Если есть такая необходимость, можно сместить дымоход на расстояние 1 м под углом до 30° к вертикали. Стенки отвода должны быть гладкими и иметь одинаковое сечение по всей длине. Котел подключают к дымоходу при помощи соединительного патрубка, изготавливаемого из кровельной стали, толщина которой не менее 1 мм. Для уплотнения места соединения используется глиняный раствор.

Соединительный патрубок плотно насаживается одним концом на выпуск дымохода котла, а другой конец вставляется в отверстие

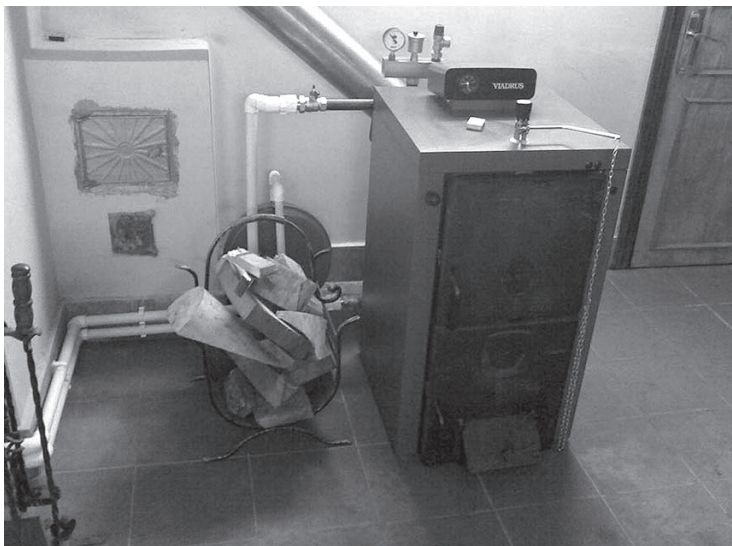


Рис. 11. 8. Котельная

кирпичного канала на толщину стенки дымохода (не менее 13 см). Дымовой канал выкладывается из хорошо обожженного красного кирпича на глиняный раствор толщиной 3—5 мм, потом швы тщательно затираются. С чердака газоход может быть изготовлен из насадной асбестоцементной или керамической трубы. В таком случае делается утепление из минеральной ваты или пеногазобетона в жестком кожухе. Для кладки газохода ни в коем случае нельзя использовать силикатный кирпич, шлакобетон или другие крупнопористые материалы.

В основании дымовых каналов сооружают карманы, глубина которых 25 см, а также отверстия для чистки золы, оборудованные дверками.

Чтобы лучше узнать, во сколько вам обойдется та или иная система отопления с учетом расхода топлива, предлагаем ознакомиться со следующей таблицей (табл. 11.2).

Из данных таблицы видно, что газовый котел был и остается самым экономичным. Сложность установки заключается только в монтаже дымохода. Если газ на участке отсутствует, то вторым по экономичности выступает твердотопливный котел. Делайте выводы и решайте, каким котлом лучше оборудовать систему отопления в вашем доме.

Для примера далее приведена еще одна таблица, в которой указаны наиболее оптимальные варианты котлов в зависимости от типа дома (табл. 11.3).

Таблица 11.2. Использование различных видов отопительных котлов

Котел	Преимущества	Недостатки	Расход топлива для получения 1 кВт энергии	Стоимость 1кВт тепла в час, руб.	Оплата в месяц на дом площадью 100 м <sup>2</sup> , руб.
Электрокотел	Низкая стоимость котла	Не везде есть необходимая мощность, высокие эксплуатационные расходы	1 кВт	2,65	9 540
Котел на твердом топливе (дровах)	Невысокие расходы на эксплуатацию	Высокие затраты на монтаж дымохода	4 кг	1,23	4 428
Дизельный котел	Высокая мощность, низкий уровень шума	Сложность установки, высокие расходы	0,17 л	3,4	12 240
Газовый котел	Невысокие эксплуатационные расходы	Монтаж дымохода	0,1 м <sup>3</sup>	0,27	927



Таблица 11.3. Выбор системы отопления

Вариант дома	Отопительный прибор	Система отопления
Небольшой садовый домик	Твердотопливный котел	Система отопления с твердотопливным неавтоматизированным котлом небольшой мощности
Коттедж площадью до 200 м <sup>2</sup>	Комбинированный котел. Основное топливо — газ или солярка, резервное (применяется в случае сильных холодов или при отказе горелок) — дрова или уголь. Аварийный вариант — электроТЭН. Использование двух котлов: газовый жидкотопливный и резервный твердотопливный (неавтоматизированный). Дровяной котел с баком и аккумулятором или газогенераторный котел с древесным топливом	Система водяного отопления
Большой загородный дом	Газовый или жидкотопливный котел большой мощности	Автоматизированная твердотопливная котельная

Конечно, это всего лишь примерный подбор оборудования для котельной в доме. Окончательное решение остается за вами, тем более что каждый день на рынке появляются новые высокотехнологичные и экономичные модели.

## 11.6. Система водяного отопления с естественной циркуляцией воды

Основной принцип действия системы отопления с естественной циркуляцией воды (рис. 11.9) заключается в следующем. Вода движется от отопительного котла к радиаторам и обратно под действием гидростатического напора, который образуется за счет разницы в плотности охлажденной и нагретой жидкости.

Процесс происходит следующим образом. Нагретая в котле вода

становится легче, благодаря чему поднимается по главному стояку вверх. От него по разводящим подающим стоякам жидкость попадает в отопительные приборы. В то время пока вода движется по трубам, она постепенно остывает и становится тяжелее. После отопительных приборов охлажденная жидкость начинает движение назад по обратным стоякам и общей обратной магистрали. Теплоноситель снова возвращается в отопительный котел, где вытесняется нагретая вода. Поскольку вода охлаждается постоянно, процесс естественной циркуляции происходит непрерывно. В системе из-за разницы температуры горячей и охлажденной воды образуется так называемое циркуляционное давление. Предельно допустимое значение горячей воды в системе — +95 °С, а охлажденной — +70 °С. Чтобы не допустить чрезмерного охлаждения воды



*Рис. 11.9. Бойлер — сердце системы отопления с естественной циркуляцией воды*

и уменьшения давления, главный стояк закрывают теплоизоляцией.

Еще один показатель, который влияет на давление, — это высота расположения нагревательного прибора над котлом. Чем выше находится прибор, тем большее циркуляционное давление для него необходимо. По этой причине отопительные приборы, которые расположены на одном уровне с отопительным котлом, будут слабо нагреваться. Оптимальное расстояние между отопительными приборами нижнего

этажа и центром котла должно составлять 3 м.

Отопительные системы с естественной циркуляцией теплоносителя бывают с верхней (рис. 11.10) и нижней разводкой (рис. 11.11).

Принцип действия обеих систем аналогичен. Разное в них только расположение подающей магистрали.

К сожалению, система с естественной циркуляцией несовершенна и имеет недостатки. Для ее оборудования используются трубы увеличенного диаметра, что обуслов-

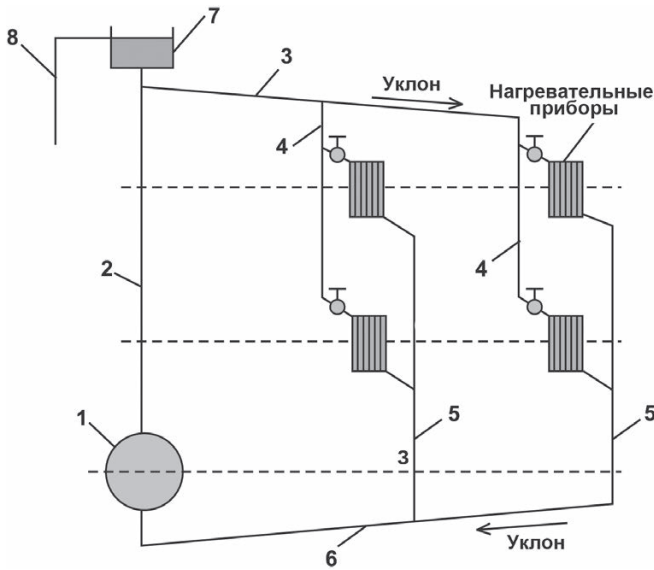


Рис. 11.10. Система водяного отопления с естественной циркуляцией (верхняя разводка): 1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — разводящая линия; 4 — горячие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — обратная линия; 7 — расширительный бак; 8 — сигнальная линия

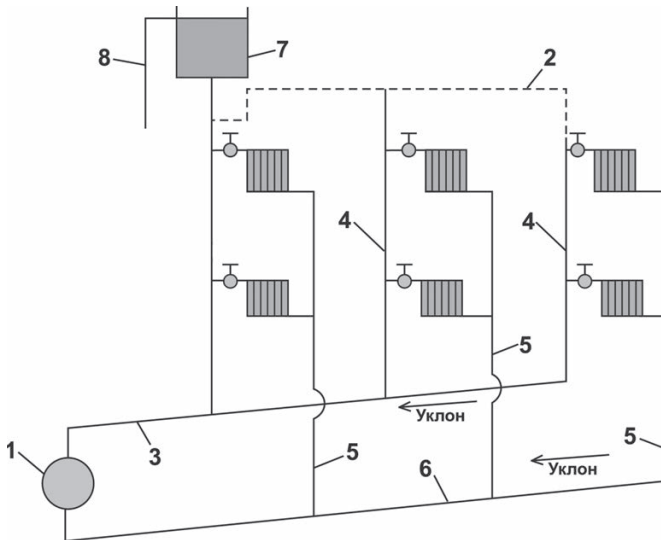


Рис. 11.11. Система водяного отопления с естественной циркуляцией (нижняя разводка): 1 — котел; 2 — воздушная линия; 3 — разводящая линия; 4 — горячие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — обратная линия; 7 — расширительный бак; 8 — сигнальная линия



ливает большой расход материалов и высокую стоимость установки. Такая система требует значительного расхода топлива. Чтобы включить ее, потребуется достаточное количество времени. В неотапливаемых поме-

щениях система может замерзнуть, к тому же проложенные трубы большого диаметра выглядят неэстетично.

Вот почему находят применение отопительные системы с принудительной циркуляцией теплоносителя

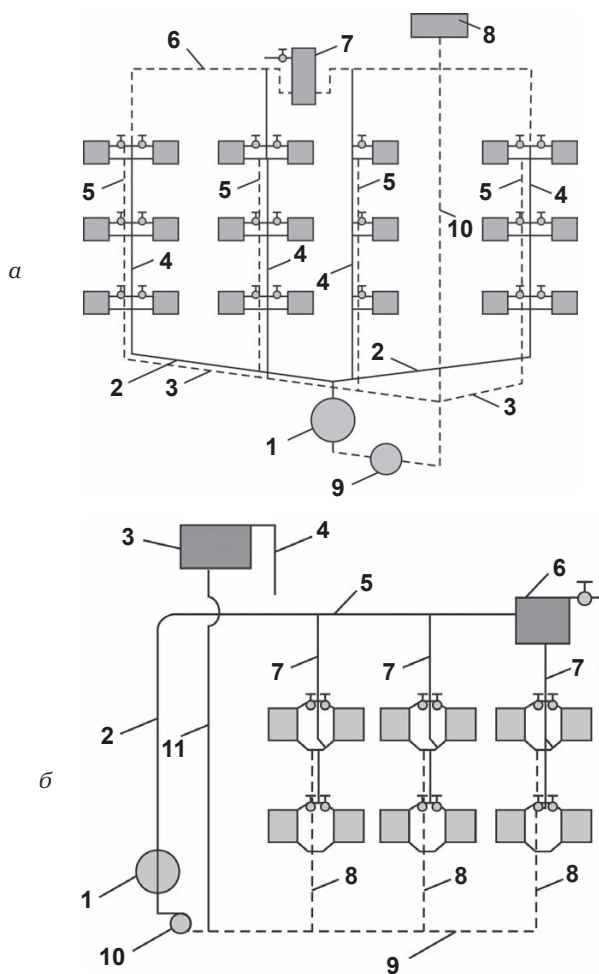


Рис. 11.12. Водяное отопление с принудительной циркуляцией: а — нижняя разводка: 1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — расширительный бак; 4 — сигнальная линия; 5 — подающая линия; 6 — воздухоотборник; 7 — подающие стояки; 8 — обратные стояки; 9 — обратная линия; 10 — насос; 11 — расширительная труба; б — верхняя разводка: 1 — котел; 2 — подающая линия; 3 — обратная линия; 4 — подающие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — воздушная линия; 7 — воздухоотборник; 8 — расширительный бак; 9 — насос; 10 — расширительная труба



(рис. 11.12). Бесперебойное движение теплоносителя обеспечивается благодаря использованию циркуляционного насоса, который подключается к обратной магистрали. Такие отопительные системы особенно распространены в многоэтажных коттеджах, поскольку наличие насоса позволяет применить разнообразные системы монтажа отопления. Помните, что для бесперебойной работы системы отопления с принудительной подачей теплоносителя необходима постоянная подача электричества, поскольку от него работает насос.

Такая система имеет ряд преимуществ, которые заключаются в большой теплоотдаче, малых потерях теплоносителя на испарение и возможности использования труб небольшого диаметра. Кроме того,

она позволяет регулировать температуру воздуха в комнатах, а также мощность работы всей системы. Это сокращает расходы на материалы и монтаж.

Из этих преимуществ можно сделать вывод, что отопительная система с принудительной циркуляцией теплоносителя намного удобнее в эксплуатации по сравнению с предыдущей.

## 11.7. Монтаж водяного отопления

После выбора генератора тепла приступают к обустройству системы отопления в доме (рис. 11.13).

Для этого подающий трубопровод ведут под потолком или по периметру помещения, а обратный прокладывают в подпольном ка-



Рис. 11.13. Самостоятельный монтаж системы отопления

нале в подвале. Если трубопровод проходит на чердаке по напольным каналам, то его необходимо изолировать (рис. 11.14). Наибольшей популярностью среди теплоизоляционных материалов пользуется минеральная вата. Прежде чем накладывать теплоизоляционный слой, трубопровод очищают металлической щеткой, затем покрывают антикоррозийным лаком, после чего обертывают слоем минеральной ваты.

Когда теплоизоляционный слой наложен, поверхность обтягивают металлической сеткой, которая оштукатуривается асбестоцементным раствором (для защиты изоляции) толщиной 1 см при диаметре труб до 30 см и 15 мм — при диаметре более 30 см. Толщина изолирующего слоя определяется проектором. В зависимости от толщины изоляции трубы можно обертывать минеральной ватой в один, два или три слоя.

Вместо асбестоцементной штукатурки выпускаются асбестоцементные скорлупы, диаметр которых достигает 80 см. Их надо устанавливать на прямых участках трубопроводов. Для крепления скорлуп используются металлические хомуты. Закрепляют материал бандажми из ленты, которая бывает стальной оцинкованной или покрытой специальным антикоррозийным составом.

Оборудование стояков делают ближе к углу комнаты. Сами радиаторы, как правило, располагают под окном. Таким образом прибор защищает помещение от холодного воздуха, который проходит через окно.

#### Существует несколько видов отопления:

- естественной и принудительной циркуляции;
- с верхней и нижней распределительной разводкой;
- одно- и двухтрубное.

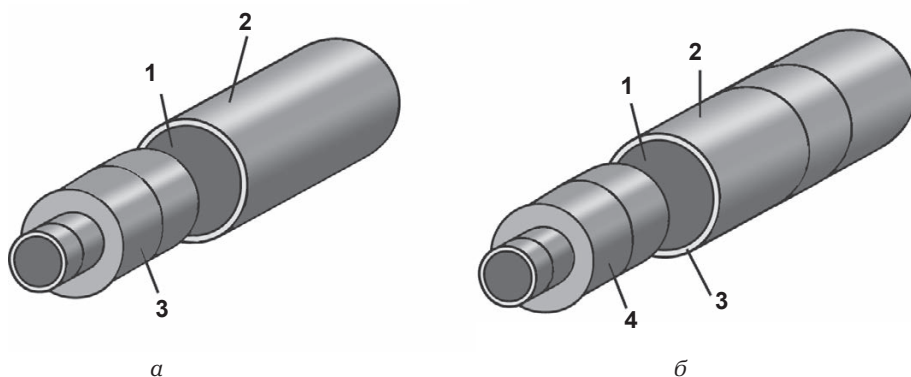


Рис. 11.14. Изоляция трубопровода: а — теплоизоляция труб: 1 — металлическая сетка; 2 — асбестоцементная штукатурка; 3 — минеральная вата; б — использование асбестоцементной скорлупы: 1 — труба; 2 — антикоррозийный лак; 3 — асбестоцементная скорлупа; 4 — металлический бандаж

Для небольшого дачного дома лучше всего подходит система водяного отопления с естественной циркуляцией. Такой способ действует по принципу разницы удельного веса горячей и холодной воды. Более тяжелая холодная вода выталкивает горячую из котла, направляя ее по трубам.

Рассмотрим двухтрубную систему водяного отопления для дачного дома (рис. 11.15) с прокладкой разводки под потолком, а обратного трубопровода — под нагревательными приборами. Вода поступает в подающую трубу, из нее проходит сквозь нагревательный прибор и дальше следует в отводящую. Для лучшего циркуляционного давления рекомендуется располагать котел ниже уровня нагревательных приборов — в подвале.

Если такой вариант оказывается невозможным, циркуляцию воды увеличивают за счет ее охлаждения в трубах, которые расположены выше котла. Для этого отопительные трубы проводят в отапливаемых комнатах открыто. Изоляции подвергается только главный стояк, который проходит от котла (рис. 11.16).

Установка котла производится в хозяйственном помещении дома недалеко от входа и близко от жилых помещений. Тогда удобнее будет вести трубопровод, а также убирать продукты горения — золу и шлак.

Подводящий и отводящий трубопроводы должны быть с уклоном для лучшего прохождения воды. При планировании и прокладке отопительного трубопровода необходимо

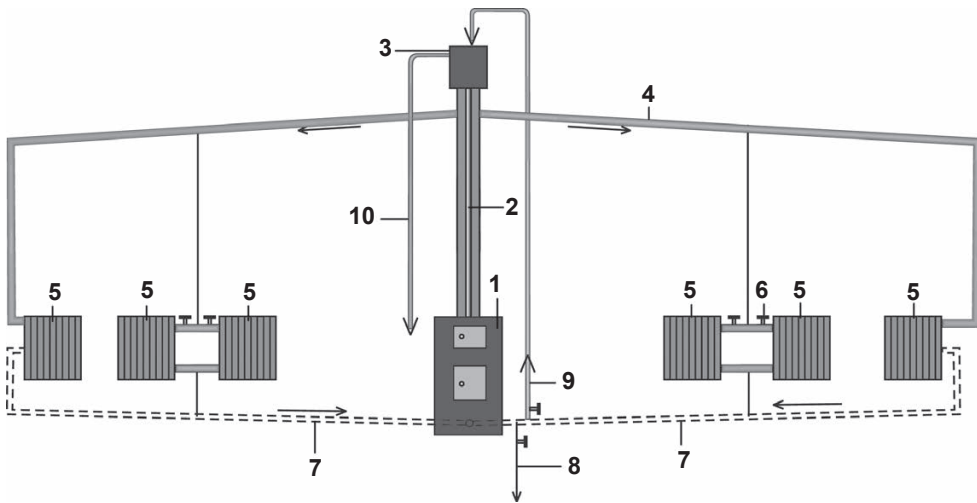


Рис. 11.15. Схема двухтрубной системы отопления: 1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — расширительный бачок; 4 — разводящая линия горячей воды; 5 — нагревательные приборы; 6 — кран двойной регулировки; 7 — обратная линия; 8 — вентиль с патрубком для спуска воды из системы; 9 — подпитка системы из водопровода или от ручного насоса; 10 — переливная линия (стрелками показан уклон труб)

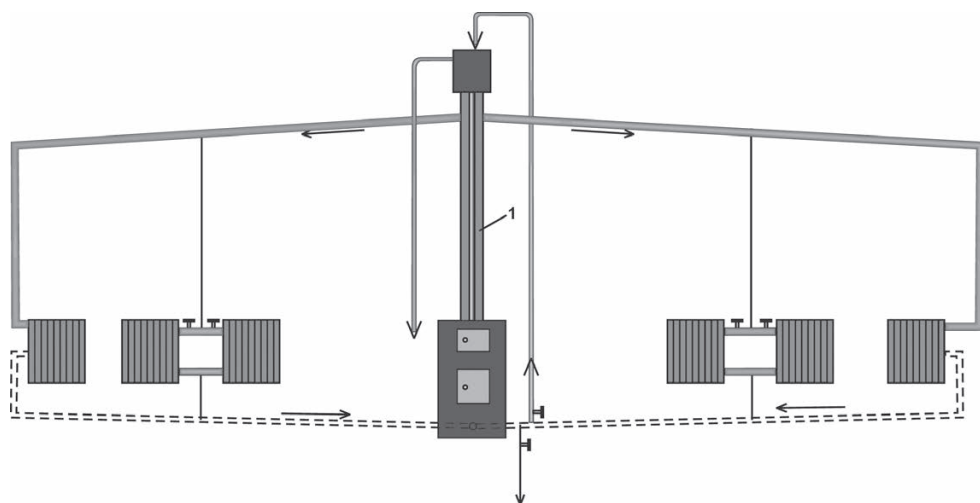


Рис. 11.16. Изоляция главного стояка: 1 — теплоизоляция главного стояка

продумать вопрос обхода дверей заранее, чтобы потом избежать возникших сложностей. В системе отопления используют такой элемент, как расширительный бачок. Этот сосуд выбирают емкостью 40 — 50 л. Его применение необходимо в связи с тем, что, нагреваясь, вода увеличивается в объеме и образует излишнее давление в оборудованной системе отопления. Расширительный бачок устанавливают либо на чердаке, либо в отапливаемом помещении. В первом случае его утепляют специальным чулком с тонковолокнистой изоляцией, чтобы зимой вода не замерзла. Бачок можно не изолировать, а установить в утепленный бокс.

Расширительный бачок подключается к системе отопления с помощью запорной арматуры, которая защищает от случайного отключения бака от системы. К бачку подводят воду от водопровода, но можно заливать жидкость и вручную. Чтобы вода не

переливалась через край, в бачок врезают переливную трубу, которая отводит лишнюю жидкость в канализацию (рис. 11.17).

Для отопления дома может использоваться горизонтальная система водяного отопления. В данной схеме расширительный бачок располагается непосредственно над котлом (рис. 11.18). Горизонтальную систему отопления эффективно применять при большом остеклении помещения по всему периметру. Вода поступает из котла в отопительный трубопровод, который расположен на той же высоте, что и первый нагревательный прибор. Жидкость проходит по всем приборам и следует обратно в котел. Чтобы увеличить циркуляционное давление, нагревательные приборы располагают повыше, при двухтрубной системе отопления устанавливается запорная арматура. Если у вас двухэтажный дом, обустройство его двухтрубной системой водяного

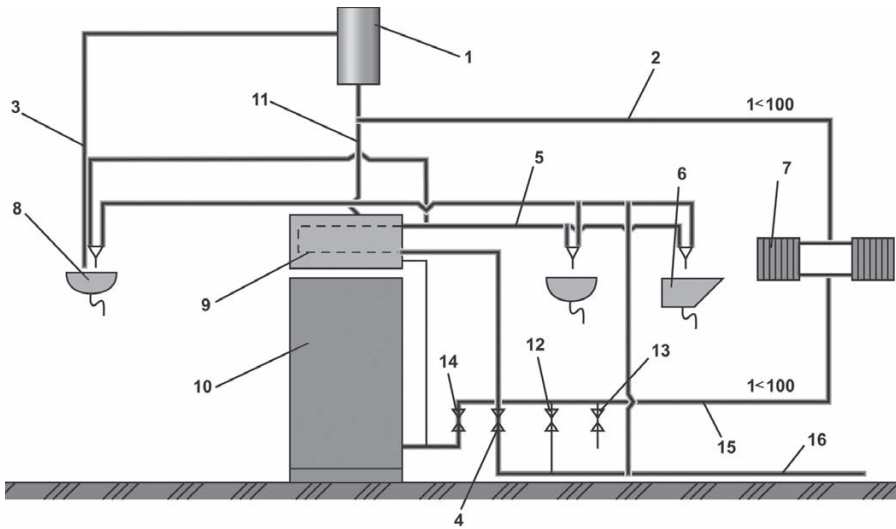


Рис. 11.17. Схема монтажа для зимнего отопления: 1 — расширительный бачок; 2 — подающий трубопровод; 3 — переливная труба; 4 — вентиль водонагревателя; 5 — трубопровод горячей воды; 6 — ванная; 7 — радиаторы; 8 — раковина; 9 — водонагреватель; 10 — котел; 11 — главный стояк; 12 — вентиль для подпитки системы; 13 — спускной вентиль; 14 — вентили; 15 — обратный трубопровод; 16 — водопровод

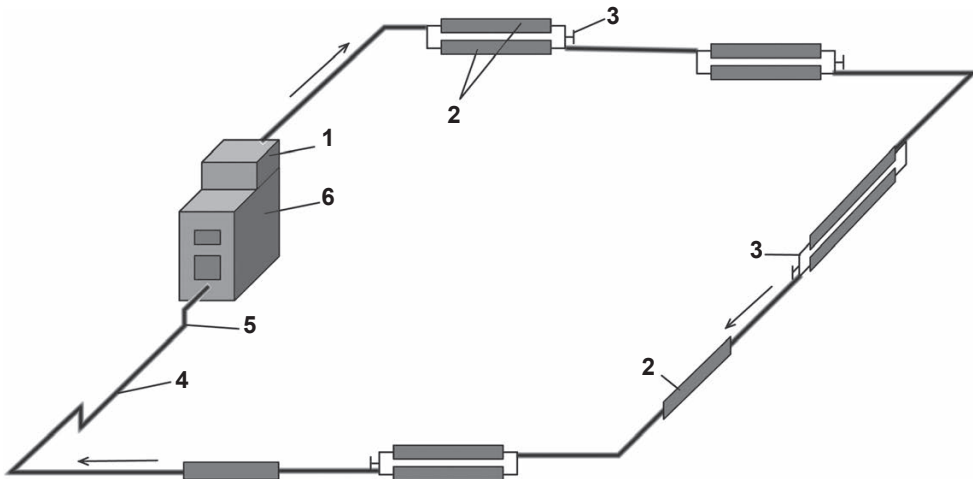


Рис. 11.18. Схема горизонтальной системы водяного отопления: 1 — расширительный бачок; 2 — нагревательные приборы; 3 — запорная арматура; 4 — обводка дверей; 5 — спуск воды из системы; 6 — котел (стрелкой показано направление движения воды)



отопления не имеет смысла, поскольку регулирование подачи тепла усложнится. На втором этаже всегда теплее, чем на первом, потому что там циркуляционное давление больше.

Целесообразнее использовать однотрубную систему отопления, которая обеспечивает одинаковое циркуляционное давление в нагревательных приборах на первом и втором этажах. Помимо этого, данная система потребует меньшего расхода труб и трудозатрат на их монтаж.

## 11.8. Выбор радиатора

Если вы выбрали котел для отопления и освоили приемлемую систему отопления, осталась небольшая часть работы по подбору отопительных приборов — радиаторов. Еще 10 лет назад выбор ограничивался чугунными радиаторами, но в настоящее время ассортимент намного расширился. Теперь покупателю есть из чего выбирать, поэтому без полезных советов и рекомендаций здесь не обойтись.

При выборе радиаторов ни в коем случае нельзя исходить только из внешнего вида. Главный критерий выбора — насколько прибор адаптирован к конкретным условиям применения. Поскольку основная используемая система однотрубная, то радиаторы должны быть прочными и имеющими малое гидравлическое сопротивление.

Важный фактор — постоянное заполнение радиаторов водой. Как известно, процесс коррозии в трубах, заполненных воздухом, идет быстрее.

При выборе радиаторов для дома стоит обратить внимание на тепло-

проводность материала, из которого они изготовлены. Коэффициент теплопроводности показывает интенсивность передачи тепла через материал. Значит, чем выше показатель, тем меньших размеров могут быть отопительные приборы и тем меньше места под окном они будут занимать.

Еще один момент, о котором не стоит забывать, — это плавный запуск системы с постепенным наращиванием давления (достигается включением циркуляционных насосов при помощи преобразовательной частоты). Невыполнение данного требования приводит к гидравлическим ударам, от которых радиатор способен выйти из строя.

Принцип обогрева помещения — конвекция и излучение. Теплый нагретый воздух поднимается вверх, где смешивается с холодным. Помимо этого, нагретый радиатор способен излучать теплоту в пространство помещения.

Традиционным местом для радиаторов считается их расположение под окном, поскольку оттуда зимой поступает холодный воздух. Стоит учесть, что батарея, помимо комнаты, нагревает еще и наружную стену, которая находится за ней, поэтому часть тепла теряется. Теплопотери уменьшаются теплоизоляционным слоем, на который сверху накладывается блестящая фольга из алюминия. Она отражает излучение, а теплоизоляция не пропускает тепло наружу.

Сейчас можно выбрать радиаторы, которые оснащены регулятора-



ми температуры воздуха в помещении (рис. 11.19).

Чтобы воздух нормально циркулировал, расстояние между батареей и поверхностью стены или теплоизоляции должно составлять минимум 3–4 см. Поскольку радиаторы располагаются под окном, сверху они прикрываются доской подоконника, что создает препятствие к движению теплого воздуха вверх. По этой причине оставляйте между радиатором и подоконником зазор не менее 8 см, а от пола поднимайте радиатор на 10 см.

Декоративные экраны снижают излучение тепла радиатором, поэто-



Рис. 11.19. Некоторые виды радиаторов позволяют регулировать температуру воздуха в отдельно взятом помещении

му, если вы решили их установить, поднимите экран от пола на 10 см и проделайте отверстия в подоконнике, чтобы была более активная циркуляция воздуха.

Сегодня на рынке представлены следующие виды радиаторов (табл. 11.4).

Выбирая отопительные приборы для своего дачного дома, в первую очередь обратите внимание на тепловую мощность и давление в отопительной системе, выдерживаемое радиатором. Рассчитывая тепловую мощность, нужно исходить из расчета, что 1 кВт хватает на обогрев 10 м<sup>2</sup> при учете высоты потолков до 3 м. Конечно, это всего лишь грубый расчет необходимой мощности. Учитываются также размеры окон, материал, из которого построен дом, и толщина стен, поэтому расчет нужного количества батарей лучше доверить специалистам. Рабочее давление радиатора указывает на уровень давления, на которое он рассчитан. В загородных домах давление в отопительных приборах ниже, чем в городских квартирах. В дачном доме давление должно составлять не более 3 атм., поэтому здесь может применяться большинство из представленных радиаторов. Помимо рабочего давления, следует также учитывать газообразование в радиаторах.

Решающими факторами при покупке радиаторов являются стоимость, компактность, легкость монтажа, внешний вид и гигиеничность.

Таблица 11.4. Виды радиаторов


Фото	Название	Характеристика	Срок службы, лет	Начальная цена, руб.
	Стальные панельные радиаторы	Оборудованы термостатами для регулирования температуры. Максимальное рабочее давление — 10 атм. Недостаток: нельзя сливать теплоноситель, плохо переносят открытые системы теплоснабжения, слабо контактируют с трубами, которые неустойчивы к диффузии кислорода (к таким относятся некоторые виды пластиковых), не переносят гидравлические удары	25	
	Стальные трубчатые радиаторы	Выдерживают повышенное давление в трубах, защищены изнутри от коррозии, гигиеничны, экологичны и травмобезопасны. Максимальное рабочее давление — 10 атм. Коэффициент теплопроводности стали — 58. Недостаток: очень тонкие стенки, иногда отсутствует защитный слой изнутри	Более 25	500
	Чугунные радиаторы	Нейтральны к качеству теплоносителя. Максимальное рабочее давление — 9 атм. Коэффициент теплопроводности чугуна — 50. Недостаток: тяжелые, трудоемкие в монтаже (на 40 % дороже, чем стальные), не переносят гидравлические удары, неэстетичны	До 35	Одна секция — 300
	Алюминиевые радиаторы	Высокая теплопроводность — в 3–4 раза выше чугуна и стали, легкие, эстетичные. Максимальное рабочее давление — 18 атм. Коэффициент теплопроводности алюминия — 220. Недостаток: повышенное требование к pH теплоносителя, склонность к образованию газов в батарее, необходимость оборудовать клапанами для спуска воздуха	15	Одна секция — 300



Таблица 11.4. Виды радиаторов (продолжение)

Фото	Название	Характеристика	Срок службы, лет	Начальная цена, руб.
	Биметаллические радиаторы	Прочные, легкие в монтаже, выполненные из стального сердечника и рубашки из алюминия, имеют оригинальный узел соединения секций. Максимальное рабочее давление — 20 атм. Теплоотдача на 20 % ниже алюминиевых	40 — 50	Одна секция — 500
	Конвекторы, встраиваемые в пол	Используются при остеклении помещения от пола до потолка, где физически негде разместить батареи. Теплообменник изготавливается из медных труб, имеющих алюминиевое оребрение	До 20	Конвектор внутрипольный размерами 303×125××1000 мм, мощностью 503 Вт стоит 19 000
	Плинтусные конвекторы	Применяются в помещениях с большой площадью остекления или при наличии холодных стен. Располагают их под окнами и вдоль всех наружных стен. Такой тип конвектора состоит из медных труб, имеющих алюминиевое оребрение. Внешне могут выглядеть как настоящий плинтус, имея декор из деревянной панели	15 — 20	3500

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТОПЛЕНИЯ

Конечно, идеальный вариант для обогрева дачного дома — печь, камин или система водяного ото-

пления (рис. 12.1). Что делать, если вы только купили готовый участок с домом, а там нет ни одного из



Рис. 12.1. Система отопления дома с помощью электроконвекторов:  
1 — электроконвекторы; 2 — комнатный термостат; 3 — электропроводка

указанных вариантов? Возможно, вы не бываете на даче позже сентября и считаете, что наличие системы отопления с батареями вам ни к чему. Для комфортного проживания необходимо продумать систему отопления, максимально отвечающую вашим требованиям к загородному дому.

В таких случаях можно обойтись небольшими нагревательными приборами. Они будут обогревать воздух во время вашего пребывания на даче осенью или весной, а также могут выступать в качестве дополнительных источников тепла.

В условиях отсутствия централизованного отопления и газопровода на даче обогреватели очень часто играют не последнюю роль в хо-

лодное время года, тем более что их обслуживание экономичнее электрического водонагревательного котла.

Дачный обогреватель (рис. 12.2) должен отвечать всем требованиям пожарной безопасности, быть простым в использовании и экономичным в эксплуатации. Нагревательный элемент должен быть закрыт, лучше выбирать мобильные модели, которые можно легко передвигать. В качестве дачного обогревателя подойдет масляный радиатор или обогреватель-конвектор. Тепловую пушку можно использовать еще на стадии строительства дома. Инфракрасный обогреватель экономичен, безвреден и способен равномерно прогревать все слои воздуха. Теплые

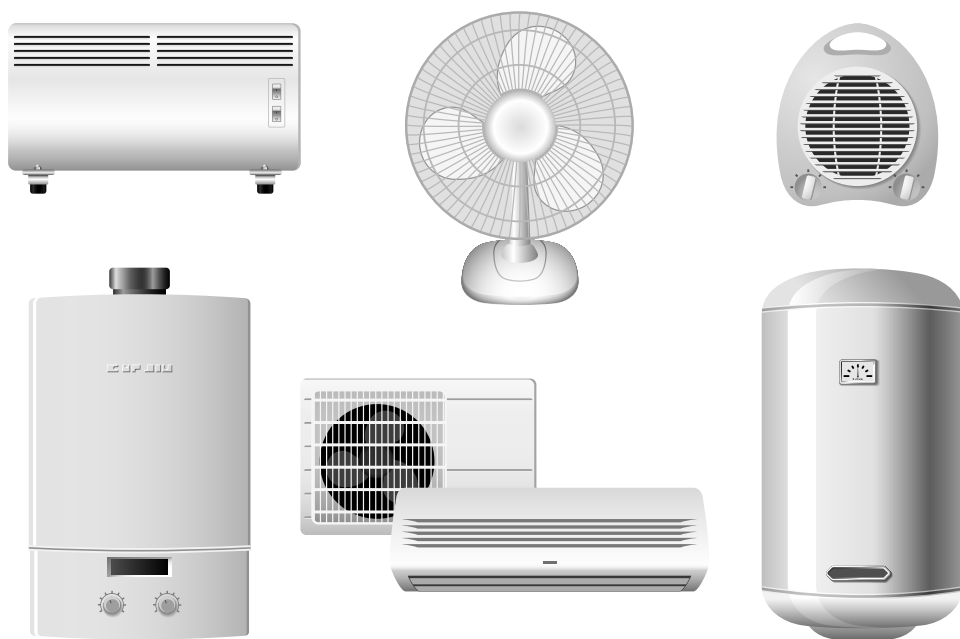


Рис. 12.2. Среди всего многообразия обогревателей необходимо выбрать оптимальный вариант для дачи



полы способны подарить комфорт, они экономичнее в использовании по сравнению с другими типами. Электрокамины эстетичны и впишутся в любой интерьер и дизайн дачного дома.

## 12.1. Тепловентиляторы

Это первый и самый простой способ обогрева помещения, особенно на даче, когда вы приходите в сырой и холодный дом ранней весной или поздней осенью. Все выпускаемые сегодня на рынке тепловентиляторы имеют защиту от перегрева, а сложные модели даже могут проветривать помещение без обогрева. Принцип работы заключается в следующем: вентилятор разгоняет воздух, согретый нагревательным элементом. Тепловентиляторы бывают спиральными и керамическими.

Спиральные модели (рис. 12.3) обычно стоят недорого — от 500 руб. Они бывают компактными, могут иметь несколько мощностей нагрева, оснащены термостатами безопасности и обогрева помещения.

Главное отличие керамических тепловентиляторов (рис. 12.4) заключается в том, что нагревательным элементом выступает керамическая пластина. Такой вентилятор можно оставить включенным на долгое время и не беспокоиться о сохранности помещения. К сожалению, этот вид нагревателя обойдется вам в два раза дороже и будет стоить от 1000 руб. Настенный керамический тепловентилятор



Рис. 12.3. Спиральный вентилятор



Рис. 12.4. Керамический тепловентилятор



стоит от 1500 руб. Керамический тепловентилятор мощностью 2000 Вт способен обогреть комнату площадью 20 м<sup>2</sup>.

Все тепловентиляторы имеют один недостаток — создают шум в процессе работы. Тепловентилятор сушит воздух, причем чем выше теплоотдача, тем суше воздух.

## 12.2. Масляные обогреватели

Могут стать источником мягкого тепла и прекрасно подойдут для обо-

грева комнаты от 10 до 30 м<sup>2</sup> в зависимости от мощности модели (рис. 12.5). Температура корпуса обогревателя не превышает 150 °С, он не издает запахов гари и пыли и не шумит, как тепловентилятор. Масляный обогреватель спокойно проработает несколько суток без перерыва.

Внешний корпус очень часто выполнен в виде батареи (радиатора), внутри которой находятся электрическая спираль и минеральное масло. Спираль нагревает масло, которое разогревает корпус батареи изнутри. Старые модели масляных обогревателей разогревают воздух в течение



Рис. 12.5. Масляный обогреватель

получаса, а современные оснащены вентилятором и способны делать это быстрее.

При эксплуатации важно соблюдать правило: держать обогреватель вертикально, не наклонять его и не переворачивать, иначе он перегорит. Масляный обогреватель может иметь 2—3 ступени мощности, если он рассчитан на 1,5 кВт и больше. Встроенный термостат дает возможность поддерживать одинаковую температуру с точностью до градуса. Это позволяет экономить электроэнергию, поскольку после достижения определенной температуры обогреватель выключается и включается только после того, как температура упала ниже заданного уровня. Такие включения могут происходить через каждые 10—15 мин, что позволяет оставлять прибор без присмотра.

Для поддержания постоянной температуры небольшой комнаты площадью 10 м<sup>2</sup> масляные обогреватели расходуют от 1 до 1,5 кВт/ч. Для обогрева комнаты в 30 м<sup>2</sup> понадобится более мощный прибор в 3 кВт. Тогда можно наблюдать, как быстро увеличиваются показания электросчетчика.

При использовании масляного обогревателя важно соблюдать следующие правила: не применять его для сушки белья, вблизи ванной комнаты, душа или бассейна. Соблюдайте вертикальное положение, не включайте обогреватель в розетку мокрыми руками, не устанавливайте его в помещении площадью меньше 4 м<sup>2</sup>.

Самые простые модификации масляного обогревателя можно приобрести в магазинах по цене от 1000 руб.

## 12.3. Электроконвектор

Может использоваться в качестве основного или дополнительного источника отопления (рис. 12.6). Данный прибор способен интенсивно прогревать воздух, усиливая циркуляцию его потоков. Современные электроконвекторы безопасны и могут использоваться без постоянного контроля.

Электроконвектор состоит из металлической панели, в которой имеются два отверстия. Через нижнее поступает холодный воздух, а через верхнее выходит нагретый.

Нагревательный элемент состоит из ТЭНа и алюминиевого радиатора, расположен в нижней части конвектора. Радиатор способствует более эффективной отдаче тепла от ТЭНа воздуху.

Существуют модели со специальной оболочкой, позволяющей использовать их во влажных помещениях. Конвектор снабжен термостатом для контроля температуры помещения. Поскольку конвектор имеет высокий уровень теплоотдачи, расход электричества в нем составляет 50—60 Вт/м<sup>2</sup>.

Многие электроконвекторы снабжены датчиками безопасности, способными отключать прибор при перегреве. В некоторых моделях есть функция поддержания низкой температуры помещения +5 °С, что позволяет сохранять его незамерзающим.

Электроконвектор проработает без поломок не меньше 10 лет. Эффективность работы в первую



Рис. 12.6. Электроконвектор

очередь зависит от качества нагревательного элемента. Мощность колеблется от 0,5 до 3 кВт.

Электроконвекторы делятся на два вида: настенные и универсальные. Настенные отличаются простотой монтажа. Достаточно проделать четыре отверстия в стене сверлом, поставить саморезы, повесить на кронштейн конвектор, включить его в розетку — и прибор готов к эксплуатации. Монтаж легко произвести по инструкции, которой оснащен обогреватель.

При эксплуатации конвектора не забывайте стирать пыль с его поверхности, входных и выходных решеток.

Универсальные электроконвекторы устанавливаются на полу и могут крепиться к стене.

Иногда электроконвекторы используются для обогрева целого дома в случае отсутствия автономного отопления (рис. 12.7).

Стоит сразу оговориться, что данная система отопления является дорогим удовольствием, менее экономичным по сравнению с использованием электродкотла или масляного радиатора. Даже если взять из расчета на дом общей площадью 150 м<sup>2</sup> расход электроэнергии на отопление 7 — 8 кВт/ч, что примерно 18 — 19 руб., в сутки это будет более 400 руб. Теперь умножьте данное значение на 30 дней и получите стоимость такого отопления в месяц. Выбирать в конечном итоге вам.

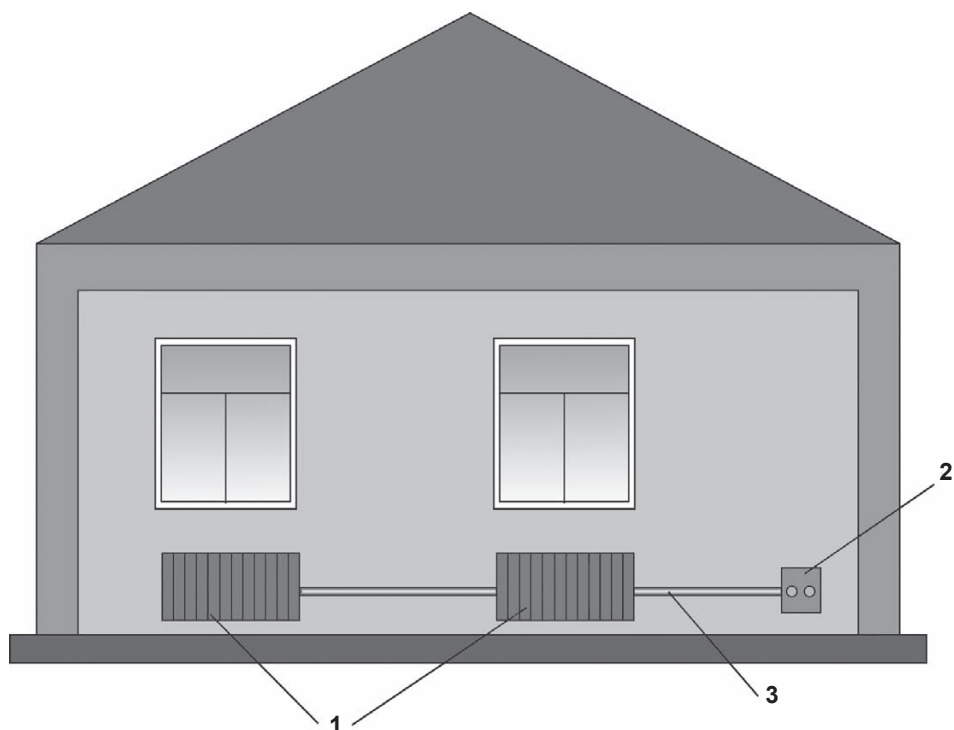


Рис. 12.7. Система отопления дома с помощью электроконвекторов:  
1 — электроконвекторы; 2 — комнатный термостат; 3 — электропроводка

## 12.4. Тепловая пушка

Представляет собой мощный тепловентилятор, который может работать на топливе (керосине, солярке, отработанном масле) или электричестве. Основной принцип действия тепловой пушки — это создание большого воздухообмена, благодаря чему комната прогревается довольно быстро. Для отопления жилых помещений чаще всего используются электрические тепловые пушки.

По оформлению электрические тепловые пушки могут быть либо прямоугольной, либо цилиндриче-

ской формы (рис. 12.8). Тепловые пушки прямоугольной формы имеют нагревательный элемент в виде сетки. У пушек с цилиндрическим корпусом нагревательный элемент имеет форму спирали. Второй вариант способен выдавать более теплый воздух.

Такой передвижной воздухонагреватель прекрасно подойдет для просушки отштукатуренных стен, обогрева комнаты или террасы.

Главным недостатком электрической тепловой пушки можно назвать высокое потребление энергии. Пушки выпускаются различной мощности, поэтому при выборе



Рис. 12.8. Цилиндрическая тепловая пушка

необходимо исходить из того, что для обогрева  $10 \text{ м}^2$  требуется  $0,8\text{—}1,4 \text{ кВт}$  мощности. Если комната на даче имеет площадь  $20 \text{ м}^2$  не задумываясь берите пушку мощностью  $2 \text{ кВт}$ .

Самыми популярными считаются модели отечественных производителей компании «Тропик», зарубежных — Frisco и General. Электрические тепловые пушки, работающие от сети  $220 \text{ В}$ , стоят  $3000\text{—}6000 \text{ руб.}$  в зависимости от мощности и производителя.

Приборы, работающие на топливе, используются для обогрева реже. Дизельные пушки могут быть очень мощными с производительностью тепла более  $100 \text{ кВт}$ , поэтому их часто применяют для обогрева при строи-

тельных работах и подогрева материалов, особенно зимой. Такие пушки имеют систему подогрева топлива, автоматический розжиг и контроль горения.

Дизельные тепловые пушки делятся на два вида: прямого нагрева и непрямого, когда продукты сгорания отводятся. Эти пушки можно использовать в закрытых непрветриваемых помещениях, так как внутрь будет поступать только чистый согретый воздух. Заправленного дизелем бака хватает на  $16 \text{ ч}$  работы. Тем не менее такую пушку можно использовать только для нежилых помещений.

Газовые тепловые пушки также используются для быстрого обо-



грева нежилых помещений. Они являются пушками прямого нагрева, и сгоревшие газы не выводятся за пределы помещения, а остаются внутри. В данном случае эффективность обогрева равна 100 %. Мощность таких пушек может достигать 140 кВт, они не требуют разогрева, а сразу начинают отапливать помещение. Газовыми пушками можно обогревать хозяйственные постройки или строительные площадки. Их стоимость начинается от 6000 руб.

## 12.5. Тепловые, или воздушные, завесы

Тепловые, или воздушные, завесы (рис. 12.9) предназначены для разделения холодной и теплой зоны и не могут быть использованы в качестве основного источника отопления. Их месторасположение в квартире — это дверной проем или окно. Тепловая завеса не позволяет проникать холодному воздуху внутрь, создавая невидимую преграду (рис. 12.10). Все чаще такие приборы стали применяться для жизни в загородных

домах, изолируя и сохраняя теплый воздух от проникновения холода с улицы. Однако основное предназначение такого устройства — это общественные места, где часто открываются двери и люди постоянно входят и выходят.

Если вы решились на установку тепловой завесы, потери тепла в доме будут минимальными независимо от того, отапливаете ли вы дом камином, печью или газовым котлом.

Тепловая мощность завес составляет от 3 до 9 кВт. Количество приборов предусматривается в доме самостоятельно. Вполне достаточно одной завесы во входном пролете, если утеплить на зиму окна или установить пластиковые стеклопакеты.

Тепловые завесы бывают горизонтальными и вертикальными. По конструктивным особенностям они делятся на электрические, водяные и воздушные без обогрева. Тепловую завесу подбирают по длине дверного проема, она должна быть чуть больше или равняться ему. Управление процессом работы не требует специальных знаний. Как

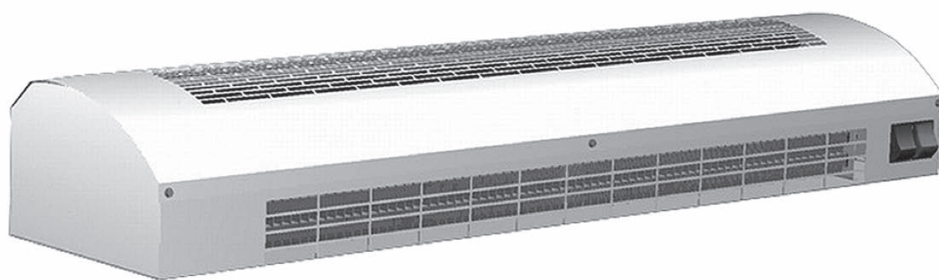


Рис. 12.9. Тепловая, или воздушная, завеса

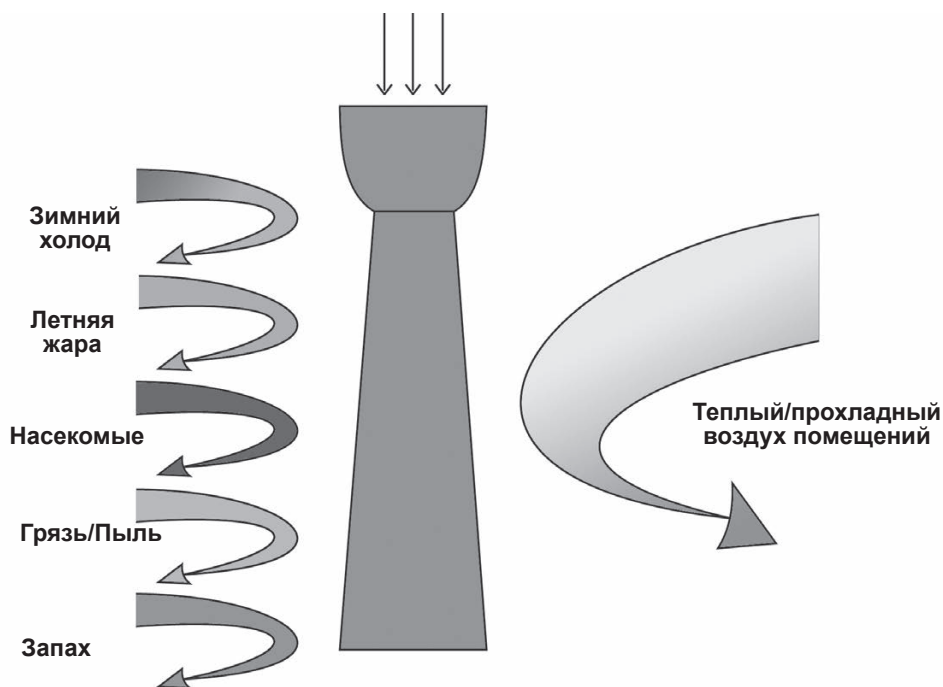


Рис. 12.10. Принцип действия тепловой завесы

правило, прибор снабжен пультом дистанционного управления и легок в обращении. Отечественные тепловые завесы «Тропик» стоят 5000 – 25 000 руб., импортные аналоги можно приобрести примерно за те же деньги.

## 12.6. Инфракрасные обогреватели

В отличие от других отопительных устройств прогревают не воздух в помещении, а сами предметы, которые в нем находятся. Те, в свою очередь поглощая тепло, отдают его в атмосферу. Таким образом, происходит наиболее эффективное прогревание помещения при минимальных ресурсозатратах. Общие

затраты на отопление снижаются в 5 – 10 раз.

Говоря о преимуществах инфракрасных обогревателей, стоит отметить, что только они позволяют осуществлять обогрев комнаты зонально или точно. Используя инфракрасный обогреватель, можно смело снизить общую температуру воздуха в комнате на несколько градусов, совершенно не замечая этого. Произойдет поглощение тепла от обогревателя, и температура воздуха останется такой же. При этом снижение температуры обогрева всего лишь на 1 °С ведет к экономии энергии на 5 %.

При использовании для обогрева конвекторов воздух ложится слоями, от самого теплого сверху до

самого холодного внизу. Инфракрасный обогреватель позволяет избежать этого, выравнивая температуру прогрева от пола до потолка, что способствует сокращению энергозатрат от 10 — 40 %. Для дома можно выбрать переносной обогреватель в виде лампы на стойке, тогда не придется прокладывать провода и можно будет легко обогревать необходимую зону в комнате.

Кроме того, инфракрасный обогреватель — единственное устройство, которое допускается применять на открытом воздухе. Можно смело устраивать пикник в октябре в бесед-

ке на даче, не боясь при этом замерзнуть. Такой обогреватель согреет вас и здесь.

В зависимости от характера светимости инфракрасные обогреватели делятся условно на световые, поверхность которых способна нагреваться до температуры выше 600 °С, и длинноволновые, которые нагреваются меньше 600 °С. Дизайн светового инфракрасного обогревателя может быть выполнен в виде люстры на стойке либо панели (рис. 12.11, 12.12). При способности раскаливаться до температуры более 600 °С световые приборы чаще



Рис. 12.11. Инфракрасный обогреватель на стойке



Рис. 12.12. Инфракрасный обогреватель панельного типа



всего применяются для обогрева помещений, где требуется много тепла. Длинноволновые обычно используются для обогрева небольших площадей или теплиц.

Стоимость панельного инфракрасного обогревателя мощностью 600 Вт, который способен отопить комнату площадью 12 м<sup>2</sup>, составляет 2500 руб. Для площади 25 м<sup>2</sup> выбирайте обогреватель мощностью 1350 Вт, он будет стоить 3500 руб. Гарантийный срок службы данного прибора составляет 8–10 лет.

В качестве источника питания используются различные энергоносители: электричество, жидкое топливо или газ. Для дома, как правило, подходят электрические инфракрасные обогреватели.

Данный прибор абсолютно безопасен для здоровья, поскольку это единственный натуральный природный вид обогрева. Прародитель такого обогревателя — солнце. Такие обогреватели идеально подходят для локального обогрева и открытых площадок.

## 12.7. Теплые полы

Это ощущение комфорта в доме. На улице уже пожелтевшие листья, моросит дождь, а дома тепло и даже тапочки обувать необязательно, пол теперь тоже греется.

Теплый пол — дополнительный обогрев в комнате, его нельзя рассматривать как основной источник получения тепла. Это связано в первую очередь с холодным климатом, в котором мы проживаем. Теплый пол в очень холодные дни не спосо-

бен прогреть воздух в помещении полностью.

Такие полы бывают электрическими, когда основным элементом отопления выступает нагревательный кабель, и водяными, когда в полу проходят трубы с нагретым теплоносителем.

Оборудовать второй вид полов в доме порой бывает очень сложно. Они требуют большого количества электроэнергии для нагрева воды, создания принудительной циркуляции теплоносителя, а в условиях российской зимы сложно будет организовать полноценную систему отопления при помощи водяных полов.

По этой причине остановимся на теплых полах электрического типа. Такая конструкция включает целый набор оборудования, состоящего из нагревательной секции, аппаратуры для управления, инструментов для монтажа и теплоизоляции.

Прежде чем приступить к устройству теплых полов в доме, составьте грамотный чертеж, на котором отметьте положение термостата на стене, место укладки термодатчика и расположение нагревательного кабеля. Чертеж в последующем лучше сохранить, он может сыграть полезную роль при поломке системы или ремонте в квартире.

Работы по монтажу теплого пола (рис. 12.13) начинаются с укладки теплоизоляционного слоя. В случае выбора качественного материала он позволит сохранить до 30–40 % расходов на эксплуатацию. Таким теплоизоляционным материалом являются пенополистирольные плиты толщиной 5–10 см.

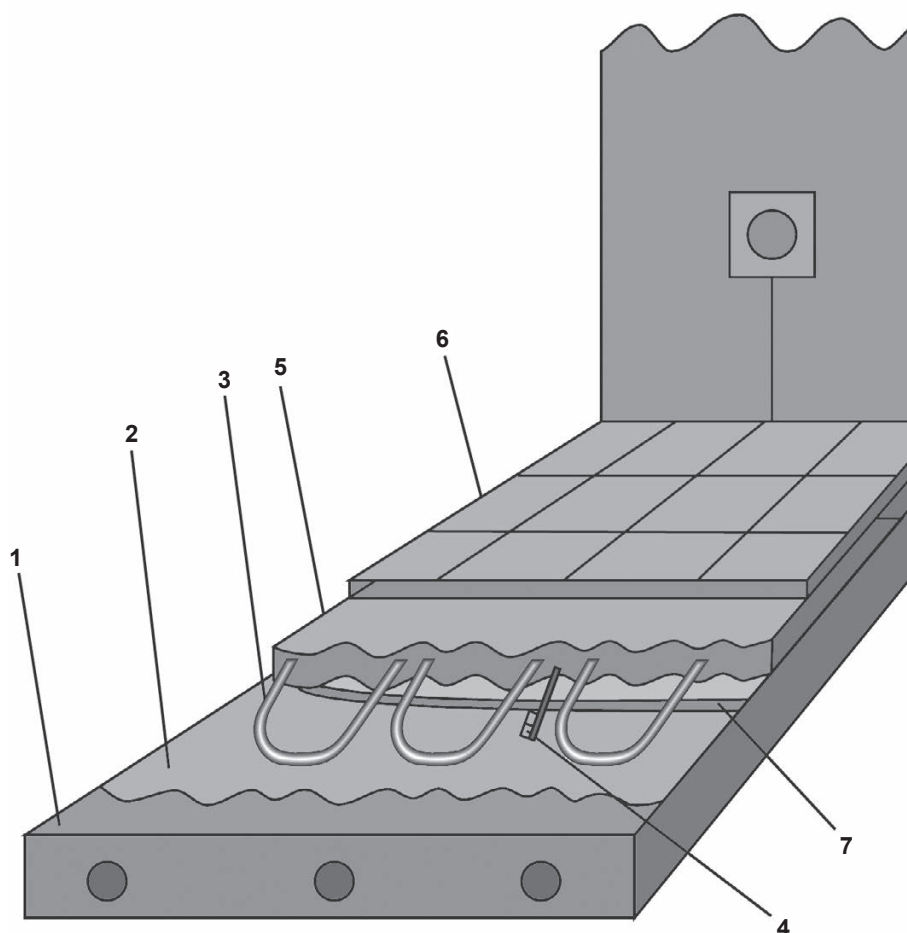


Рис. 12.13. Конструкция теплого пола: 1 — перекрытие; 2 — теплоизоляция; 3 — нагревательный кабель; 4 — датчик температуры; 5 — цементно-песчаная стяжка; 6 — керамическая плитка, линолеум или ковролин; 7 — монтажная лента

Еще одним вариантом качественной теплоизоляции являются фольгированные материалы, дублированные поверх лавсаном. Они не разрушаются цементной стяжкой и экономят расход энергии на 10–20 %. Толщина материала — от 3 до 10 мм. В качестве теплоизоляционного материала также подойдут листы из пробки или фольги. Поверх теплоизоляционного

слоя монтажной лентой крепится нагревательный кабель. Его конец соединяется с термостатом. На стене определяют место для термостата, поблизости от него устанавливают датчик температуры, который проходит между двумя нагревательными кабелями. После монтажа нагревательной системы можно проверить ее целостность тестером. Только



после этого выполняется стяжка пола цементно-песчаным раствором. Она должна быть толщиной не менее 3 см, только такой слой сможет обеспечить прочность. Включение работающей системы возможно только через 28 сут., лишь по прошествии такого времени можно быть уверенным, что раствор полностью высох. Поверх стяжки укладывается напольное покрытие: линолеум, ковер или плитка. При первом включении полы прогревают целые сутки, чтобы окончательно просушить наливной слой.

Стоит отметить, что пробка или ковролин способны снизить теплоотдачу конструкции, ее использование может стать экономически невыгодным.

По сравнению с использованием обогревателя теплые полы считаются экономически выгодными. Расход энергии системы составляет 25 % от мощности нагревательного кабеля, в то время как он способен обеспечить нагрев от +25 до +40 °С.

Даже если вам удастся с легкостью выполнять многие работы по дому, установку теплого пола, где используется греющий кабель, лучше доверить специалистам. В работе могут возникнуть неизвестные нюансы, которые поставят вас в тупик: сложная конфигурация комнаты, невозможность поднять стяжкой уровень пола и т. д.

Теплый пол долго прослужит вам без поломок, фирмы-производители дают гарантию 10 лет на нагревательный элемент и 2 года на термостат. В реальности пол прослужит вам в два раза дольше, наверное, столько

же, сколько обычный до очередного ремонта.

Для оборудования теплым полом кухни площадью 10 м<sup>2</sup> с кафельным покрытием (при этом площадь обогрева составит 5 м<sup>2</sup>) вам понадобится 4000 руб. на покупку полного комплекта оборудования. Термостат выбирается отдельно и стоит от 2500 руб. Монтажные работы обойдутся в 35 % от стоимости всего оборудования.

## 12.8. Электрокамин

Многие мечтают иметь в своем доме настоящий камин, но его строительство не всегда возможно по ряду технических причин. Хорошей заменой настоящего камина может стать его копия, работающая на электричестве. Электрокамин (см. рис. 19 вклейки) не требует твердого топлива для сжигания, частицы которого потом попадают в воздух и дыхательные пути жильцов дома. Данный прибор прост в обращении, легок в эксплуатации и способен дарить наслаждение от любования огнем как настоящий камин. Кроме того, вы сами сможете контролировать температуру воздуха в доме, электрокамин имеет возможность как зонального обогрева, так и прогревания всей площади помещения.

Данный прибор создает имитацию настоящих языков пламени. Благодаря двум активно действующим вентиляторам воздух попадает в камин, далее — под действие нагревательного элемента и выходит хорошо прогретым. Камин, расположенный в комнате, способен хорошо прогреть



ее, распространяя тепло по всей площади. Помимо функционального назначения, электрокамин будет радовать вас горящими языками пламени и звуком потрескивания дров. При этом языки пламени потребляют электричества не больше, чем одна электрическая лампочка. Современные электрокамины имеют даже дистанционный пульт управления. Приборы бывают навесными, классическими, сверхширокими и отдельно стоящими. Эстетичный вид электрокаминам придают порталы — так называемые обрамления для каминов. Они бывают разнообразными по стилю и дизайну, для этого применяется великое множество материалов от дорогого мрамора до обычного пластика или дерева. Электрокамин можно установить в заранее подго-

товленный портал, который соответствует его размерам.

Это экономичное устройство, потребляющее 1–2 кВт/ч электроэнергии, его легко подключить — не придется оборудовать дымоход или подводить газовые трубы. Расходы по эксплуатации тоже минимальные, запчасти не изнашиваются, а чистка не требуется. Стоимость электрокамина — от 10 000 руб., она может доходить до 50 000 руб., здесь многое зависит от качества обрамления. Рассмотрев основные варианты обогревателей, вы обязательно сможете выбрать что-то для своего дома, соответствующее вашим финансовым возможностям и потребностям. Предлагаем не ограничиваться отоплением от обогревателя и оборудовать в доме полноценную водяную систему отопления по типу городской квартиры.

# 1 Заключение

---

После того как вы ознакомились со всеми главами книги, надеемся, вы можете не только провести электричество в дом, но и оборудовать его выключателями и розетками, сделать грамотную подсветку для розариев и альпийских горок. Если электричества на даче нет, теперь вы знаете, как оборудовать ее ветряком и солнечными батареями либо воспользоваться дизельной или бензиновой подстанцией.

Теперь вам известны приметы, по которым на участке можно найти воду. Вы знаете, на каком варианте колодца остановиться и где его рыть, как проконтролировать бригаду мастеров по бурению артезианской скважины. Если на даче

отсутствует душ, то вряд ли можно говорить о каких-то удобствах. Надеемся, что советы, как построить летний душ своими руками, сделать в доме современную душевую или ванную комнату, стали полезными и вы возьмете их на заметку.

Говоря об отоплении дома, мы постарались привести все возможные варианты. Конечно, если вы решитесь самостоятельно класть печь, вам понадобится дополнительная литература, но основные знания у вас уже есть.

Надеемся, что наши советы были полезны и помогут вам сделать дачу благоустроенной и комфортной для проживания (см. рис. 55 на вклейке).

# Указатель

## А

Альтернативные источники энергии 38 – 49  
Антифриз 212 – 214, 219

## В

Ванная 113 – 115  
Вата минеральная 164, 228  
Ветро-солнечные установки, см. Альтернативные источники энергии  
Ветроэнергетические установки, см. Альтернативные источники энергии  
Водопровод:  
    выбор труб 89  
    монтаж 98  
    способы устранения  
    повреждения 102 – 112  
    соединение 94  
    подземная прокладка 88 – 90  
    течь 94, 96 – 97  
    шум 93 – 94  
Водоснабжение:  
    источник 51 – 54  
    фильтрация воды 79 – 83  
    горячее 121 – 127  
Воздушная линия передачи  
    электричества 7 – 11  
Выключатели 21, 22, 24, 25  
Вьюшка 177, 179

## Д

Душ:  
    летний 115  
    строительство 117 – 119

## И

Инвертор 41, 42, 45 – 47, 49

## Инструменты для кладки:

    кирка см. Инструменты для кладки, молоток печной  
    кисть мочальная 174  
    киянка 171  
    молоток печной 171  
    отвес 170, 172,  
    подмости 173  
    правило 171  
    рамка 173  
    расшивки 171  
    рулетка 172  
    сито 173, 183 – 187  
    скамья специальная 174  
    стойки направляющие 172  
    угольник 172  
    уровень 172  
    шабер, см. Инструменты для кладки,  
    шабровка  
    шабровка 172  
    ящики растворные 173

## К

Кабель электрический, подземная  
    прокладка 14 – 17  
Камень бутовый 170  
Камин 164, 174, 175, 190, 236, 244  
Канализационная сеть внутренняя,  
    монтаж 120  
Канализация:  
    водосточная 144 – 147  
    дворовая 148, 149  
Кирпич красный обожженный 170  
Кладка:  
    печи 189 – 190  
    сводов и арок 190 – 193  
Колодец:  
    абиссинский 62 – 67  
    бетонный 61

каменный 59, 60  
кирпичный 59, 60  
ключевой 54  
отстойный 116  
поглощающий 146, 147  
смотровой 153, 154  
содержание колодца 66, 67  
трубчатый 61, 62  
фильтрующий 149 — 152  
шахтный 57 — 59

Коррекция pH 82

Котел:

газовый 219  
дизельный 216 — 218  
на твердом топливе 219 — 223  
электро 214 — 216

## М

Молниезащита 33 — 37  
Мощность 42, 98, 120, 227  
Мусор, утилизация:  
компостная куча 157  
помойная яма 158

## Н

Нагрев воды:

в баке 121 — 124  
водогрейная колонка:  
газовая 126, 127  
дровяная 124 — 126

Насос:

ручной 73, 76  
скважинный 73, 77  
электрический поверхностный 74  
электрический погружной 65, 71, 77

## О

Обезжелезивание воды 82

Обогреватели:

инфракрасные 245  
масляные 239  
тепловая пушка 242  
тепловентиляторы 238  
теплые полы 247  
тепловые, или воздушные, завесы 244  
электрокамин 238, 249  
электроконвектор 240

Освещение 27 — 29

Отопление:

альтернативные варианты 236 — 238  
водяное, монтаж 223 — 227  
печное 166

Отходы, утилизация 156

Очистка биологическая глубокая 154

## П

Печь:

виды 167  
конструкция 202 — 210  
место в доме 168

Поддон душевой 119, 173

Приборы печные 175 — 177, 203, 207

## Р

Радиатор 166, 212, 213, 215, 220, 223, 228, 232 — 235, 239 — 241

Раствор для кладки:

известково-гипсовый 186  
известковый 185  
из глины 182 — 184  
сложный 186, 187  
цементный 186  
штукатурный для отделки 187  
приготовление 182

Розетки 21, 22, 25 — 27, 29

## С

Скважина:

артезианская 69  
песчаная 67

Смягчение воды 81, 82

Сооружения водонапорные:

бак 86 — 88  
цистерна 84 — 86

## Т

Теплоизоляция:

вентилируемый фасад 162  
внутренняя 163  
утепление пола 163

Теплопотери, расчет 161, 162

Трансформатор 7, 27, 104

Трубы:

асбестоцементные 174, 201, 222  
водосточные 10, 146  
из поливинилхлорида (ПВХ) 91, 92, 94, 97  
из полипропилена 92, 94, 96, 104, 120, 156  
коренные 196  
медные 90, 103  
металлические 35  
металлопластиковые 70, 92  
насадные 169, 195  
обсадные 9, 68, 70, 71  
пластиковые 56, 90 — 93, 156  
печные (дымовые) 194, 196, 200, 221  
полибутиленовые 91  
чугунные 90  
стальные 70, 71, 89, 213

коррозия 107 – 109  
соединение 94 – 97  
чистка 71, 72

Туалет:

био 135, 136  
ватерклозет 136 – 139  
люфтклозет 134, 135  
пудрклозет 134  
с выгребной ямой 130 – 133

## Ф

Фильтр песчано-гравийный 152, 153  
Фильтрация воды:

механическая 80  
угольная 82

Фотоэлектрические модули и системы 45 – 49

Фотоэлектрический элемент 44

## Э

Электричество 7 – 24, 27, 30 – 32, 43 – 46, 49,  
166, 212, 214, 216, 247

Электропроводка внутренняя:

открытая 19 – 21  
скрытая 21 – 23

Электростанции:

выбор типа 31, 32  
передвижные 30, 31





*Рис. 1. Керамический японский светильник пагода*





*Рис. 2. Низкий садовый светильник для подсветки альпийской горки*





*Рис. 3. Металлический подвесной фонарь*

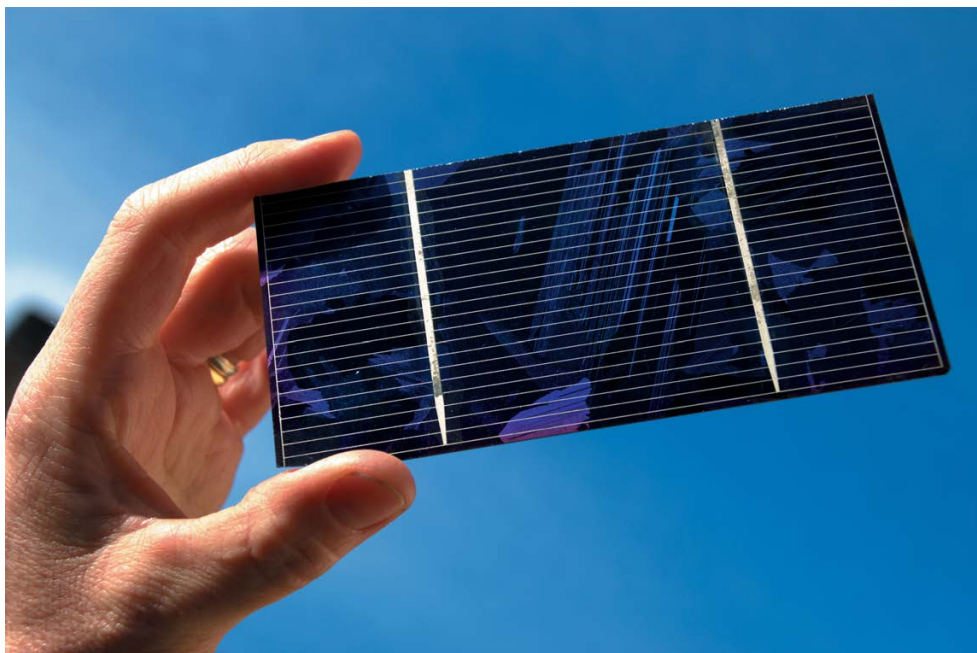


*Рис. 4. Ветряная установка бытового назначения, дополнительно оборудованная солнечной батареей*





*Рис. 5. Монтаж фотозлектрической батареи*



*Рис. 6. Фотозлектрический элемент*





*Рис. 7. Ключ или родник на участке — настоящая удача для владельца*



*Рис. 8. Обустройство ключевого колодца*





а



б

Рис. 9. Примеры декорирования шахтных колодцев в старинном стиле



Рис. 10. Каменный колодец





*Рис. 11. Монтаж системы трубопровода из поливинилхлорида с помощью клея*



Рис. 12. Свободно стоящая ванна





Рис. 13. Встроенная ванна

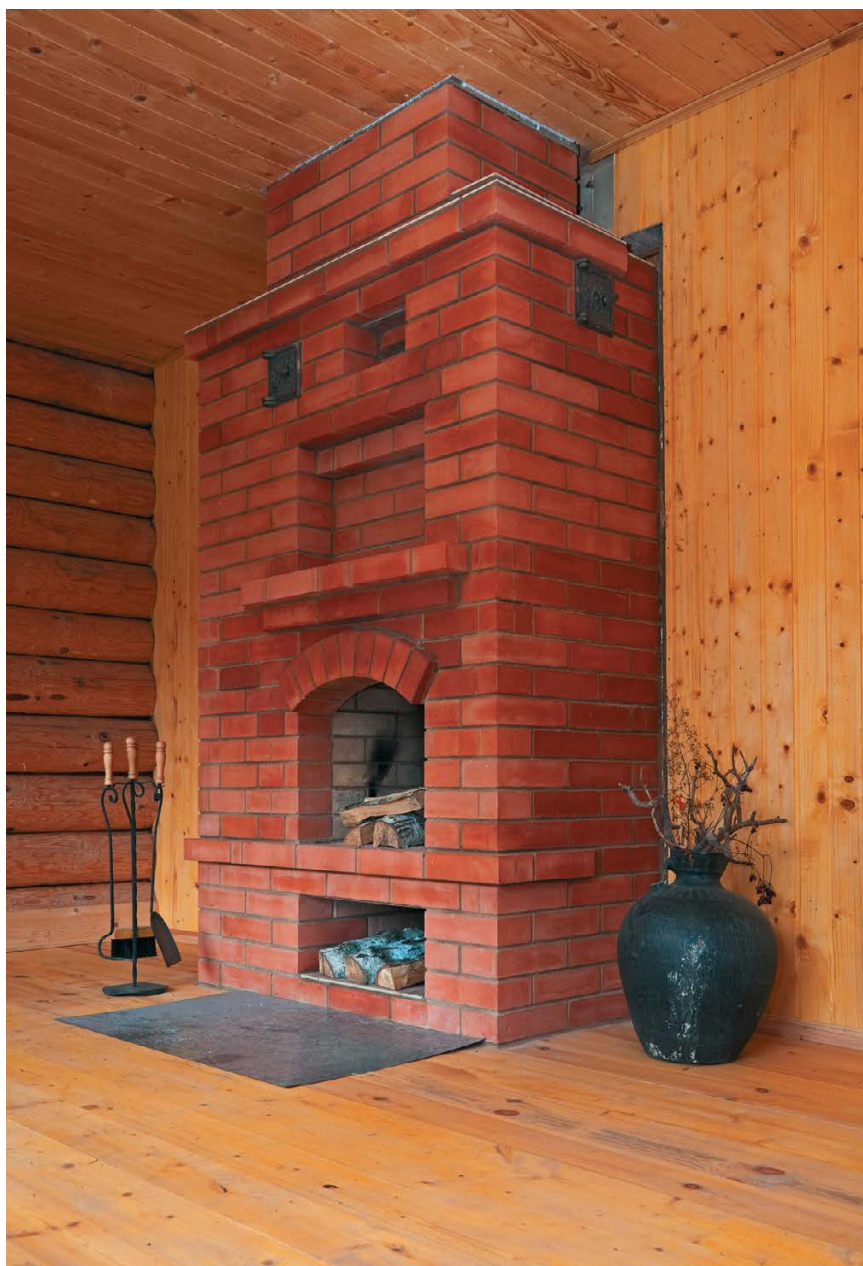


*Рис. 14. Наружная обшивка стен дома плитами из пенополиэтилена*





*Рис. 15. Печь-тандыр*



*Рис. 16. Печь-камин*





*Рис. 17. Нанесение раствора*



*Рис. 18. Контроль кладки уровнем*





Рис. 19. Электрокамин



## ДАЧНЫЙ ДОМ со всеми удобствами

ЭЛЕКТРИКА • ВОДОСНАБЖЕНИЕ • КАНАЛИЗАЦИЯ •  
ОТОПЛЕНИЕ • УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ



Дачный  
помощник



Как устроить в загородном доме все городские удобства и сделать жизнь на даче комфортнее? Даже при небольших затратах можно самостоятельно провести электричество, водопровод, канализацию и отопление, сделать ванную комнату, как в городской квартире.

В этой книге вы найдете варианты благоустройства дачного дома от самых простых и бюджетных моделей до последних достижений техники. Вы узнаете, в каком месте лучше бурить скважину, как оборудовать автономную систему канализации и многое другое.