

Иван Никитко
Водоснабжение, канализация и отопление загородного
дома

Иван Никитко



ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ ЗАГОРОДНОГО ДОМА



Аннотация

Налаженное функционирование систем водоснабжения, канализации и отопления – это комфорт и удобство всех проживающих в доме. И если даже не требуется вашего непосредственного участия в монтажных работах (практически все действия подобного типа должны выполняться специалистами, имеющими соответствующие лицензии), все равно необходимы пристальное внимание и контроль. Ведь от того, как будут налажены эти системы, зависит многое, в том числе и уровень эксплуатационных расходов. Поэтому будьте внимательны, подходите к вопросам водоснабжения, канализации и отопления со всей тщательностью и ответственностью. И пусть в вашем доме будет тепло и уютно.

Иван Никитко

Водоснабжение, канализация и отопление загородного дома

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

Введение

Еще не так давно люди стремились уехать из деревень в города. Их привлекали городские удобства (сравним хотя бы деревенские «удобства» на улице и уютный санузел городской квартиры), возможность работы не в поле и более высокие доходы. В настоящее время ситуация меняется. Наличие дорог и повальная автомобилизация населения, общественный транспорт, а также появление таких систем коммуникации, как Интернет, привели к тому, что люди устремились из городов в деревни. При этом они продолжают сохранять работу в городе, но вот жить предпочитают за его пределами. Особенно это относится к жителям мегаполисов – им в первую очередь надоело дышать смесью из выхлопных газов и заводских отходов. На постсоветском пространстве наблюдается настоящий бум загородного строительства.

Но дом – это не только стены, увенчанные крышей, как бы эти стены ни были надежны и красивы. Дом – целый комплекс, сочетающий в себе защитные и обслуживающие функции. А стены – это всего лишь защита. Требуются еще и инженерные коммуникации, в противном случае жить в доме будет просто невозможно.

Наличие водоснабжения, канализации и отопления – необходимость каждого жилого дома. Загородный дом нуждается в еще большем количестве воды, чем городской: вода требуется не только для бытовых нужд, но и для ухода за участком. То же и с отоплением: если загородный дом не отапливается в холодное время года, он разрушается быстрее, чем отапливаемые дома. При этом забота о создании систем водоснабжения, канализации и отопления полностью ложится на владельца дома. Если вы сами не позаботитесь о том, чтобы обеспечить вашу собственность водой и теплом, то никто другой за вас этого не сделает.

Инженерные системы могут быть столь же простыми, как у наших предков (колодец, выгребная яма и печь), или более сложными, обеспечивающими «городские» удобства проживания. Каждый делает свой выбор – то ли ограничиться туалетом типа «будка во дворе», то ли соорудить нечто монументальное, в мраморных плитах, подобно древнеримским термам. В принципе, можно сделать и то и другое. И даже вполне самостоятельно. Вопрос лишь в сумме, которую вы согласны потратить, а также в ваших желаниях.

Данная книга – это рекомендации для тех, кто хочет обеспечить свой загородный дом удобствами. Вам предлагаются различные варианты водоснабжения, канализации и отопления, и вы сможете выбрать из них наиболее подходящий и соответствующий моменту (ведь изменяются цены на комплектующие изделия, энергоносители, появляются новые технологии и т. д.). Вы узнаете, с какими проблемами придется столкнуться, обеспечивая свой дом инженерными коммуникациями, и как эти проблемы решать. Вы узнаете, что нужно делать, чтобы минимизировать круг проблем и не повстречаться с непреодолимыми препятствиями. Ну а если уж не повезло и на вашем пути к комфорту встретилось нечто на первый взгляд непреодолимое, мы покажем вам, как сделать невозможное и разрешить подобную проблему. Потому что для тех, кто действительно хочет что-то сделать, нет невозможного и нерешаемого.

Глава 1 Водоснабжение загородного дома

Вода – основа жизни на земле. Не даром с древних времен люди селились поблизости от нее. Нет воды – и невозможно постоянное поселение. В современных городах мы привыкли, что вода есть везде – достаточно только повернуть ручку крана. Однако в этом кране вода берется отнюдь не из воздуха. Просто кто-то уже озаботился тем, чтобы в городской квартире имелись соответствующие инженерные коммуникации. Вам же придется начинать с нуля.

Самое сложное в организации водоснабжения загородного дома – организация внешнего водоснабжения (то есть той части, которая располагается до входа в дом). Внутреннее водоснабжение – дело обыденное и для загородного дома практически не отличается от того, что имеется в городских квартирах (те же трубы, точки водоразбора и т. д.). Но откуда взять ту воду, которая должна политься из крана на кухне или в ванной? Как ее подвести к этому крану? Вот вопросы, с которыми сталкивается каждый владелец загородной недвижимости.

Итак, вы приобрели участок под застройку и планируете возвести на нем дом. Сразу задумайтесь о водоснабжении: желательно это сделать еще до того, как участок будет куплен, иначе вас могут ожидать неприятные сюрпризы. Основной вопрос, который требуется решить до того, как вы вложите деньги в участок, – откуда брать воду.

Где брать воду

Самый простой вариант, не требующий создания специальной системы инженерных коммуникаций, – это привоз воды в загородный дом. В продаже имеется питьевая вода в различной расфасовке, начиная от пол-литровых бутылок и заканчивая 20-литровыми «канистрами». Однако подобная система водоснабжения подходит только в том случае, если вы приезжаете в свой загородный дом нерегулярно, да и то исключительно на пикник. Если же вы собираетесь жить в этом доме, пусть даже сезонно (например, только в теплое время года), или хотите обустроить на участке сад, огород, теплицы и парники, то ваша собственность уже нуждается в системе водоснабжения и канализации.

Откуда же брать воду? Существует несколько вариантов (кроме привозной воды):

- ✓ централизованная система водоснабжения поселка;
- ✓ централизованная система водоснабжения в виде общественной колонки или колодца;
- ✓ индивидуальная система водоснабжения.

Оптимальный вариант – первый. Если имеется централизованная система водоснабжения и возможность к ней подключиться, то ваши проблемы с устройством инженерных коммуникаций водоснабжения и канализации минимальны. Очень удобно и то, что при наличии централизованной системы водоснабжения поставщик воды гарантирует соответствие ее качества требованиям ГОСТ 2874-82.

К сожалению, реалии таковы, что даже наличие централизованной системы водоснабжения

в поселке и возможности подключения к ней не гарантирует бесперебойного снабжения дома водой в необходимом количестве. Поэтому требуется выяснить: случаются ли перебои с водоснабжением или значительное падение напора воды (особенно в весенне-летний период, когда много воды расходуется на полив участков), насколько старая система и часто ли она ремонтируется. Для того чтобы ответить на эти вопросы, достаточно опросить жителей соседних участков – они с удовольствием поделаются имеющейся информацией, и вы получите полное представление о состоянии централизованной системы водоснабжения поселка.

Если речь идет о современном коттеджном поселке, то в этом случае, скорее всего, вопросов не возникнет – в таких поселках чаще для создания централизованной системы водоснабжения используется коллективная артезианская скважина, качество воды высокое, а инженерные коммуникации достаточно современные и новые, причем рассчитаны на максимум водопотребления для каждого дома (то есть учитывают не только установку ванны, душевой кабины и посудомоечной машины, но и устройство бассейна, бани, сауны и т. д.). А вот если речь идет о приобретении участка под застройку в деревне, в достаточно старом коттеджном или дачном «городке», то дело обстоит хуже: инженерные коммуникации обычно старые, нуждаются в постоянном ремонте, при высоких нагрузках часто выходят из строя (а высокие нагрузки – это весенне-летний период, требующий поливов), к тому же рассчитаны на относительно небольшое водопотребление, не учитывающее современной бытовой техники, желания устройства собственной сауны, бассейна и даже установки многофункциональной современной душевой кабины.

Второй вариант водоснабжения – это коромысло и ведра и довольно нелегкий труд по регулярной переноске тяжестей. И хорошо еще, если общественная колонка или колодец находятся в непосредственной близости от вашего участка. Но случается, что за ведром воды приходится совершать прогулки в несколько километров. Естественно, при такой системе водоснабжения воды едва хватает для бытовых нужд, а о различных изысках вроде ежедневной релаксации в ванне или поливке участка придется забыть.

Именно потому, что второй вариант водоснабжения неудобен, а первый чаще всего ненадежен, большинство домовладельцев останавливаются на третьем варианте – индивидуальной системе водоснабжения. Она может быть реализована в трех вариантах:

- ✓ отвод от ближайшего ручья (реки) или устройство запруды, искусственного водоема;
- ✓ индивидуальный колодец (устраивается прямо на участке);
- ✓ индивидуальная скважина.

Первым способом пользуются очень редко, ведь вода, полученная таким образом, может применяться разве что для полива растений. Иногда устраивается пруд (с целью обеспечения противопожарной безопасности). Использование же воды из ручья или реки для бытовых нужд невозможно без достаточно затратной очистки, что делает подобную систему водоснабжения слишком дорогостоящей в эксплуатации и нерентабельной. Поэтому автономная система водоснабжения загородного дома обычно представляет собой или индивидуальный колодец, или скважину. Причем в последнее время преимущество явно за скважинами – они способны обеспечить настоящие «городские» удобства в загородном доме.

Устройство автономной системы водоснабжения (в том числе и на основе скважины) во многом зависит от глубины залегания вод, а также от целевого использования воды (только для полива растений, для бытовых и хозяйственных нужд и т. д.).

Исходя из того, какая система водоснабжения имеется в вашем распоряжении, водопровод может быть наружным или внутренним. Наружный водопровод – это все, что относится к системе водоснабжения и находится вне дома: наружный ввод, трубопроводы, вентили, скважина или колодец (в случае автономного водоснабжения). Внутренний водопровод – это все, что относится к системе водоснабжения и располагается внутри дома. Какой именно водопровод будет у вас, следует решить еще на стадии проектирования дома. Например, при организации автономного водоснабжения с помощью колодца для подведения воды в дом

потребуется установка водонапорного бака. Обычно он устанавливается на чердаке, что предполагает соответствующее усиление перекрытий – это должно быть заложено в проекте дома и реализовано при строительстве. Если дом был построен без учета установки водонапорного бака на чердаке, то можно произвести необходимые переделки в перекрытиях, но это работа дорогостоящая.

Сколько воды нужно

Прежде чем решаться на устройство той или иной системы водоснабжения, необходимо определить, сколько же воды понадобится для вашего загородного дома. При этом совершенно не требуется сложных расчетов, не нужно вспоминать, сколько воды расходуется при приготовлении пищи или принятии душа каждым членом вашей семьи. Все уже определено. Существует специальный норматив, определяющий нормы расхода воды потребителями, – СНиП 2.04.01–85* «Внутренний водопровод и канализация зданий. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения». В нем указаны нормы расхода воды потребителями, и именно из него следует исходить, планируя водопотребление своего дома. Ориентируясь на данные нормы и правила, можно определить не только требуемое количество воды, но и инженерное оборудование, которое сможет обеспечить вас этой водой (табл. 1.1).

Таблица

1.1.

Нормы расхода воды потребителями из расчета на одного человека [1 - На основе СНиП 2.04.01–85* «Внутренний водопровод и канализация зданий. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения».]

Водопотребители	Нормы расхода воды, л					
	В средние сутки		В сутки наибольшего водопотребления		В час наибольшего водопотребления	
	Общая (в том числе горячей)	Горячей	Общая (в том числе горячей)	Горячей	Общая (в том числе горячей)	Горячей
Жилой дом с водопроводом, канализацией, без ванн	95	—	120	—	6,5	—
Жилой дом с водопроводом, канализацией, без ванн, с газоснабжением	120	—	150	—	7	—
Жилой дом с водопроводом, канализацией, ваннами, водонагревателями, работающими на твердом топливе	150	—	180	—	8,1	—
Жилой дом с водопроводом, канализацией, ваннами, газовыми водонагревателями	190	—	225	—	10,5	—
Жилой дом с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором	210	—	250	—	13	—
Жилой дом с централизованным горячим водоснабжением, оборудованный умывальниками, мойками и душами	195	85	230	100	12,5	7,9
Жилой дом с сидячими ваннами, оборудованными душами	230	90	275	110	14,3	9,2
Жилой дом с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованными душами	250	105	300	120	15,6	10

Как видим, воды на

одного человека требуется немало. К тому же водопотребление зависит еще и от того, работает человек или нет, а для детей предполагается отдельный расчет. В Методических рекомендациях по формированию нормативов потребления услуг жилищно-коммунального х

озьяства (утверждены Приказом Минэкономики России от 6 мая 1999 г. № 240) приводятся

такие данные индивидуального потребления воды в сутки: для работающего взрослого человека – 122 л/сутки, для неработающего взрослого человека – 135 л/сутки, для ребенка – 146 л/сутки.

И такое количество воды требуется только для стандартных нужд: приготовления пищи, влажной уборки помещений, питья, принятия душа/ванны и т. д. Ну а если вы решили устроить в своем доме бассейн? В соответствии со СНиП 2.04.01–85* «Внутренний водопровод и канализация зданий. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения» вам потребуется 10 % от вместимости бассейна для ежедневного его пополнения. А если ваш бассейн будет снабжен душевыми кабинками – для принятия душа после плавания, то дополнительно вам потребуется еще вода: 100 л/сутки, в том числе 60 л/сутки горячей воды из расчета на одного пловца, принимающего душ. Собственная баня требует обеспечения минимум 180 л воды для одного человека, в том числе 120 л горячей воды.

А ведь есть еще приусадебный участок, который нуждается в поливе, газоны и клумбы, плодовые и декоративные деревья и кустарники, оранжереи, теплицы, парники, домашние животные, домашний скот и птица. Все это – водопотребители, нужды которых следует учитывать, планируя систему водоснабжения и канализации.

Так, для полива приусадебных участков рекомендуется следующая норма расхода воды: 3–4 л/сутки на 1 м², при этом продолжительность полива считается равной 6 ч (3 ч утром, 3 ч вечером). Для грунтовых, зимних и весенних теплиц рекомендованная норма расхода воды составляет 15 л/м², а для стеллажных зимних теплиц и парников – 6 л/м². Корове потребуется 50–60 л воды в сутки, молодняку крупного рогатого скота – 25–30 л, свинье – 12–15 л, курице – 0,8 л, индейке – 1,2 л, гусям и уткам необходимо 1,6 л воды в сутки.

Простейший расчет показывает, что для комфортного проживания в загородном доме необходимо устройство надежной системы водоснабжения, причем если проживание не ограничивается приездами в выходные, то требуется или подключение к централизованной системе водоснабжения (если она имеется и способна обеспечить бесперебойное снабжение водой в необходимом количестве), или индивидуальная система водоснабжения с устройством подачи воды в дом и на участок.

Кроме необходимого количества воды, следует учитывать еще и нормы водонапора – они также определены строительными нормами и правилами (табл. 1.2).

Таблица

1.2.

Нормы водонапора для различных точек водоразбора [2 - По материалам <http://rosingstroy.ru/>.]<

Наименование прибора	Расход воды, л/с	Минимальный свободный напор перед прибором, метры водяного столба (Па)	Расход воды, л/ч	Коэффициент использования, кп	Минимальный диаметр подводки, мм
Раковина с водоразборным краном	0,20	3 × (29,4 × 10i)	250	0,35	10
Умывальник со смесителем	0,07	2 × (19,6 × 10i)	180	0,50	10
Умывальник с туалетным краном	0,07	2 × (19,6 × 10i)	125	0,50	10
Мойка со смесителем	0,14	2 × (19,6 × 10i)	180	0,25	10
Ванна со смесителем	0,20	3 × (29,4 × 10i)	300	0,28	15
Ванна с водогрейной колонкой	0,30	4 × (59,2 × 10i)	300	0,28	10
Душевая кабина	0,14	4 × (59,2 × 10i)	115	0,15	10
Унитаз со смывным бачком	0,10	4 × (59,2 × 10i)	83	0,23	8

> С помощью вышеприведенных данных определяются расход холодной воды, требуемый при таком расходе свободный напор воды перед точкой водоразбора, а также минимальные диаметры водопроводных труб-подводок к точкам водоразбора. Следует также знать, что свободный напор воды над поверхностью земли у ввода в дом должен составлять 10 м водяного столба при одноэтажном здании, если же этажей больше, то на каждый этаж добавляется по 4 м водяного столба.

Следует учитывать, что при устройстве автономной системы водоснабжения потребуется установка водонапорного бака.

Установка такого оборудования на чердаке приводит к дополнительной нагрузке на перекрытия (к примеру, семье из шести человек потребуется водонапорный бак объемом 300 л (с учетом ванны), а если отказаться от ванны, то можно обойтись баком объемом 180 л, но, уменьшая нагрузку на перекрытия, таким образом, приходится существенно уступать в комфорте), кроме того, следует утеплить чердак, чтобы в холодное время года вода не замерзала.

Поэтому, чтобы не было неприятных неожиданностей, настоятельно рекомендуется узнать все о централизованной системе водоснабжения (если она имеется в поселке) и обследовать участок, чтобы выяснить, имеется ли на нем вода, на какой глубине она залегает, какого качества и в каком количестве.

Водоносные горизонты

Водоносным называется горизонт, насыщенный водой и находящийся между двумя водоупорными пластами (Рис. 1.1). Воду для участка и дома можно добывать с трех водоносных горизонтов:

✓ первый водоносный горизонт (ближайший к поверхности – «верховодка») располагается на глубине до 25 м (бывает и больше, глубина его залегания зависит от конкретной местности: возрастает с севера на юг – в северных регионах вода ближе к поверхности, в

южных

–

глубже);

✓ второй водоносный горизонт (межпластовые грунтовые (напорные и ненапорные) воды) обычно располагается на глубине от 40 до 90 м;

✓ третий водоносный горизонт (артезианские воды) располагается на глубине от 110 до 120 м.

Проще всего использовать первый водоносный горизонт – он не требует бурения глубоких скважин, колодец для такого горизонта можно соорудить без применения техники, используя всего лишь лопату. Однако первый водоносный горизонт имеет ряд недостатков, которые препятствуют его полноценному использованию в качестве источника воды для загородного дома.

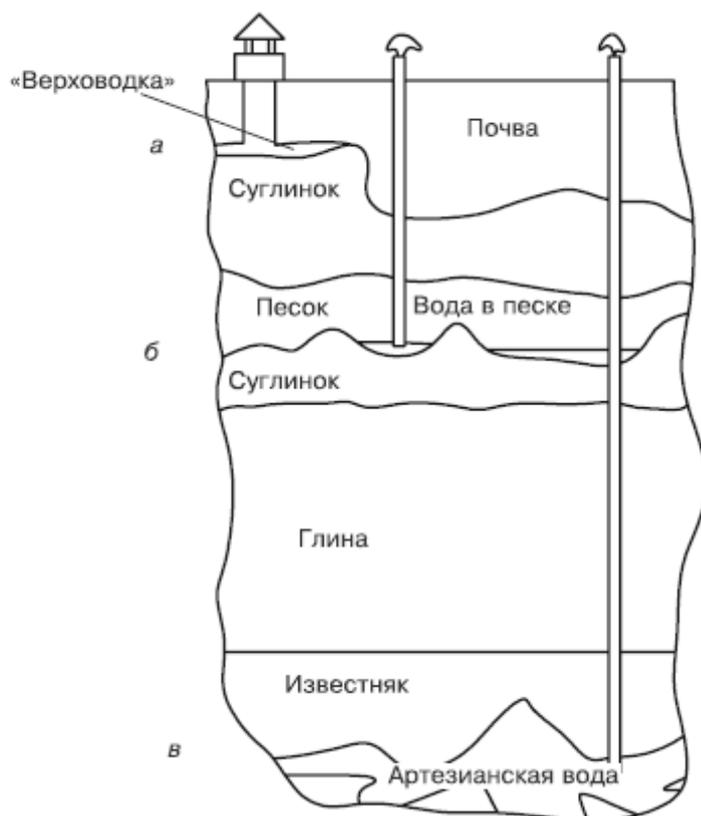


Рис. 1.1. Водоносные

горизонты: а – первый водоносный горизонт («верховодка»); б – второй водоносный горизонт (межпластовые грунтовые воды); в – третий водоносный горизонт (артезианские воды)

В первую очередь проблему представляет качество воды на первом водоносном горизонте. Фактически «верховодка» – это поверхностные инфильтрационные воды, то есть воды, которые просачиваются вглубь с поверхности («крышей» первого водного горизонта являются рыхлые породы) и, соответственно, имеют разнообразные примеси, в том числе органические. В «верховодку» попадают и удобрения, которые используются на участке, причем даже если ваш участок абсолютно стерилен, то вам «помогут» соседи. Очистка же «верховодки» до требуемых СанПиН показателей обходится очень дорого и является нерентабельной.

Еще один неприятный нюанс – малый и непостоянный дебит водоисточника, расположенного на первом водоносном горизонте.



Примечание

Дебит водоисточника (водной скважины, колодца и т. д.) – характеристика водоисточника, определяющая его способность наполняться водой при заданном режиме эксплуатации. Это объем воды, поступающий в скважину из источника в единицу времени, обычно определяется в литрах или кубических метрах в час или сутки. Дебит скважины зависит от того, каким образом она связана с водоносными слоями, от характеристик этих слоев и для грунтовых вод – от сезонных колебаний.

Дебит водоисточника в «верховодке» зависит от времени года, среднесуточной температуры, количества осадков и т. д. В засушливое и холодное время года запасы воды в «верховодке» могут полностью иссякнуть.

Кроме того, у скважин на первый водоносный горизонт небольшой срок службы – обычно всего несколько лет (из-за малого запаса воды в «верховодке»). Так что, если вас соблазнит низкая стоимость устройства скважины на первый водоносный горизонт, то в скором времени вы обнаружите, что вам приходится платить весьма немаленькие деньги, чтобы сделать эту воду пригодной для бытового использования, да еще при этих расходах вы не сможете рассчитывать на стабильное бесперебойное водоснабжение.

Чаще всего первый водоносный горизонт используется для сооружения колодцев, вод из которых предназначена исключительно для хозяйственных нужд (например, для полива растений).



Внимание

Если вы, приобретая участок под застройку, считаете, что определять глубину залегания вод излишне, так как вы все равно будете обустривать колодец на первом водоносном горизонте, то вам следует учесть: первый водоносный горизонт может оказаться на значительной глубине, что потребует соответствующих расходов на устройство колодца, кроме того, дебит водоисточника может оказаться удручающе низким. Так что прежде, чем платить деньги за участок, лучше все же провести соответствующие изыскательские работы, чтобы потом не переплачивать за устройство системы водоснабжения.

Второй водоносный горизонт защищен от загрязнения инфильтрационными поверхностными водами верхним водоупорным слоем. Только изредка попадаются участки, на которых межпластовые воды соединяются с поверхностью. Поэтому в основном качество воды второго водоносного горизонта достаточно высокое, и, хотя эта вода требует очистки, может быть использована не только для хозяйственных, но и для бытовых нужд. Дебит такого водоисточника постоянен (в отличие от «верховодки»), хотя не всегда может обеспечить необходимый объем водопотребления – все зависит от требуемого уровня водопотребления и дебита конкретного водоисточника (например, в случае большой семьи воды требуется довольно много даже при ограниченных потребностях: вода для питья, мытья посуды, стирки, умывания).

Лучшей считается вода третьего водоносного горизонта – артезианская. Артезианские воды не соединяются с поверхностью, от проникновения инфильтрационных вод они полностью защищены водоупорными слоями, а область питания обычно весьма удаленная – от нескольких километров до нескольких сотен километров. Чаще всего верхний водоупорный слой представляет собой твердые породы, и добраться до артезианских вод не так уж просто. Качество артезианских вод в большинстве случаев полностью соответствует требованиям СанПиН, и такие скважины имеют самый большой срок эксплуатации (до полувека) при стабильном дебите водоисточника. Следует заметить, что дебит водоисточника в случае использования третьего водоносного горизонта самый большой.

Казалось бы, все очевидно: несмотря на то что устройство скважины на третий водоносный горизонт обходится дороже всего, именно такая скважина является наиболее рентабельной в

эксплуатации, обеспечивает необходимое количество воды, причем самого высокого качества. Однако не все так просто. Имеется еще и законодательный аспект.

Что говорит закон

При устройстве индивидуальной системы водоснабжения законодательный аспект очень важен. Ведь при нарушении закона вы лишитесь не только некоторой суммы денег (штраф), но и самой системы водоснабжения. Или, если вы решитесь следовать всем требованиям законодательства, можете обнаружить, что дом уже построен, а вот системы водоснабжения так и нет, потому что вы никак не можете получить необходимые разрешения.

Самый простой вариант с точки зрения законодательства – использование первого водоносного горизонта для устройства системы водоснабжения. Закон РФ «О недрах» от 21 февраля 1992 г. гласит: «Собственники, владельцы земельных участков имеют право по своему усмотрению в их границах осуществлять без применения взрывных работ добычу общераспространенных полезных ископаемых, не числящихся на государственном балансе, и строительство подземных сооружений для своих нужд на глубину до пяти метров, а также устройство и эксплуатацию бытовых колодцев и скважин на первый водоносный горизонт, не являющийся источником централизованного водоснабжения, в порядке, устанавливаемом соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации» (раздел 2 «Пользование недрами», статья 19 «Добыча общераспространенных полезных ископаемых собственниками земельных участков, землепользователями, землевладельцами и арендаторами земельных участков»). На первый водоносный горизонт вы можете копать колодец, бурить скважину – и все это не потребует от вас ни наличия лицензии, ни даже каких-либо разрешений. Все уже разрешено в законе РФ «О недрах». Единственное, что потребуется, – технический паспорт на скважину, который подтверждает, что она питается от первого водоносного горизонта. Такой паспорт выдают организации, занимающиеся бурением скважин. Если вы занимаетесь устройством колодца или скважины самостоятельно, то потребуется подтверждение того, что вы лично построили такое сооружение. В качестве подтверждения того, что вы самостоятельно устроили, к примеру, колодец на своем участке, нужно сохранять документы на все строительные материалы, которые вы использовали (чеки, договоры купли-продажи, сертификаты качества и т. д.).

Кроме Закона РФ «О недрах», необходимо также учитывать местные, региональные требования. Например, в Тюменской области допускается сооружение и эксплуатация скважин и бытовых колодцев глубиной до 10 м без специальных согласований. Дело в том, что строение геологического разреза Тюменской области таково, что первый водоносный горизонт в основном располагается на глубинах до 10 м от поверхности. Если же глубина колодца или скважины превышает 10 м, то пользователи земельных участков Тюменской области обязаны получить заключение ГУПТО «Территориальный центр государственного мониторинга геологической среды» о возможности эксплуатации водоносных горизонтов, формирующихся на глубинах свыше 10 м. При этом может оказаться, что речь идет все о том же первом водоносном горизонте, но если глубина его залегания превышает 10 м, то в Тюменской области требуется получение специального разрешения на его эксплуатацию. Подобные правила имеются и в других регионах.

Но чаще всего первый водоносный горизонт просто невозможно использовать. Во-первых, он может оказаться безводным или воды в «верховодке» будет явно недостаточно, чтобы обеспечить ваши нужды. Во-вторых, нельзя забывать о загрязненности воды первого водоносного горизонта. Все чаще приходится сталкиваться с ситуациями, когда вода первого водоносного горизонта непригодна не только для бытовых нужд, но ее нельзя использовать даже для полива растений, если плоды их предназначены в пищу. Особенно часто подобное встречается поблизости от крупных городов – «верховодка» сильно загрязняется отходами промышленных предприятий и самих городов.

В результате всех проблем, связанных с использованием первого водоносного горизонта,

приходится отказываться от дешевой «верховодки» в пользу артезианской скважины. И вот тут поджидают законодательные проблемы.

В соответствии с Законом РФ «О недрах» для сооружения артезианской скважины необходимо следующее:

- ✓ лицензия на право пользования недрами (для ее получения потребуется представление свидетельства о праве собственности на земельный участок или договор аренды);
- ✓ согласование расчета водопотребления из артезианской скважины (расчет выполняется по утвержденным нормативам) в отделе водных ресурсов соответствующего областного водного управления Федерального агентства водных ресурсов (к примеру, для Московской области это отдел водных ресурсов по Московской области Московско-Окского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов);
- ✓ заключение Роспотребнадзора о пригодности земельного участка для организации зоны санитарной охраны первого пояса скважины;



Внимание

СанПиН 2.1.4.1110-02 устанавливает следующий размер для зоны санитарной охраны первого пояса артезианской скважины: 60 × 60 м. Эта зона должна быть огорожена, постройки должны отсутствовать. По согласованию с Роспотребнадзором зона может быть уменьшена, но не должна быть менее чем 30 × 30 м.

- ✓ заключение территориального центра государственного мониторинга состояния недр на проектирование артезианской скважины;
- ✓ работы по бурению должны осуществляться специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию (эта же организация выполняет проект на бурение, который нужно сохранять вместе со всей документацией на земельный участок);
- ✓ приемка в эксплуатацию артезианской скважины осуществляется комиссией по госприемке, при этом необходимо заключение Роспотребнадзора о качестве подземных вод и возможности их использования для бытовых и хозяйственных нужд;
- ✓ постановка артезианской скважины на государственный учет, оборудование зоны санитарной охраны;
- ✓ представление документов на государственную геологическую экспертизу.

Собрать необходимые документы не так просто, и походы по официальным организациям занимают достаточно много времени. Кроме того, проблему может представлять зона санитарной охраны первого пояса скважины: 60 × 60 м (36 соток), или в случае получения соответствующего разрешения – 30 × 30 м (18 соток). При этом необходимо предусмотреть подвод электричества к зоне санитарной охраны, что отнимает еще около 4 соток площади участка. Далеко не каждый участок под застройку располагает подобной свободной площадью, чтобы организовать полноценную зону санитарной охраны для артезианской скважины. Более того, многие дачные участки недотягивают по общей площади даже до минимальной площади зоны санитарной охраны, а участки для постройки бюджетных коттеджей редко превышают по общей площади 20–30 соток. Следует учитывать цену вопроса: устройство артезианской скважины с соблюдением всех требований законодательства обходится минимум в 300 тыс. р., не считая подвода электричества к зоне санитарной охраны.

Многие отчаявшиеся землевладельцы, не видя другой возможности обеспечить свой загородный дом водой, решаются на незаконный путь: попросту бурят скважину на третий водоносный горизонт. Особо продвинутые договариваются с компанией, осуществляющей

буровые работы, и получают два паспорта на скважину: в одном указаны абсолютно реальные данные, а во втором пишется, что глубина скважины не превышает 20 м, то есть скважина питается от первого водоносного горизонта и, соответственно, не требует получения специальных разрешений, лицензий и т. д. Путь относительно недорогой, однако совершенно незаконный. И любая проверка скважины это выявит.



Внимание

Несанкционированное бурение артезианских скважин карается административным штрафом. Также может быть предписано ликвидировать скважину, так как ее неправильное бурение и обустройство (например, отсутствие необходимой зоны санитарной охраны первого пояса скважины) может привести к загрязнению водоносного горизонта.

Нередко, не имея возможности легально обзавестись собственно й артезианской скважиной, идут по пути сооружения коллективной скважины. Можно договориться с соседями, организовать некоммерческую структуру и устроить коллективный источник водоснабжения – закон позволяет это сделать. Кроме того, в этом случае достаточно просто набирается необходимая площадь для обустройства зоны санитарной охраны. Минус такого варианта – длительность оформления всех документов. В некоторых случаях оформление разрешительной документации занимает от 5 до 10 лет.

Поэтому те, кто не хочет иметь проблем с водоснабжением своего загородного дома, заранее беспокоятся об обследовании участка специалистами и проведении изыскательских работ.

Оптимальный вариант – заказывать бурение скважины в компании, которая имеет все необходимые лицензии и оборудование для проведения работ, причем может бурить скважину не только на первый водоносный горизонт, но и артезианскую, а также оказать содействие в оформлении разрешительной документации для лицензирования прав недропользования (в случае артезианской скважины) и получении разрешения на бурение. Такой вариант обходится дороже, но зато гораздо надежнее с точки зрения как качества получаемой скважины, так и законодательства.

Как искать воду

Самый надежный способ поиска воды на участке – привлечение специалистов соответствующего профиля, которые проводят необходимые изыскания и сообщают не только о наличии/отсутствии воды на участке, но и о ее качестве на каждом водоносном горизонте, а также о запасах воды на горизонтах (особенно актуально в том случае, если планируется использовать «верховодку» – к примеру, для сооружения колодца).

Но не всегда имеется возможность или желание обратиться к гидрогеологам для поиска воды на участке. Особенно если этот поиск проводится на стадии приобретения участка – жаль тратить деньги и время на еще чужую собственность, тем более что, если воды не обнаружится, деньги окажутся выброшенными на ветер. В этом случае имеет смысл вспомнить о старинных способах поиска воды, ведь гидрогеологи появились сравнительно недавно, а воду люди отыскивают уже тысячелетия.

В сельской местности для поиска воды часто используется лозоходство. Раньше лозоходцы отыскивали воду с помощью V-образной веточки вербы, калины или лещины. Теперь, вооруженные экстрасенсорной терминологией, чаще пользуются алюминиевой проволокой, которую вставляют в трубку из бузины. Лозоходец держит свой «поисковый инструмент» свободно, и веточка или проволоочная рамка поворачиваются, указывая на водоносный слой. Научных объяснений подобному явлению нет, но лозоходцы обычно воду находят. В старину этот способ считался самым надежным для определения места, где следует копать колодец.

Гораздо более надежным индикатором наличия или отсутствия воды на участке являются растения. Они не требуют сомнительных манипуляций с рамкой или веточками, они просты или есть, или нет. Например, если на участке имеются растения, любящие влагу, и их листва имеет насыщенный, яркий зеленый цвет, то вода явно залегает где-то не слишком далеко от поверхности.

Верба с древних времен считалась на Руси индикатором наличия воды – это влаголюбивое растение. О наличии воды также свидетельствует дикорастущая смородина. Ольха серая и черная, лесной камыш, таволга вязолистная указывают, что глубина залегания воды не превышает 3 м – это влаголюбивые растения, и их корневая система не распространяется глубже 3 м. А солодка голая указывает, что глубина залегания воды – до 2 м от поверхности. О неглубоком залегании водоносного слоя свидетельствуют гусятник, наперстянка, болиголов, мать-и-мачеха, конский щавель, осока, хвощ, крапива, камыш. Такие деревья, как ольха, клен, верба, плачущая ива, береза, имеют обыкновение наклоняться в сторону течения подземных вод, если водяной горизонт располагается поблизости от поверхности. А вот яблоня и сливы, вишни не слишком любят высокие грунтовые воды – в перенасыщенной влагой почве эти деревья начинают болеть (табл. 1.3).

Таблица

1.3.

Растения-индикаторы и глубина залегания водоносного горизонта [3 - По материалам <http://www.vodavsegda.ru/>.]

Растение	Глубина залегания водоносного горизонта, м
Рогоза	0–1
Солодка голая	1,5–5 (возможно до 10)
Камыш песчаный	1–3
Тополь черный	0,5–3
Тростник	0–1,5
Ольха серая и черная	до 3
Лесной камыш	до 3
Таволга вязолистная	до 3
Лох	1–3 (возможно до 5)
Сарсазан	0,5–3 (возможно до 5)
Полынь метельчатая	3–5 (возможно до 7)
Чий блестящий	1,5–5 (возможно до 8)
Полынь песчаная	3–5 (возможно до 10)
Люцерна желтая	1,4–2 (возможно до 10–15)

Хорошим индикатором наличия грунтовых вод является вечерний туман, стелющийся над землей, а также столбы мошек и комаров – эти влаголюбивые насекомые собираются в местах, где вода близко подходит к поверхности земли. А вот наличие на участке многочисленных муравейников рыжих муравьев означает, что «верховодка», скорее всего, залегает достаточно глубоко, а может, и вовсе отсутствует – рыжие муравьи предпочитают сухость и не селятся поблизости от воды.

Наши предки считали гарантией наличия воды на участке расположение его в долине, в окружении холмов. Считается также, что с большой долей вероятности вода есть на покатости косогора, если у подножия имеется источник.

Так что внимательный человек определит, есть поблизости от поверхности грунтовые воды или нет. Причем глубину их залегания можно определить, если поблизости от вашего участка имеются открытые водоемы или работающие колодцы. Если они расположены в отдалении, то помочь определить глубину залегания грунтовых вод может барометр-анероид. Расчет очень прост: цена деления барометра 0,1 мм соответствует разнице высот 1 м, и если на уровне земли соответствующего колодца прибор показал давление 745,8 мм, а в выбранной

вами для колодца точке – 745,3 мм, то 0,5 мм разницы в показаниях прибора соответствуют 5 м разницы в глубинах колодцев – вам придется рыть глубже [4 - По материалам <http://almata.ucoz.ru/>].

Но, конечно, самый надежный метод – пригласить гидрогеолога для проведения изыскательских работ и осуществления разведывательного бурения. Особенно потому, что может оказаться – вода на участке есть, но качество ее таково, что использовать ее невозможно даже для полива огорода из-за высокой степени загрязненности. Но если вы решили заниматься поиском воды самостоятельно (либо попробовать себя в роли лозоходца, либо воспользоваться индикаторами в виде растений, комаров и т. д. или приборами вроде ватерпаса или барометра-анероида), то расспросите владельцев соседних участков о качестве воды – соответствует ли она требованиям, можно ли употреблять ее для бытовых нужд или только для хозяйственных, как осуществляется у соседей очистка воды, насколько она сложна и дорогостояща – ведь, скорее всего, вы будете «подключаться» к тому же подземному источнику, что и они.



Внимание

Лучшим временем для поиска воды на участке с давних времен считается август, так как запас «верховодки» во многом зависит от внешних факторов, а именно к концу августа «верховодка» опускается глубже всего и запасы ее минимальны. Так что если в августе «верховодка» есть, то вода на участке будет весь год. Если же заниматься поиском воды в «мокрые» месяцы, то можно обзавестись колодцем, который будет пересыхать как раз в то время, когда вода нужнее всего.

Централизованное водоснабжение

Если поблизости от дома имеется централизованная водосистема, то организация водоснабжения дома оказывается достаточно простой. Для подключения к централизованному водозабору требуется:

- ✓ обратиться в организацию, осуществляющую эксплуатацию водопровода (обычно это производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства (УВКХ));
- ✓ представить в УВКХ следующие документы: заявление, проект дома, документы, подтверждающие право собственности на участок или аренду;
- ✓ получить разрешение организации, осуществляющей эксплуатацию водопровода, а также выяснить условия подключения к централизованному водозабору (в условиях подключения должны быть указаны место и схема присоединения к водозабору, глубина заложения, гарантированный напор на вводе и т. д.);
- ✓ осуществить прокладку водопровода.

Прокладку водопровода имеет право осуществлять только та организация, у которой есть лицензия на соответствующие виды работ.

Поскольку работы по прокладке водопровода лицензируются, самостоятельно произвести подключение к централизованной системе водоснабжения не получится. Сбереечь собственный кошелек можно, только контролируя процесс и качество проведения работ.

Особое внимание рекомендуется уделить разбивке трассы водопровода на местности. Может оказаться так, что самый удобный путь для трассы водопровода пролегает там, где запланированы хозяйственные постройки, подъездная дорожка к гаражу, детская площадка и т. д. Лучше сразу скорректировать либо план подключения водопровода, либо планировку участка, чтобы избежать неприятных сюрпризов впоследствии.

После того как произведена разбивка трассы, наступает очередь земляных работ. Качество вашего водопровода во многом зависит от качества выполнения земляных работ, поэтому рекомендуется их контролировать.

Глубина	выемки	траншеи	при	отсутствии	грунтовых	вод	должна	быть:
✓	в	супесях	–	не	более		1,25	м;
✓	в	глинистых	и	суглинистых	грунтах	–	не	более 1,5 м;
✓	в	насыпных	и	песчаных	грунтах	–	не	более 1 м.

При этом глубина траншеи для прокладки водопроводных труб должна быть больше, чем расчетная глубина промерзания грунта, на 0,5 м. Таким образом исключается образование ледяных пробок и наледей внутри и снаружи труб в холодное время года. Кроме того, трубы предохраняются от разрушения в результате сезонных подвижек грунта – ниже уровня промерзания грунт не подвержен сезонным подвижкам.

Для траншей глубиной до 3 м регламентирован угол между направлением откоса и горизонталью:

✓	для	суглинистого	грунта	–	не	более	63°;	
✓	для	глинистого	грунта	–	не	более	76°;	
✓	для	супесей		–	не	более	56°;	
✓	для	насыпных	и	песчаных	грунтов	–	не	более 45°.

Случается, что откосы выполнить невозможно (подобное характерно для случаев, когда трасса прокладывается в стесненных условиях и места недостаточно, чтобы выполнить траншею с откосами). В таком случае стенки траншеи необходимо укрепить щитами или досками с прозорами.

После завершения земляных работ осуществляется монтаж наружного водопровода.



Внимание

Перед укладкой труб в траншею необходимо осуществить их осмотр – визуальный (на предмет обнаружения внешних повреждений), а также простукивание (если в трубах имеются внутренние дефекты, то такие места можно определить на звук).

Не допускается укладка труб с повреждениями: в чугунных трубах не должно быть трещин и отколов концов, в асбестоцементных трубах недопустимо расслоение материала, нельзя использовать трубы, если в муфтах повреждены бурты.



Примечание

Выбор труб для водопроводов велик. Трубы могут быть чугунными, асбестоцементными, стальными, оцинкованными, пластмассовыми, медными. О том, какие трубы предпочтительнее для устройства водопровода, будет подробнее рассказано дальше.

Перед укладкой трубы на место необходимо устроить приямки – при монтаже и заделке стыков соединяемых труб. После окончания монтажа трубопровода необходимо провести гидравлическое испытание – не засыпая траншею! И лишь в том случае, если гидравлическое испытание прошло успешно, траншею и приямки можно засыпать.

Планируя наружный водопровод, следует учесть, будет ли он эксплуатироваться в холодное время года при отрицательных температурах окружающей среды. Если подобной

эксплуатации не планируется, то проблем нет – вода на холодный период просто отключается. Но если эксплуатация дома продолжается и в зимнее время, то нужно помнить простой физический принцип: вода при замерзании расширяется. И если в трубах водопровода вода будет замерзать, то это огромный риск разрыва трубы.

Чтобы избежать подобных неприятностей, можно просто отказаться от надземной прокладки водопроводной трассы – именно в надземных водопроводах чаще всего возникают ледяные пробки и, соответственно, разрывы труб. Подземный водопровод, прокладываемый ниже глубины промерзания грунта, обычно обледенению не подвержен. Однако нельзя гарантировать, что водопроводная трасса на всем своем протяжении располагается в однородном грунте, имеющем одинаковую глубину промерзания. Может оказаться так, что в каком-то месте трассы трубы располагаются выше глубины промерзания грунта (например, из-за другого типа грунта или из-за перепада высот уровня почвы и т. д.) и в этом месте может появиться ледяная пробка, которая, постепенно расширяясь, может полностью перекрыть трубу и даже привести к ее разрушению.

Поэтому, если планируется эксплуатация водопровода в холодное время года, его необходимо утеплить. Утепление осуществляется с помощью теплоизоляции или специальных систем (к примеру, с помощью нагревательного кабеля, который прокладывается либо снаружи, либо внутри трубы водопровода). Таким образом обеспечивается бесперебойная работа водопровода в любое время года вне зависимости от температуры окружающей среды и водопровод предохраняется от зимних аварий, связанных с образованием ледяных пробок.

Подключившись к централизованному водозабору, проложив трассу наружного водопровода и обустроив ее, устроив водопроводную систему в доме, можно спать спокойно – водой ваш дом обеспечен. Однако предусмотрительные домовладельцы не успокаиваются на этом. Учитывая ненадежность централизованного водозабора в сельской местности, они дополнительно обустраивают автономные системы водоснабжения. Вид этих систем зависит от дополнительных потребностей в воде (например, если речь идет о нехватке воды для полива огорода в летний сезон, то можно снабдить участок простейшим колодцем).

Автономное водоснабжение

Устройство автономного водоснабжения – дело не слишком дешевое, поэтому по такому пути идут либо при отсутствии централизованного водозабора, либо при ненадежности централизованного источника водоснабжения (воды не хватает не только для полива участка в сухое, жаркое время, но и для бытовых нужд, регулярно происходит выход из строя централизованного водопровода и т. д.), а также если трасса централизованного водопровода проходит слишком далеко от участка и подключение к ней нерентабельно (бывает, что подключение к централизованному водозабору обходится в ту же сумму, что и устройство автономного водоснабжения, а то и дороже – если для прокладки трассы водопровода приходится несколько раз пересекать чужие участки и/или дороги).

Следует заметить, что автономное водоснабжение возможно только в том случае, если на участке имеется вода в пределах доступа и если эта вода соответствует всем санитарно-гигиеническим требованиям и пригодна для использования. В зависимости от ее качества может быть устроено автономное водоснабжение для полного снабжения дома и участка водой (бытовые и хозяйственные нужды, полив огорода и т. д.) или только для полива растений и хозяйственных нужд.

Автономное водоснабжение реализуется с помощью устройства либо колодца, либо скважины.

Будем исходить из того, что вода у вас на участке все же есть (в противном случае и говорить не о чем – вам остаются только бутылки в магазине). И немедленно возникает вопрос: каким же образом обеспечить снабжение вашего загородного дома водой? Что

предпочтительнее — колодец или скважина?

Скважина – это тоже колодец, и различие между ними лишь в сечении. Недаром скважины называются трубчатыми колодцами. Дело в том, что дебит воды в колодце не зависит от его сечения, и поэтому и традиционный колодец (шахтный), и трубчатый имеют одинаковый дебит. Но при этом скважины занимают меньшую площадь и кажутся более удобными – насос, с помощью которого вода добывается из скважины, представляется более современным вариантом, нежели «старорежимные» ворота с ведрами или «журавли».



Примечание

Чтобы не было путаницы, здесь мы будем называть шахтные (традиционные) колодцы – колодцами, а трубчатые колодцы – скважинами.

Скважина считается более надежным вариантом, спо собным обеспечить загородный дом водой в любое время года вне зависимости от внешних факторов. Дело в том, что скважины обычно используют не «верховодку», а второй, а то и третий водоносный горизонт. Однако в ряде случаев бурение скважины нецелесообразно. Например, если дом предназначен для периодических наездов, практически не используется для проживания, не имеет обрабатываемого участка, нуждающегося в регулярном и частом поливе, а грунт неоднородный, с каменистыми включениями, то устройство скважины обойдется неоправданно дорого (обычным инструментом через каменистый слой не пробиться) и гораздо проще соорудить колодец на первый водоносный горизонт и снабдить его системой очистки воды (чтобы воду можно было использовать для питья).

Кроме стоимости сооружения и эксплуатации, у колодца имеется еще один плюс по сравнению со скважиной: скважина требует наличия насоса и в случае отказа оборудования воду из нее не добыть никакими стараниями; а для того, чтобы добыть воду из колодца, достаточно иметь ведро.

Но если уровень залегания воды велик, дом предназначен для проживания (пусть даже и сезонного), вода необходима не только для бытовых нужд, но и для полива участка, то колодцем обойтись сложно – чтобы обеспечить необходимое количество воды, приходится тратить слишком много сил и времени. И в этом случае предпочтение оказывается скважине как более комфортному варианту.

Колодцы

В самой грубой формулировке колодец – это яма, вырытая до водоносного горизонта и постоянно пополняемая водой с него. Для того чтобы яма стала колодцем, ее стены облицовываются различными материалами – деревом, кирпичом, бетоном. Также обустроивается простейший подъемник для ведра с водой – ворот или «журавль». В более комфортном варианте колодец снабжается механическим центробежным насосом (устанавливается прямо в колодце на специальной площадке, расположенной на расстоянии 2–4 м от водяного зеркала). Такой насос подает воду в водонапорный бак, а уже оттуда вода идет по точкам водопотребления в доме. При обустройстве колодца насосом и использовании дома для всесезонного проживания колодец вместе с насосом необходимо утеплить – для этого над колодцем строится утепленная будка.

Колодцы бывают различными. Их разделяют по глубине погружения в водоносный слой, а также по материалам облицовки стен колодезной шахты.

По материалам, из которых изготавливается облицовка стен колодезной шахты, колодцы бывают деревянными, из железобетонных колец, плитнякового камня, полнотелого кирпича.

Случается, что народные умельцы используют и нетрадиционные материалы для

облицовки стен колодезной шахты, например старые автомобильные покрышки. С одной стороны, использование подобного материала оправданно: покрышки достаточно легко устанавливаются в шахту, надежно защищают ее от проникновения загрязненных поверхностных вод. Да и обходится такой материал недорого (а у некоторых запасливых людей – так и вовсе даром). Но прежде чем решиться на такую экзотику, следует знать, что автомобильные покрышки содержат много различных химических соединений, вредных для организма человека. И, защищая колодец от загрязнения поверхностными водами, подобная облицовка сама может загрязнять воду, выделяя эти вредные соединения. Такой колодец можно соорудить только в том случае, если вода из него предназначена для хозяйственных нужд, но не для питья или приготовления пищи (кипячение не удаляет из воды такие химические соединения!).

По глубине погружения в водоносный слой (устройство водоприемной части) колодцы бывают:

✓ несовершенные – в таком колодце дно шахты не достигает водоупорного пласта, а снабжение колодца водой происходит через стенки и/или дно шахты (Рис. 1.2);

✓ совершенные – в таком колодце дно шахты достигает водоупорного пласта, а снабжение колодца водой происходит только через стенки шахты (Рис. 1.3).

Если снабжение несовершенного колодца водой происходит только через дно шахты (шахта опирается на водоносный слой), то такой колодец называют ключевым. Если шахта несовершенного колодца проникает в водоносный слой и колодец снабжается водой и через стенки, и через дно шахты, то такой колодец называют сборным.

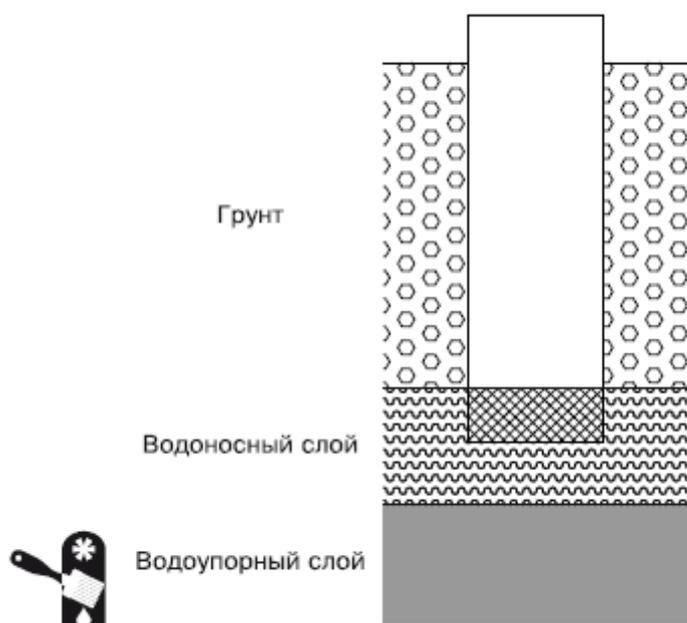


Рис. 1.2. Несовершенный колодец

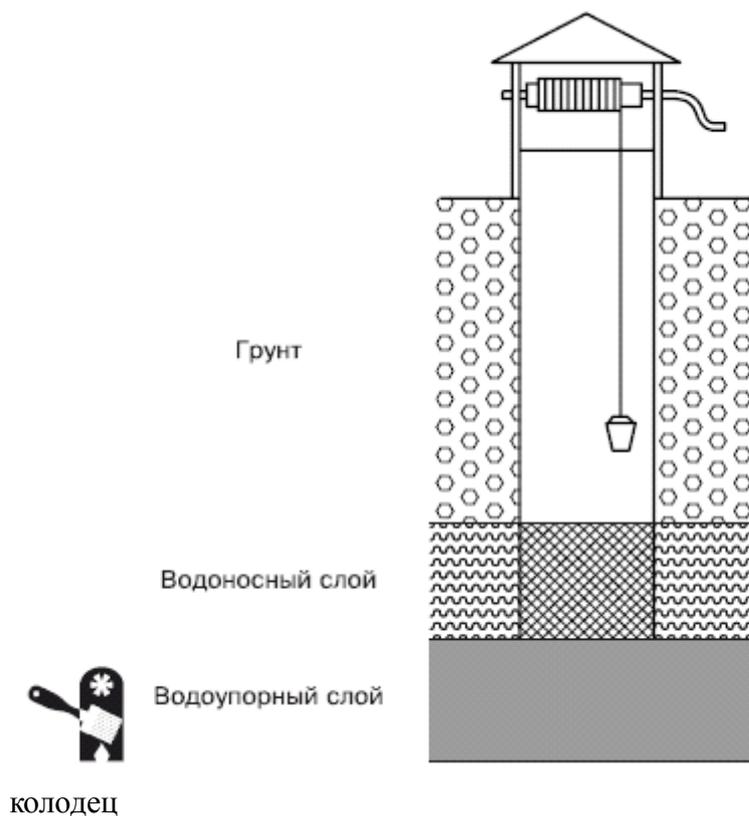


Рис. 1.3. Совершенный

Для того чтобы увеличить запас воды в колодце, можно устроить зумпф (подствольник) – дополнительный резервуар в водоупорном пласте (Рис. 1.4). Через стенки зумпфа вода, естественно, в колодец не поступает, зато увеличивается общий объем резервуара и, соответственно, возрастает запас воды. Особенно актуально это в том случае, если дебит водоисточника не слишком велик и в часы наибольшего водопотребления источник не справляется с должным пополнением колодца водой.

Еще один вариант увеличения запаса воды в колодце – устройство шатра, то есть расширения подводной части колодезной шахты. Обычно если высота водоносного горизонта не превышает 3 м, то для увеличения запаса воды используется зумпф, а если высота водоносного горизонта более 3 м – шатер (Рис. 1.5).

Уровень водяного зеркала в колодце зависит от уровня зеркала водяного горизонта: в случае если водоносный горизонт не имеет подпора (безнапорный), то уровень водяного зеркала в колодце устанавливается на уровне зеркала водоносного горизонта (по закону сообщающихся сосудов), а если имеется подпор воды, то уровень водяного зеркала в колодце поднимается тем выше, чем больше подпор.

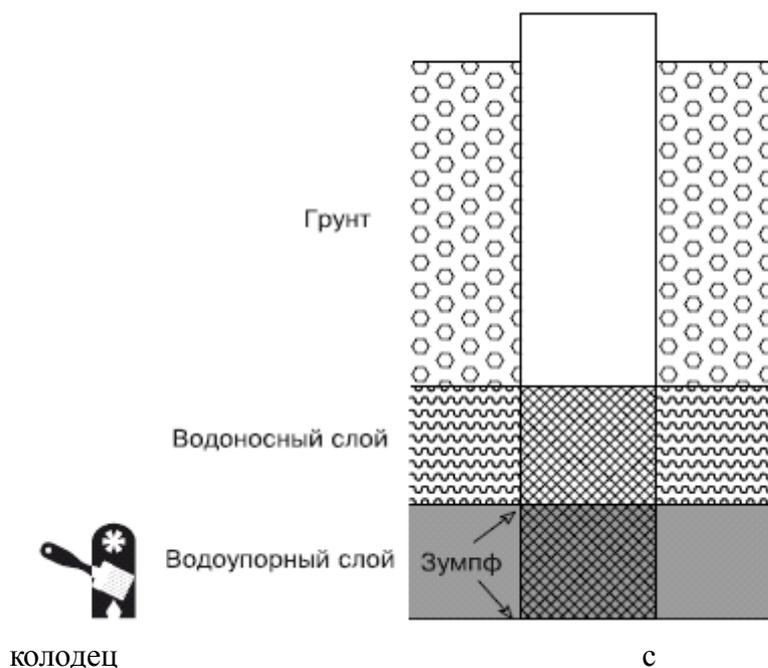


Рис. 1.4. Совершенный зумпфом

Планируя устройство колодца, необходимо учесть водопотребление вашего загородного дома. Вода – живая субстанция и, как все живое, имеет неприятное свойство приходить со временем в негодность. Попросту говоря, если воду из колодца не вычерпывать практически полностью (должен сохраняться постоянный уровень воды около 1 м), удовлетворяя ежесуточные потребности в воде, то оставшаяся в колодце вода начнет портиться, тухнуть, приобретать неприятный запах, в ней будут размножаться различные болезнетворные бактерии и микроорганизмы. Так что слишком полный воды колодец так же плох, как и недостаток воды – использовать протухшую воду нельзя. Именно поэтому колодцы, предназначенные для индивидуального использования (на одном участке), чаще всего делают несовершенными, при этом шахта заглубляется в водоносный слой не более чем на 1/3 его толщины, а снабжение колодца водой осуществляется через дно.

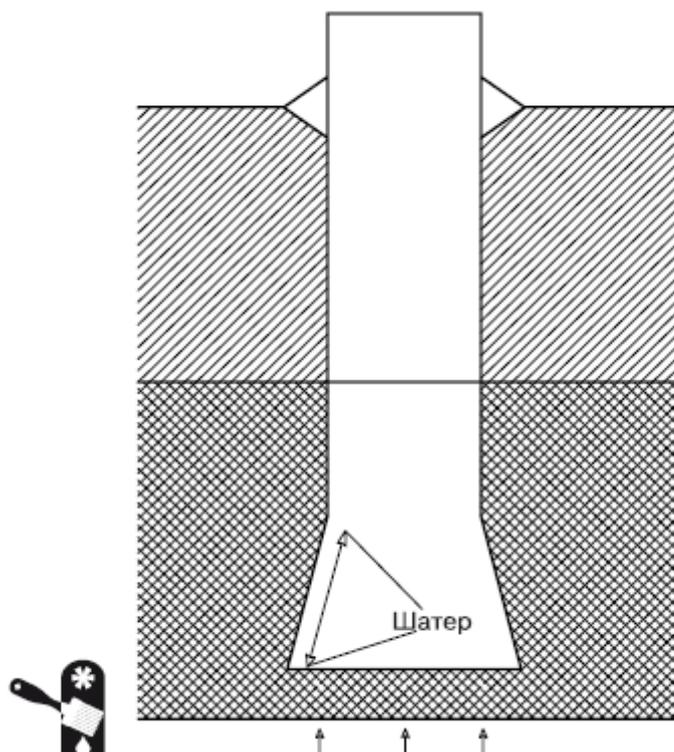


Рис. 1.5. Несовершенный колодец

Нередки ситуации, когда вода требуется в достаточно большом количестве (то есть необходим довольно большой дебит водоисточника), но нерегулярно (например, если загородный дом используется только в выходные дни). В результате вода в колодце застаивается, а вычерпывать каждый раз застоявшуюся воду – неблагоприятный труд. Чтобы предотвратить застаивание воды в колодце, нужно оборудовать колодезную шахту трубой для вентиляции. Обычно для этого используются трубы диаметром 80–200 мм, металлические или пластиковые. Труба устанавливается таким образом, чтобы нижний конец ее отстоял от водяного зеркала на 15–20 см, а верхний конец возвышался над оголовком колодца на 1 м. Чтобы исключить проникновение в колодец насекомых, верхнее отверстие вентиляционной трубы закрывается мелкоячеистой сеткой и над трубой устраивается конусообразное навершие.

Для улучшения качества воды на дно колодца рекомендуется насыпать крупнозернистый песок (толщина песчаного слоя – около 0,2 м), затем слой щебня или гравия (толщина слоя гравия – около 0,25 м), а поверх гравийно-песчаной подушки уложить слой кремня. Кремень препятствует размножению бактерий и микроорганизмов, помогает воде дольше оставаться свежей. Водоносный слой может быть очень жидким, и обильный приток воды в колодец размывает фильтр, снижает его эффективность. В этом случае под креплением шахты устраивается дощатый пол, в котором просверливаются отверстия для притока воды, а песчано-гравийный фильтр располагается на этой опоре.

Из соображений качества воды не следует применять при строительстве колодца старые материалы, которые уже где-то «работали» (например, доски, служившие опалубкой).

Планируя устройство колодца, нужно обязательно учитывать существующие нормативы: расстояние от колодца до здания должно быть не менее 5 м, а от выгребных ям, канализационных труб, компостных куч и т. п. колодец должен располагаться на расстоянии не менее 10–20 м (чем дальше, тем лучше, наиболее предусмотрительные и заботящиеся о здоровье владельцы загородных домов предпочитают расстояние не менее 25 м). И даже если вам удалось оформить документы на источник водоснабжения с нарушениями, то задумайтесь по крайней мере о собственном здоровье и здоровье членов семьи.

Оптимально, если колодец будет располагаться на возвышении, в месте, которое не затопляется во время весеннего таяния снега и сильных дождей, чтобы гарантировать инфильтрацию колодца загрязненной водой с поверхности (Рис. 1.6).

Если вы собрались соорудить колодец самостоятельно, то необходимо принять некоторые меры предосторожности, чтобы в процессе работ не произошло неприятных неожиданностей, чреватых травмами. Если колодец будут сооружать специалисты, то соблюдение техники безопасности должны обеспечить они.

Так, шахта колодца должна быть снабжена ограждением, причем следует учитывать, что поблизости от шахты могут оказаться не только взрослые люди, но и дети и животные. Ограждение должно быть таким, чтобы никто не свалился в колодезную шахту. Для сооружения ограды можно использовать поставленные на ребро доски, которые располагаются на расстоянии 40–70 см от края шахты. Если колодец сооружают приглашенные специалисты, проверьте наличие и качество ограждения – в первую очередь ограждение требуется для вашей безопасности и безопасности вашей семьи.

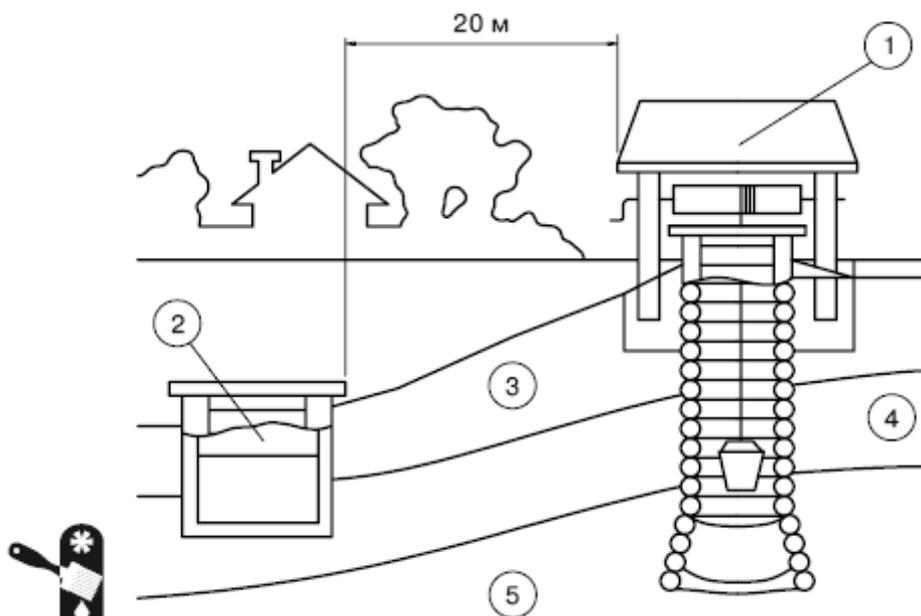


Рис. 1.6.

Расположение колодца: 1 – колодец; 2 – выгребная яма; 3 – поверхностный водоносный горизонт («верховодка»); 4 – водоупорный слой глины; 5 – защищенный водоносный горизонт

Площадка поблизости от шахты (2–3 м от устья) должна быть очищена и освобождена от различных тяжелых предметов, которые могут упасть в шахту.

Не используйте в качестве каната для бадьи с грунтом старые веревки: они порвутся в самый ответственный момент. Канат должен быть максимально прочным, и его прочность следует проверять ежедневно перед началом работ (подобную проверку нужно производить не только утром, с началом работ, но и после обеденного перерыва) и после их окончания. Если глубина шахты составляет более 6 м, то необходимо использовать два каната – предохранительный канат является дополнительным гарантом безопасности работ.

Если при рытье шахты используется ворот, то он должен иметь вертикальный вал. Вороты с горизонтальным валом могут быть использованы только при рытье неглубоких (до 6 м) шахт. Ворот должен быть снабжен канатным тормозом и зубчатым останом.

Если при рытье шахты используется механический подъемник, то в приводе допустимо применение только червячных редукторов с эффектом самоторможения. При этом на первичный вал редуктора требуется устано вить тормоз, чтобы уменьшить инерционный выбег механизма – в качестве еще одной меры предосторожности в дополнение к эффекту самоторможения червячного редуктора. Помните, что предосторожность никогда не бывает лишней!

Если в колодезной шахте работают люди, то их необходимо предупреждать каждый раз, когда в шахту что-либо опускается (не стоит без предупреждения бросать в шахту даже мелкие предметы – маленький камушек или карандаш точно так же могут повредить, например, глаз, как и большой булыжник).

В шахте можно работать только в касках – чтобы исключить травматизм при случайном падении в шахту каких-либо предметов.

Деревянный колодец

Деревянные колодцы сейчас строятся довольно редко: все дело в высокой цене на качественную древесину, которая требуется для их сооружения. К тому же далеко не каждая порода дерева подходит для использования: большая часть не выдерживает длительного контакта с водой, быстро гниет или придает воде неприятный привкус. Следует учитывать, что

вкус колодезной воды во многом определяется древесиной, из которой изготовлен сруб колодца. Поэтому к выбору древесины – не только по качественным показателям, но и породы – следует подходить очень внимательно и не пытаться сэкономить, приобретая древесину «второй свежести».

Лучшим материалом для изготовления срубов деревянных колодцев считается дуб – его минимальный срок службы как в надводной, так и в подводной части составляет 25 лет, а в подводной части он может прослужить и больше столетия. Для увеличения срока службы колодца используют мореный дуб – для этого древесину сушат (естественная сушка не менее полугода), затем изготавливается и собирается колодезный сруб, все детали сруба маркируются, сруб разбирается, и его части укладываются в проточную воду на два года. Прошедший подобную обработку дубовый сруб – самый надежный и долговечный.

Наравне с дубом для изготовления колодезных срубов используется граб. Еще допустимо использовать для подводной и надводной части колодца вяз, ольху, лиственницу, березу, вербу, но срок службы этой древесины существенно ниже (10–20 лет в подводной части, а березы и вербы и вообще 5–10 лет).

Сосна пользуется популярностью из-за дешевизны и легкости обработки, но подходит только для сооружения надводной части колодца, постоянного контакта с водой эта древесина не выдерживает.

Древесину других пород применять не рекомендуется, особенно для изготовления подводной части колодца: несмотря на то что существуют древесные породы, которые могут так же, как и дуб, долговременно выдерживать без гниения и разрушения контакт с водой, они придают воде неприятный вкус и запах (например, есть удивительно водостойкие и долговечные тропические породы древесины, которые выделяют эфирные масла, и вода приобретает соответствующий аромат, вкус и не слишком полезные свойства, а отечественные осина и пихта придают воде горьковатый привкус). Оптимальный выбор: дуб для подводной части и сосна для надводной – лучшее соотношение «цена/качество».

Не допускается применять для строительства колодцев древесину, имеющую какие-либо пороки. Требования к лесу строги: не сухостойный, здоровый, прямой, отсутствие трухлявости, грибка, червоточин, плесени и других пороков. Применение не слишком качественной древесины для строительства колодцев – это не только сокращение срока их службы, но и отрицательное воздействие на здоровье (не всякую воду можно не только пить, но даже использовать для полива растений, особенно тех, которые употребляются в пищу).

Традиционные деревянные колодцы строятся из целых бревен (диаметром 150–200 мм), но теперь для строительства начали использовать и брус (150 × 150 мм), и пластины (распущенные вдоль бревна диаметром 200–220 мм) (Рис. 1.7). При сооружении сруба колодца из пластин плоская сторона об рашается внутрь колодца (Рис. 1.8).

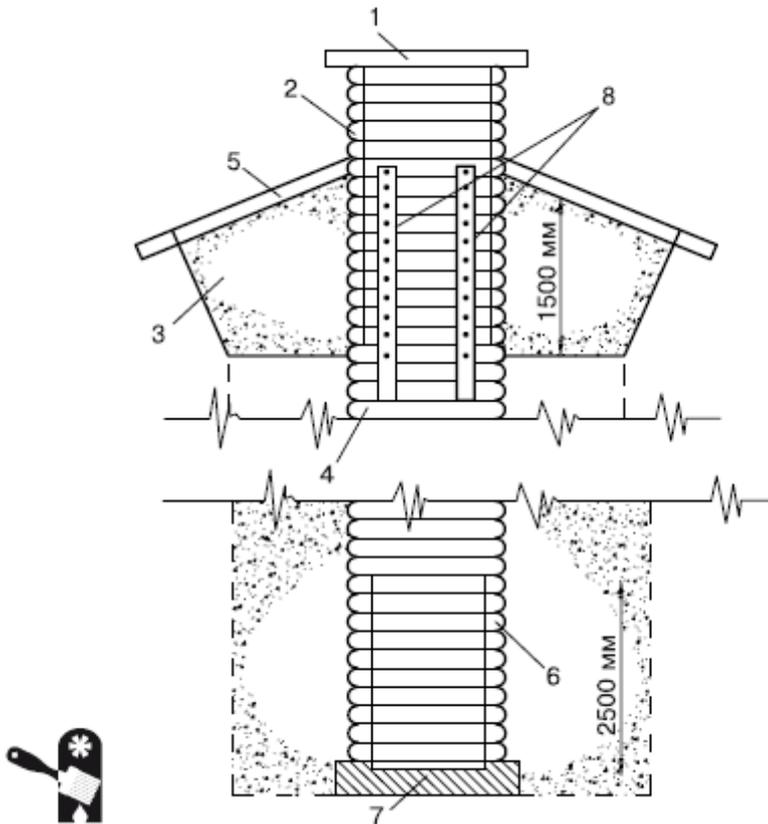


Рис. 1.7. Деревянный колодец с зумфом: 1 – колодезная крышка; 2 – оголовок; 3 – насыпь под отмокту; 4 – венцы; 5 – отмокту; 6 – водоприемная часть; 7 – зумф; 8 – вертикальные доски для фиксации венцов

Дерево должно быть тщательно просушено. Когда древесина намокает (что, естественно, и происходит в колодезной шахте), она разбухает и, таким образом, уплотняются пазы и угловые соединения. Если же использовать не абсолютно сухую древесину, а влажную, то нужная степень разбухания не будет достигнута и пазы и угловые соединения останутся неуплотненными. Данное требование очень важно, ведь использовать при сооружении колодезного сруба какие-либо уплотняющие и изоляционные материалы (например, пенку, которой конопатят пазы при строительстве бревенчатых домов) категорически запрещается – подобные материалы не выдерживают повышенной влажности, в них быстро развивается гниль, а это делает воду в колодце непригодной для использования.

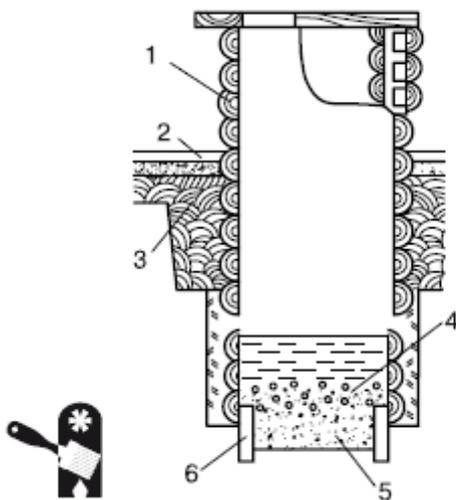


Рис. 1.8. Сруб из деревянных пластин: 1 – колодезный сруб; 2 – отмокту; 3 – глиняный замок; 4 – щебень; 5 – песок; 6 – короб для



Внимание

Ни в коем случае нельзя использовать для сооружения колодезного сруба древесину, прошедшую какую-либо химическую обработку: против возгорания, появления гнили, грибков и т. д. – вода из такого колодца непригодна для использования.

Все поверхности древесины, которые будут обращены внутрь колодца и будут иметь постоянный контакт с водой или находиться в условиях повышенной влажности, должны быть тщательно обработаны до гладкости. Не допускаются сколы, заусенцы, шероховатости, отщепления, другие дефекты – любая неровность поверхности приводит к скапливанию воды и грязи и, как следствие, к ускорению гниения древесины, а также к снижению качества воды.

Обычно деревянные колодцы имеют в сечении квадратную форму – соединение бревен под прямым углом является наиболее прочным и плотным. Чаще всего стороны колодца выбираются длиной 1 м, но бывает, что и больше и меньше – от 70 см до 1,4 м.

Соединение бревен в углах выполняется так же, как при строительстве домов, – «в лапу» либо «в чашу». Соединение «в чашу» применяется редко, так как при этом могут оставаться свободные концы бревен, выходящие за пределы стен. Это соединение используется только в том случае, если колодец сооружается не опускным способом (при опускании колодезного сруба в шахту выступающие концы бревен не только замедляют и затрудняют работу, но и могут привести к развалу сруба).

Следует заметить, что сооружение колодезного сруба из бревен – работа нелегкая, требующая определенного (и немалого) мастерства и навыков. Небольшая ошибка в том же соединении бревен – и окажется, что вся работа была напрасной, а колодец непригоден для использования из-за просачивания грунтовых вод. Проще изготавливать сруб не из бревен, а из пластин или брусьев, также можно применять толстые доски. Угловые соединения сруба из пластин, брусьев или досок выполняются так же, как и в срубе из бревен (Рис. 1.9).

Первая сборка сруба осуществляется на поверхности, при этом каждый его венец маркируется для последующего монтажа в подготовленной шахте.

Самый простой вариант – это если колодец неглубок (до 6 м) и шахта может быть сразу отрыта на нужную глубину. В этом случае подготовленный сруб просто монтируется в готовом котловане – так называемое возведение сруба со дна колодезной шахты. При этом пазы между венцами сруба должны быть заполнены жирной глиной – это предотвращает просачивание воды. Чаще всего сруб таким образом возводится на раме-основании, которая укрепляется на дне шахты. Возможен также вариант с монтажом пола: сначала на дне шахты размещаются лежни (распиленные вдоль бревна), которые служат основанием пола, а затем монтируется сруб.

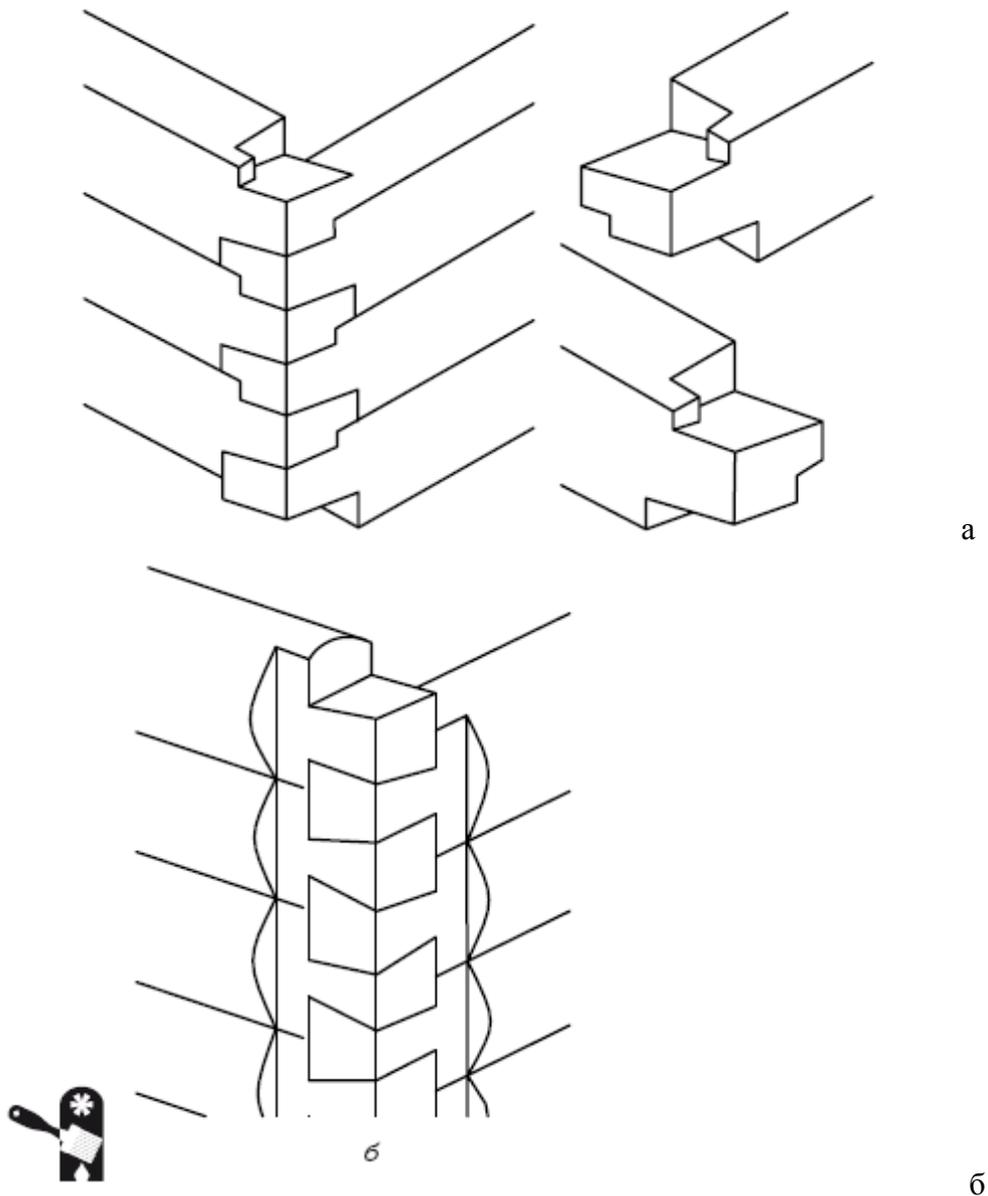


Рис. 1.9. Варианты соединения углов сруба: а – соединение в простую «лапу»; б – соединение в косую «лапу»

Гораздо сложнее, если сруб нужно опускать в шахту и при этом котлован под ним приходится углублять – это опускное крепление с наращиванием сруба сверху по мере погружения. Такая работа тяжелая и непростая, требующая участия минимум двоих человек – один работает на поверхности, а второй в котловане (а когда котлован подходит к водоносному горизонту и приходится поднимать мокрый тяжелый грунт, то и больше).

Хорошо, если колодец относительно неглубок, а грунт плотный – в этом случае можно осуществлять опускное крепление с наращиванием сруба сверху, опуская его на веревках. Над шахтой устанавливается рама из бревен, сруб подвешивается к раме в шахте на небольшой высоте от дна (от 0,5 до 1 м), при этом веревки подводятся серединой под углы сруба, а затем закрепляются на бревнах рамы несколькими витками (не менее 5 штук), грунт выбирается из-под него, а при ослаблении веревок сруб постепенно опускается в шахту. В процессе опускания необходимо производить проверку вертикальности: поскольку между срубом и стенками шахты имеется зазор, то можно перемещать сруб, наклонять его, чтобы соблюсти строгую вертикальность в его размещении в колодезной шахте (Рис. 1.10).

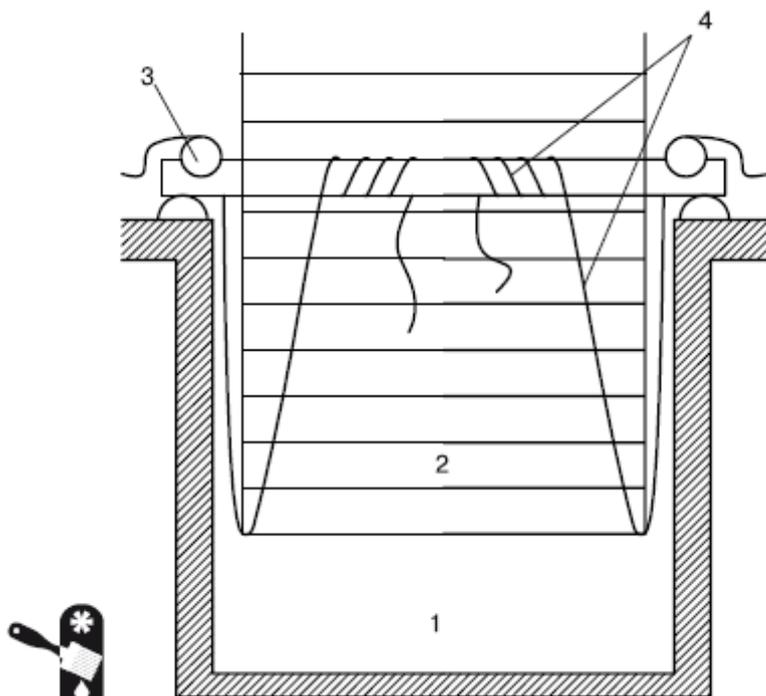


Рис. 1.10. Опускание сруба в шахту колодца на веревках: 1 – шахта колодца; 2 – рама из бревен; 3 – сруб; 4 – веревки

Если же колодец глубокий, то работы усложняются. В этом случае нельзя применять опускание сруба на веревках. Сначала шахта углубляется в грунт на 3–4 м, дно ее выравнивается (выравнивание должно быть абсолютно строгим, в противном случае колодезный сруб окажется перекошенным) и на нем начинается монтаж сруба. Сруб монтируется до тех пор, пока не достигнет высоты 0,5 м выше уровня грунта (для бревенчатого сруба это три венца). При наращивании сруба венцы скрепляются между собой досками, которые удаляются после того, как сруб готов, – доски служат временным креплением, предотвращающим отрыв венцов друг от друга по мере наращивания сруба. Затем подрывается грунт в середине каждой стены (глубина – около 0,2–0,3 м) и стены подклиниваются. Только после этого производится выемка грунта в углах сруба.

Для облегчения выемки грунта из глубокой шахты можно установить специальную опору с лебедкой. При этом один человек работает в шахте, загружая грунт в тару (в ведро или бочку), а второй (или двое – в зависимости от веса поднимаемого на поверхность грунта) работает

наверху

(Рис.

1.11).

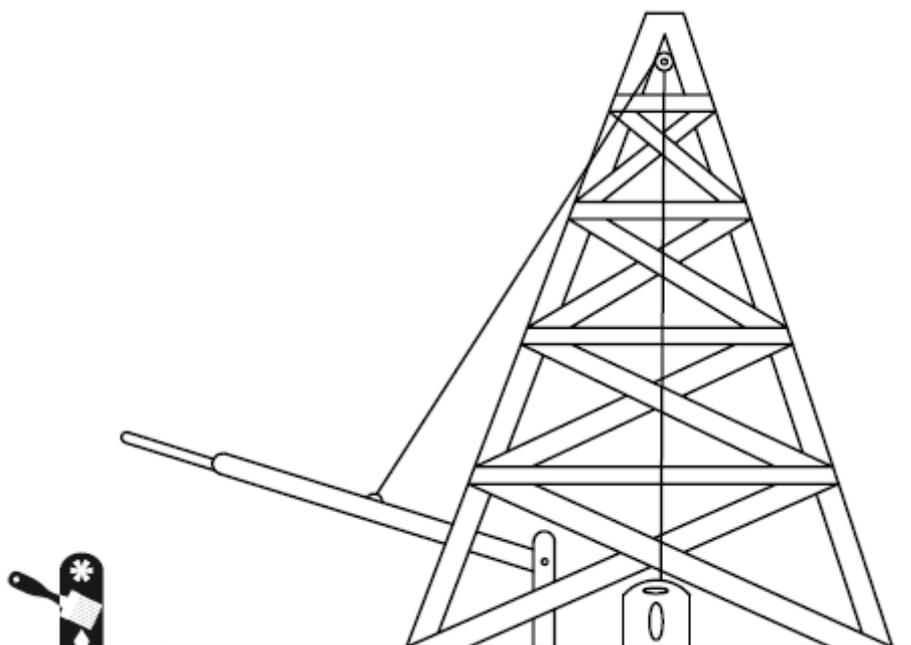


Рис. 1.11. Опорная вышка для подъема грунта из глубокой шахты

После того как грунт извлечен, клинья, подпирающие стены сруба, убираются и сруб равномерно осаживается на открытую глубину, равномерность осаживания контролируется с помощью отвеса. Для того чтобы облегчить осаживание сруба в шахту, его дно можно снабдить башмаком с режущим стальным ножом (Рис. 1.12).

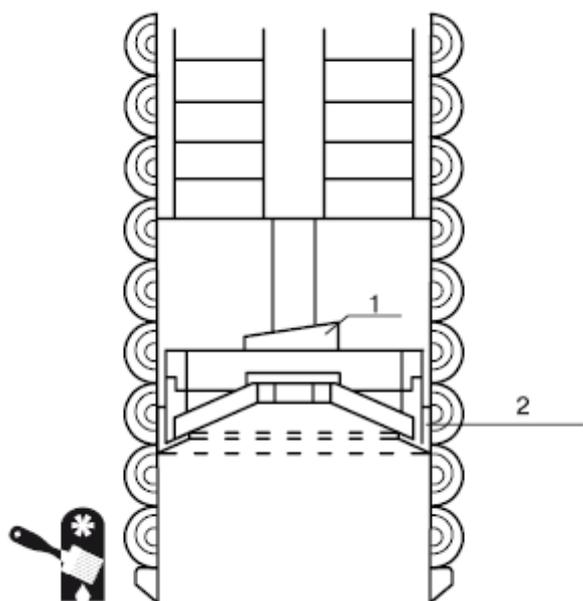


Рис. 1.12. Башмак в нижней части сруба: 1 – клин; 2 – башмак

Чтобы гарантировать строго вертикальный ход сруба в колодезной шахте, можно применять специальные направляющие (Рис. 1.13). Угловые направляющие изготавливаются из толстых досок и крепятся гвоздями к каждому венцу сруба. Посередине каждой стороны сруба устанавливаются дополнительные средние направляющие, также изготовленные из толстых досок и прикрепленные гвоздями к каждому венцу сруба. Средние направляющие придают всей конструкции дополнительную жесткость, что позволяет сохранять строгую вертикальность при опускании сруба. После того как все направляющие установлены, к ним вплотную укладываются толстые бревна, а в углы вбиваются длинные кольца. Подобная

конструкция гарантирует, что сруб будет идти в шахту без перекосов.

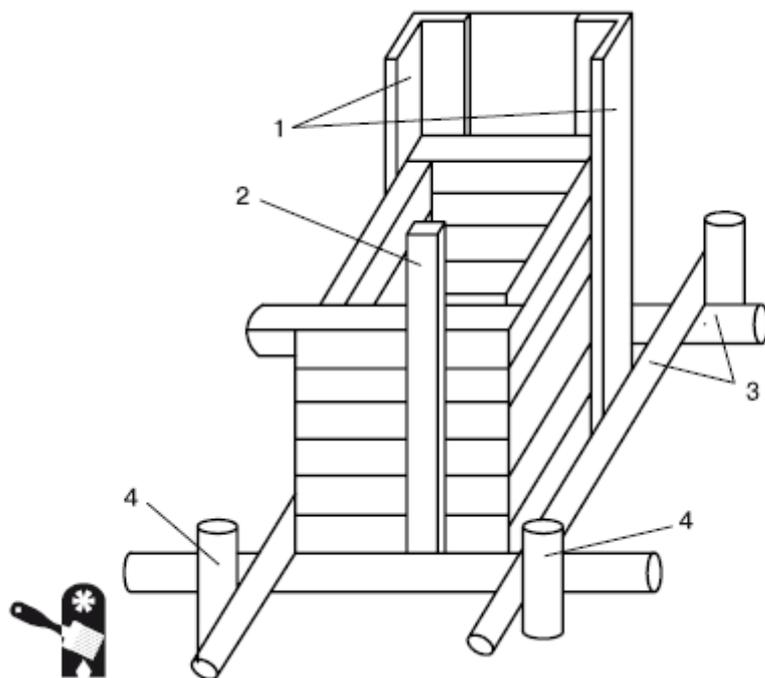


Рис. 1.13. Направляющие

для гарантии вертикального осаживания сруба в колодезной шахте: 1 – угловые направляющие; 2 – дополнительная средняя направляющая; 3 – бревна; 4 – колья



Примечание

Конструкция направляющих после завершения работ из шахты не извлекается, а остается в грунте.

При рыхлом и сыпучем грунте могут возникать проблемы при осаживании сруба колодца в шахту – он застревает. В этом случае приходится ударять по верхнему венцу, чтобы миновать проблемное место. Это не всегда помогает, и, чтобы продолжить осаживание сруба, приходится сооружать на верхнем венце платформу для груза. Масса груза может составлять несколько тонн, и под таким весом сруб оседает. Но бывает, что и такое давление не дает результата, и тогда сооружение колодца выполняется самым сложным и непроизводительным способом – наращиванием сруба снизу. При этом в стенках шахты необходимо устраивать углубления для закладывания концов бревен (эти углубления называются «закладами» или «печурами»), выступающих за габариты сруба на 50–70 мм, – для наращивания сруба снизу через каждые 4–5 венцов делается венец, имеющий такие выступающие бревна («пальцы»). «Пальцы» поджимаются в углублениях домкратами и подклиниваются. Подобный способ применим только в том случае, если грунт достаточно плотный. В рыхлых грунтах и пlyingах наращивание сруба снизу невозможно, так как нельзя надежно закрепить «пальцы» в грунте. Поэтому прежде чем браться за строительство деревянного колодца, необходимо определить, с каким грунтом придется иметь дело, и, исходя из этого, выбирать способ монтажа сруба в шахте колодца.

После того как закончены работы в шахте, сруб наращивается над поверхностью земли на 0,6–0,8 м. Эта надземная конструкция называется оголовком колодца (Рис. 1.14). Оптимально, если он снабжен крышкой или навесом, чтобы исключить попадание в колодец мусора.

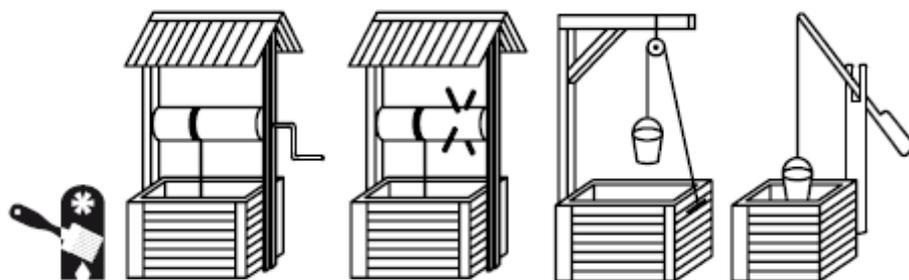


Рис. 1.14. Оголовок колодца и способы подъема воды

Рис. 1.14. Оголовок

колодца

и

способы

подъема

воды



Внимание

Если вода в колодце предназначена для питья, то крышка обязательна!

Вокруг оголовка сооружается отмостка. Ее строительство рекомендуется начинать не ранее чем через два года после завершения строительства колодца – из-за возможной усадки грунта. После того как грунт осядет, по периметру оголовка устраивается глиняный замок глубиной 1–1,5 м и шириной около 0,5 м, а поверх замка строится отмостка. Проще всего и надежнее соорудить отмостку из железобетона.

Готовый шахтный колодец из дерева выглядит таким образом (Рис. 1.15).

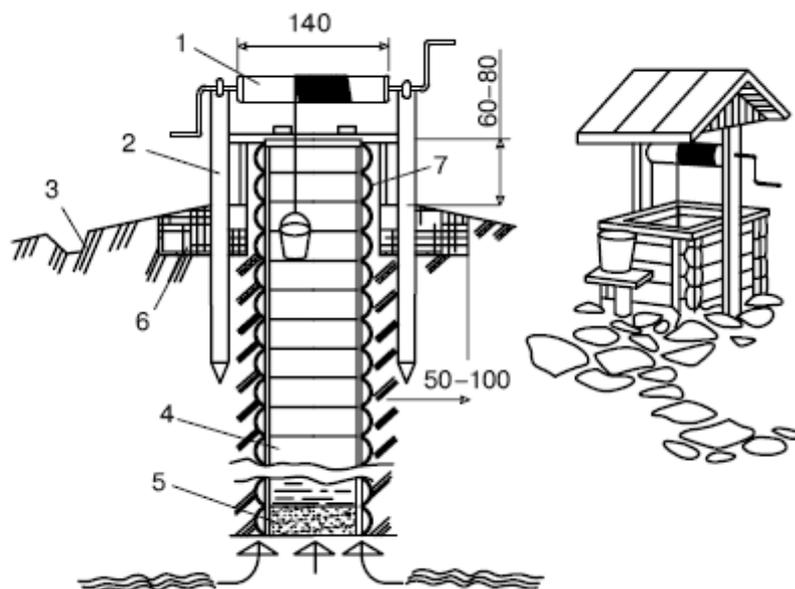


Рис. 1.15.

Деревянный шахтный колодец: 1 – ворот; 2 – спайка; 3 – водоотводная труба; 4 – сруб; 5 – гравийная подушка; 6 – глиняный замок; 7 – обшивка оголовка колодца (выполняется из досок)

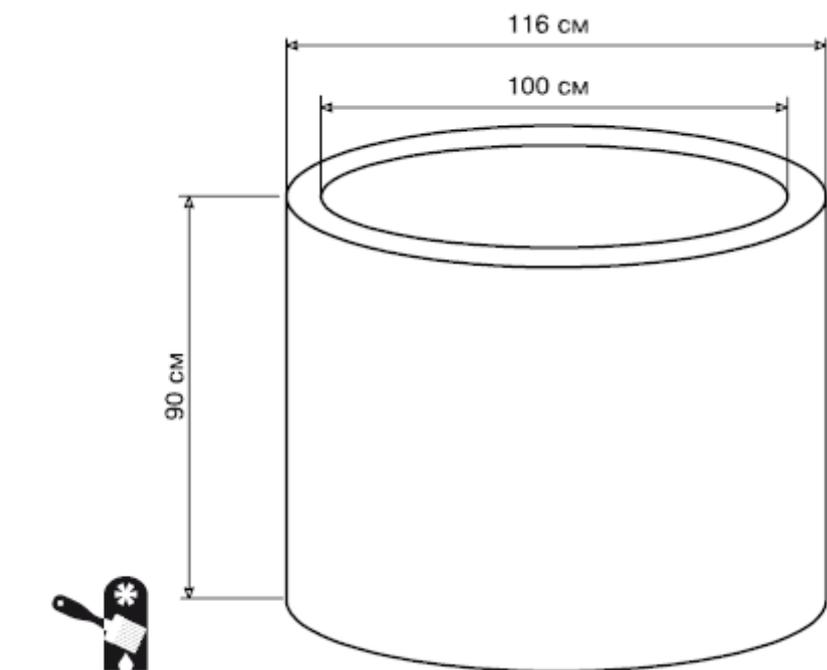
Бетонный колодец

Основной недостаток деревянных колодцев – сложность их строительства. Поэтому теперь их строят редко. Гораздо чаще сооружаются бетонные колодцы. Срок их службы – около 25 лет, а стоимость существенно ниже стоимости деревянных. К тому же бетонные колодцы гораздо проще строить. Бетонный колодец может быть выполнен из железобетонных колец, построен с помощью монолитного литья или сооружен из бетонных

пластин.

Наиболее распространенный вариант – колодцы из железобетонных колец. Такие колодцы очень просто монтируются (особенно по сравнению с деревянными), и даже над материалом не нужно особенно задумываться: бетонные кольца приобретаются готовыми. Колодец из железобетонных колец можно построить буквально за несколько дней, а при легком грунте и наличии опыта в строительстве колодцев – даже за один день.

Чаще всего для железобетонных колодцев используются кольца типа КС 10-9 (высота – 900 мм, внутренний диаметр – 1000 мм, внешний диаметр – 1160 мм, вес – 700–750 кг). Возможно использование колец и других размеров: с высотой 400–900 мм (легче устанавливать кольца с меньшей высотой), внутренним диаметром 1000–1200 мм аналогичного типа. Кольца выбираются в зависимости от запланированного размера колодца и личных предпочтений (кто-то предпочитает железобетонные кольца, а кто-то просто бетонные – у этих колец разная толщина (50–90 мм и 80–120 мм соответственно) (Рис. 1.16).



железобетонное

кольцо

типа

КС

10-9

Рис. 1.16. Стандартное
ГОСТ 8020-90

Бетонные и железобетонные кольца изготавливаются в двух вариантах: с замками (такие кольца парные: на одном выемка, а на втором бортик, соответствующий по размерам выемке первого кольца) и без них, с гладкими плоскими торцами. Рекомендуется для сооружения колодцев использовать кольца с замками – таким образом минимизируются подвижки колец относительно друг друга в водонасыщенных «плавающих» грунтах, в то время как обычные гладкие кольца могут быть просто выломаны из конструкции. Для фиксации плоских колец в конструкции колодезной шахты необходимо использовать стальные скобы. Толщина скоб – около 5 мм, ширина – от 50 до 80 мм. Форма скоб может быть различной (Рис. 1.17).

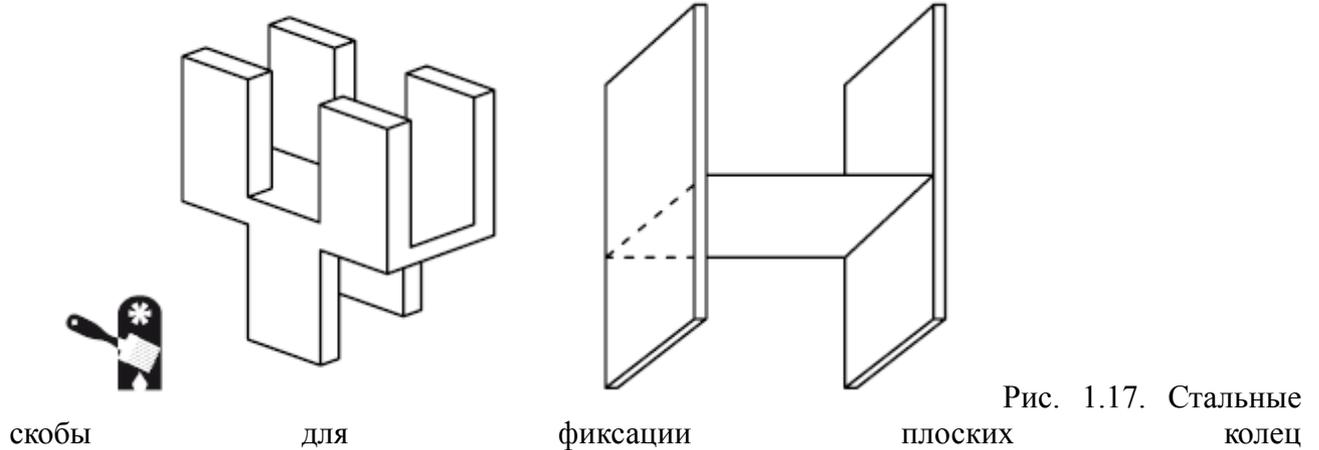


Рис. 1.17. Стальные кольца

Укладка бетонных колец в шахту напоминает сооружение деревянного колодца – применяется аналогичный опускной метод, то есть шахта постепенно углубляется, а на ее дно по мере ее углубления опускаются новые кольца. Такой метод сооружения колодца из бетонных колец называется закрытым. При этом сначала котлован роется на глубину около 2 м, затем в него опускаются два кольца (для установки колец в котловане используется лебедка или мощный ворот, с помощью которого можно манипулировать довольно солидной массой колец). При отсутствии подъемного механизма, с помощью которого можно опускать кольца в шахту, кольца просто сбрасываются в нее. При этом необходимо подкладывать на первое кольцо (на которое требуется установить следующее) доски (толщина 20–25 мм), которые служат амортизатором и не допускают появления трещин в бетоне. Сброшенное кольцо обычно не становится точно на место, и его нужно поправить ломиком. После установки второго кольца доски-амортизаторы удаляются. Остальные кольца накатываются на нужное место. Рекомендуется устанавливать последующее кольцо тогда, когда предыдущее немного выступает над уровнем земли (до 10 см) – так удобнее.

Затем, после установки очередного кольца, если грунт мягкий, изымается грунт внутри колец и по мере углубления шахты устанавливаются новые кольца. Если колодец строится в плотном тяжелом грунте, то сначала изымается грунт под кольцом, а затем, после осадки колец в шахту, изымается грунт внутри колец.

Нижнее кольцо можно снабдить башмаком с ножом – подобно тому как снабжается башмаком с режущим ножом нижняя секция деревянного колодца. Это облегчает опускание колец в шахту (Рис. 1.18).

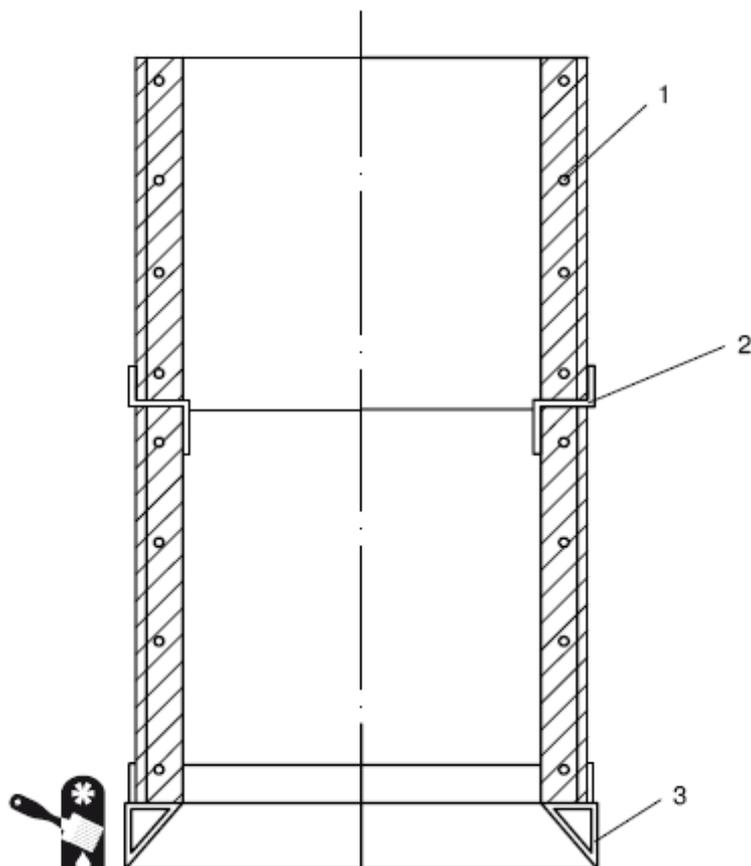


Рис. 1.18. Устройство бетонного колодца: 1 – арматура; 2 – скоба; 3 – башмак

Швы между кольцами необходимо герметизировать сразу же после установки колец, так как затем, по мере проходки шахты колодца, внутрь начнет просачиваться вода и в таких условиях практически невозможно положить цементный раствор.



Примечание

Для герметизации швов бетонного колодца рекомендуется цементный раствор 1:3, при этом сле дует использовать портландцемент марки не ниже 400, а песок – кварцевый, промытый, не имеющий посторонних примесей – использование некачественных компонентов негативно скажется на качестве колодезной воды. Некоторые умельцы используют для герметизации монтажную пену – она очень удобна (всего-то и требуется, что брызнуть в нужное место из баллончика), но вода в таких колодцах не является питьевой: монтажная пена отнюдь не экологически чистый продукт. Не стоит использовать для уплотнения швов просмоленную пеньковую веревку – она может разрушаться во влажной среде и частицы попадают в воду. Если же уплотнение швов необходимо, то лучше использовать резиновый жгут.

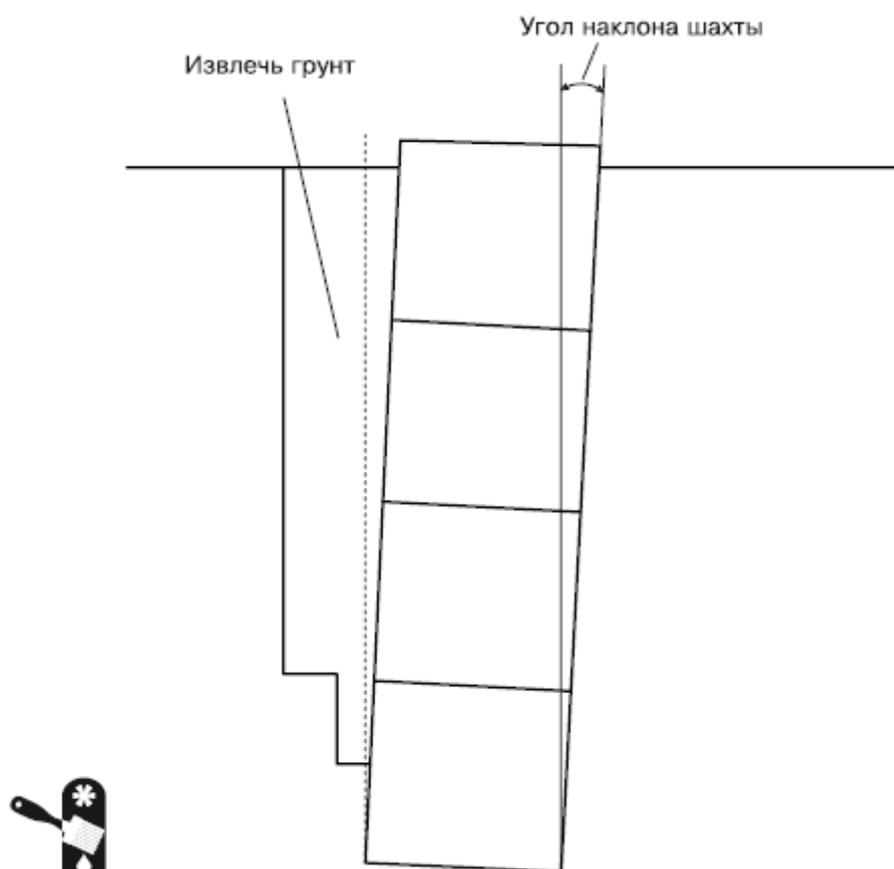
Герметизация должна быть надежной, так как в противном случае через щели может просачиваться загрязненная вода верхнего слоя («верховодка») и вода в колодце станет непригодной для питья.

Рыхлые водоносные пласты требуют устройства фильтра, чтобы частицы грунта не попадали в воду. Фильтр устраивается так, как было описано выше: под креплением шахты строится дощатый пол с отверстиями для притока воды, на него насыпается крупнозернистый песок, затем слой щебня или гравия. Для улучшения качества и вкуса воды

можно уложить поверх гравийно-песчаной подушки слой кремня.

Бывает, что шахта колодца идет под уклоном – особенно часто такое случается при первом опыте устройства колодца (по неопытности вовремя не проверили вертикальность шахты отвесом, положились на прикидку «на глазок», установили кольца под углом и т. д.). Если планируется снабдить колодец насосом для подъема воды, то можно оставить шахту как есть, но если вода будет подниматься вручную (ведро на веревке), то придется выровнять шахту, придав ей вертикальность, иначе пользоваться колодцем будет неудобно. Поскольку для нормальной жизни в загородном доме вода нужна постоянно, то удобство пользования колодцем – дело весьма немаловажное.

Для выравнивания шахты колодца нужно выбрать грунт с наружной стороны колонны. Причем грунт придется выбирать не просто на ширину, необходимую для придания колонне колодца вертикальности, но так, чтобы в шахте можно было работать (Рис. 1.19, 1.20). Копать придется много – исправление ошибок всегда ведет к большим трудозатратам. При этом необходима страховка человека, работающего в шахте, – колонна колодца может наклониться и придавить копателя, за этим нужно внимательно следить наверху, чтобы предотвратить несчастный случай.



Выравнивание

шахты

бетонного

Рис. 1.19.
колодца

После того как колонна колодца установлена на место, свободные места шахты заполняются грунтом.

Даже в том случае, если вы планировали свой колодец, исходя из результатов обследования местности, и точно знаете, на какой глубине залегает водоносный горизонт, в процессе проходки шахты следите за температурой и просачиванием воды: при приближении к водон

осному горизонту температура падает на 1–2 °С и через стенки шахты начинает

просачиваться вода. Как только это произошло, дальнейшая проходка шахты продолжается до тех пор, пока в колодце не наберется нужный объем воды. Тогда устанавливается последнее кольцо, которое не заглубляется, а служит оголовком колодца.



выравниванию

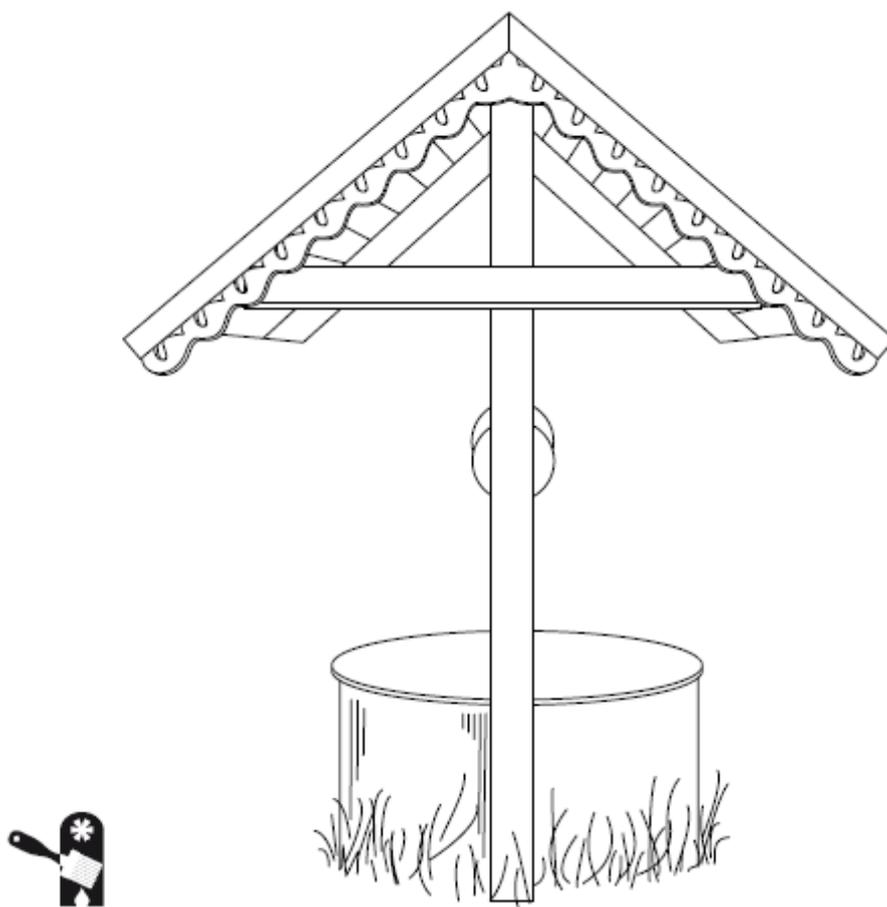
шахты

Рис. 1.20. Работа по бетонному колодцу

Глиняный замок и отмостка строятся так же, как и в случае деревянного колодца: после того как полностью осядет грунт вокруг него.

Колодец необходимо снабдить крышкой и желательно – навесом (Рис. 1.21).

Возможно сооружение колодца и открытым способом (накопительным). Он применяется в сухих непучинистых грунтах, не подверженных сезонным подвижкам. При открытом способе в грунте формируется котлован, в который устанавливают бетонные кольца. Снаружи колодезная шахта обсыпается песком, изготавливается отмостка – колодец готов. Гарантии качества воды в таком колодце нет – высока вероятность просачивания грунтовых вод, дренированных поверхностными отходами. Чтобы получить чистую воду, пригодную не только для хозяйственных нужд, но и для питья, применяют закрытый способ строительства бетонного колодца.



колодец

с

Рис. 1.21. Бетонный навесом

Менее распространен вариант строительства бетонного колодца с помощью монолитного литья. Обычно его используют, если глубина колодца невелика. При большой глубине колодезной шахты такой способ занимает много времени.

Если шахта колодца имеет небольшую глубину, то для создания колодца с помощью монолитного литья сначала полностью отрывается шахта, затем в ней устанавливается опалубка (внутренняя и наружная) и заливается бетон. Способ достаточно простой и надежный. Если же шахта должна быть глубокой, то применяется опускной способ строительства колодца: шахта отрывается на небольшую глубину, устанавливаются внутренняя и наружная опалубки, проводится бетонирование, затем опалубки выводятся на поверхность – над уровнем грунта, а шахта колодца углубляется (так же, как и в случае сооружения колодца из бетонных колец), по мере углубления шахты производится заливка бетона. При этом нижнюю часть бетонного ствола обычно оснащают башмаком со стальным режущим ножом – для облегчения проходки грунта. При таком способе секции колодца отливаются постепенно (фактически это производство бетонных колец прямо на месте, в шахте колодца), и после каждой отливки приходится ждать, пока очередная отлитая секция не застынет полностью, а это около 10 дней. Такое строительство колодца – дело довольно долгое, ведь после каждой отливки приходится ждать полторы недели и только затем возобновлять работы.

Колодец из бетонных пластин строится так же, как и деревянный. Пластины монтируются на раствор, а по углам соединяются сваркой. Такой способ строительства бетонного колодца применяется реже всего.

Кирпичные и каменные колодцы

Строительство колодцев из кирпича и камня лучше доверить специалистам – в этом

случае нужно иметь опыт кладки.

Каменные и кирпичные колодцы строятся преимущественно круглыми. Кирпич применяется только полнотелый красный (ГОСТ 530-80) пластического прессования, причем он должен быть высокого качества, без пережогов и недожогов, обладать хорошей плотностью (свыше 1600 кг/м^2), без пустот, сколов, внутренних трещин. Марка кирпича по прочности не ниже М-100, по морозоустойчивости не ниже F-35. Каменные колодцы выполняются из песчаника и плотного известняка, реже – из сланца. Перед кладкой камни нуждаются в подготовке: их необходимо обтесывать для получения плоских сторон. Можно приобрести уже подготовленный бут с плоскими сторонами, но стоит он значительно дороже.

Перед началом кладки бутовый камень сортируется, так как в одном слое кладки должны быть камни примерно одинакового размера. Камни укладываются узкой стороной внутрь, в противном случае они могут быть вытолкнуты из кладки давлением грунта, особенно если грунт пучинистый. С внешней стороны каменная кладка заполняется щебнем, а кирпичная – битым кирпичом.

Для повышения прочности кладки применяется армирование с помощью стержней из арматурной стали диаметром 15–20 мм.

Кладка кирпича при круглом сечении колодца выполняется в 1,5 или 2 кирпича тычковыми рядами. Обвязка кладки осуществляется за счет смещения кирпичей в смежных рядах на $1/4$ кирпича

(Рис. 1.22).

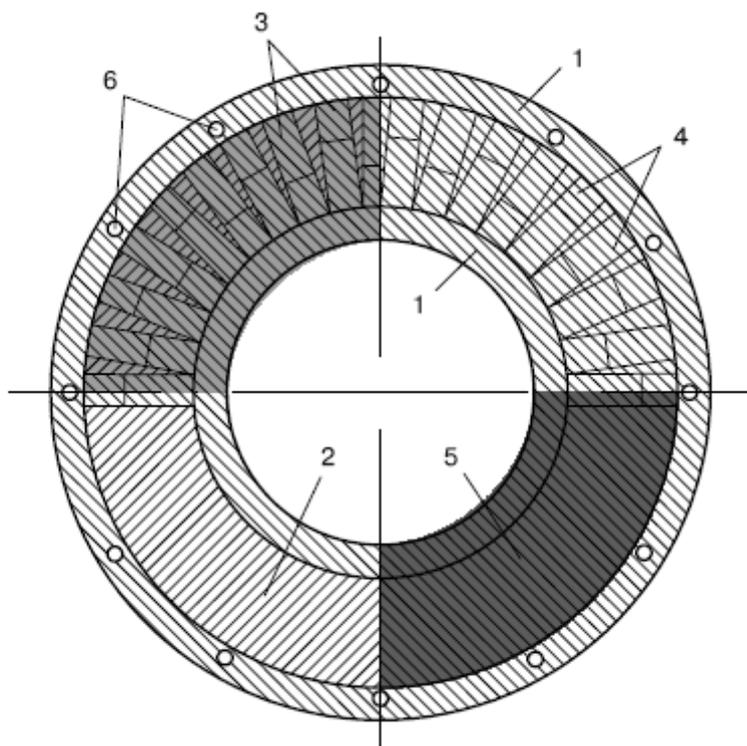


Рис. 1.22. Схема кладки в 1,5 кирпича кирпичного колодца круглого сечения: 1 – бетонная подушка; 2 – цементный раствор под кладку; 3 – первый ряд кладки; 4 – второй ряд кладки; 5 – третий ряд кладки; 6 – арматурный каркас

Кроме того, возможно применение кладки из тычков и ложков (Рис. 1.23).

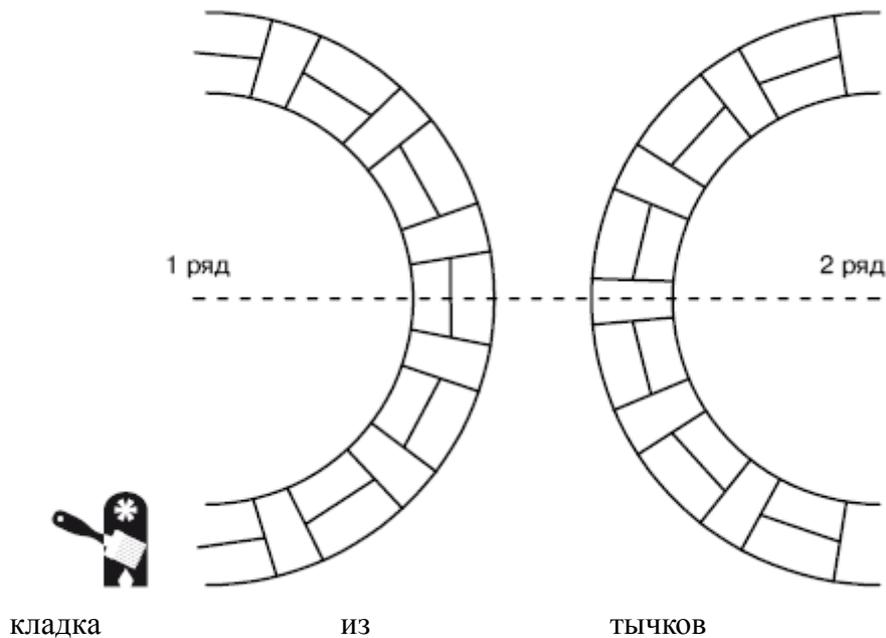


Рис. 1.23. Кирпичная и ложков

Изнутри колодезный ствол штукатурится, а подводная часть покрывается раствором цемента и песка (соотношение 1:2).

Минимальная толщина стенок кирпичного колодца – 25 см, каменного – 35 см.

Если вода близко и шахта колодца является неглубокой, то кладка ведется от дна шахты. Если же шахта колодца глубока, то кладка ведется опускным методом – устанавливается опорный башмак и на нем осуществляется кладка (подобно тому как опускным методом строится колодец из бетонных колец, только в этом случае каждое кольцо изготавливается на башмаке, а не устанавливается на него готовым).

Колодцы из кирпича и камня являются тяжелыми, и для них требуется установка фундамента. Фундамент изготавливается из бетона. Сначала устраивается щебеночное основание, которое втрамбовывается в грунт, затем на нем собирается и закрепляется опалубка. Щебенка заливается цементным раствором без песка (Рис. 1.24).

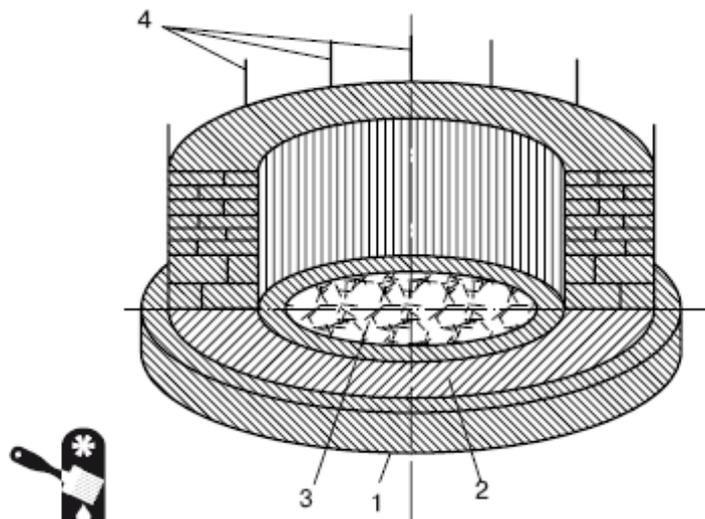


Рис. 1.24. Фундамент

для кирпичного или каменного колодца: 1 – бетонная подушка; 2 – цементный раствор под кирпичную или каменную кладку; 3 – фильтрующая засыпка; 4 – арматурный каркас

Очистка и дезинфекция колодца

Любой колодец периодически нуждается в чистке и дезинфекции. Дезинфекция

проводится не только в старых, поработавших колодцах, но и в новых – до начала эксплуатации. Чистить тоже нужно не только старые колодцы, но и свежестроенные – ведь в них попадает различный строительный мусор и грязь с поверхности. Эксплуатирующийся колодец, вода которого предназначена для питья, закрывается крышкой, но ведь в процессе строительства крышки еще нет, и поэтому колодец необходимо очистить до начала эксплуатации. Сначала производится чистка колодезной шахты, а затем – дезинфекция. Для уже эксплуатирующихся колодцев: сначала осмотр, ремонт и чистка колодезной шахты, а затем – дезинфекция. Если же ограничиться только дезинфекцией, то качество воды в колодце может быть далеко от желаемого.



Внимание

При чистке и дезинфекции уже эксплуатирующегося колодца требуется не только очистить стены колодезной шахты, но и заменить песчано-гравийную подушку, если таковая имеется. При этом можно ограничиться извлечением подушки и тщательной промывкой всех материалов (песка, гравия), а затем установкой подушки на место, но проще и надежнее полностью заменить подушку новой.

Чистка и дезинфекция эксплуатирующихся колодцев выполняется регулярно, но определенных сроков, когда следует проводить такие мероприятия, не существует. Все делается по мере надобности. Есть несколько признаков, по которым можно понять, что колодец необходимо почистить и продезинфицировать:

- ✓ только что построенное сооружение перед началом эксплуатации;
- ✓ снижение уровня воды в колодезной шахте (подобное может быть связано со снижением уровня грунтовых вод);
- ✓ помутнение воды, появление взвесей (возможно, неэффективен колодезный фильтр или произошла разгерметизация швов колодезной шахты и происходит инфильтрация колодца поверхностными водами);
- ✓ застой, затхлость воды (подобное происходит, если колодцем долго не пользовались, откачка воды со сменой ее свежей не происходила);
- ✓ неприятный запах и вкус воды (может быть связано с попаданием в колодец канализационных стоков – если колодец построен с нарушениями нормативов, поблизости от выгребной ямы и т. д., а также может случиться во время сильных весенних паводков);
- ; ✓ попадание в колодец животных или мусора (нередко случается, если забывают закрыть крышку колодца).

Для чистки стенок шахты колодца используют веники из березовых прутьев и/или металлические щетки. Очищать стенки нужно как можно более тщательно, удаляя с них скопившуюся слизь, ил, различные осадки.

При обычной эксплуатации, если не забывать закрывать крышку колодца, вовремя откачивать воду и следить, чтобы в колодец не попадали посторонние предметы, чистка и дезинфекция требуются раз в два-три года. Однако желательно раз в год делать анализ колодезной воды – чтобы гарантировать ее качество, безопасность для здоровья. Следует учитывать, что далеко не всегда можно заметить некачественность воды по внешним признакам: внешне вполне хорошая, чистая вода, не обладающая ни неприятным вкусом, ни запахом, может оказаться непригодной для питья (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Показатели качества питьевой воды [5 - По материалам <http://www.o8ode.ru/>.]

Основной показатель	Единица измерения	Норматив на предельно допустимые концентрации (ПДК)
Железо	мг/л	0,3
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0
Водородный показатель	Единицы рН	В пределах 6–9
Марганец	мг/л	0,1
Перманганатная окисляемость	мг/л	5
Запах	Баллы	2
Привкус	Баллы	2
Цветность	Градусы	20
Мутность	ЕМФ	2,6
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий 1 мл	Не более 50

При чистке колодца следует учитывать возможность образования в шахте вредных газов. Особенно это касается глубоких колодцев. Проверку колодезной шахты на наличие вредных газов производят с помощью газоанализатора. Но прибор не у каждого есть под рукой, и можно обойтись подручными средствами. Старинный надежный способ проверки того, есть ли в колодце газы, – спустить в шахту горящую свечу. Если свеча погасла – газы есть (такие газы вытесняют кислород, а без кислорода горение невозможно). В этом случае шахту необходимо предварительно очистить от газов, и только затем возможен спуск в колодец человека для выполнения работ.

Чаще всего для очистки шахты колодца от газа пользуются вымахиванием. Этот метод хорош тем, что не требует никакого оборудования, приборов и специальной подготовки. Достаточно иметь связку соломы или травы, которую опускают на веревке в шахту. Такая связка должна практически полностью перекрывать шахту колодца, но так, чтобы имела возможность ее быстро опускать и поднимать. Несколько частых спусков и подъемов связки – и шахта очищается. Для окончательной очистки нужно опустить в колодец связку горячей соломы – таким образом выжигаются остатки газа. Затем опять следует проверить шахту свечой, и только в том случае, если она не гаснет, в шахту может спускаться человек для работы. Если свеча гаснет или неожиданно вспыхивает, то нужно повторить очистку еще раз, пока из шахты полностью не удалятся все вредные газы.

Можно откачать воздух из колодца (вместе с вредными газами), используя мощный пылесос или вытяжной вентилятор. После откачивания воздуха производится проверка шахты с помощью свечи.

Вытяжка газа может быть осуществлена с помощью печки-буржуйки. Этот способ считается одним из самых надежных и применяется с давних пор (Рис. 1.25). Печка устанавливается на поверхности, нижний конец трубы, присоединенной к поддувалу, опускается в колодезную шахту. При топке печки возникает тяга, которая и выводит из колодца вредные газы. Вместо буржуйки можно использовать металлическую бочку, присоединив к ней трубу для вентиляции. Случается, что газы просачиваются в колодезную шахту постоянно, и у работающего в ней человека начинаются головные боли, слезятся глаза и т. д. Если подобное происходит, то работать в шахте можно только при функционирующей системе удаления газов, то есть при работающей печи.



Внимание

Перед спуском в шахту человека следует тщательно проверить подъемный механизм, испытать веревку на прочность с трехкратной перегрузкой. Человек должен обвязаться веревкой у пояса и под мышками, чтобы его могли поднять в случае экстренной ситуации.

Самый простой и эффективный способ дезинфекции – с помощью хлорированной воды. Для этого нужно приготовить 3 %-ный раствор: 300 г хлорной извести заливается небольшим количеством холодной воды и тщательно растирается так, чтобы образовалась жидкая кашица без комков (смесь должна быть однородной), затем полученная кашица вливается в 10 л воды и отстаивается до разделения на прозрачную фракцию и осадок. Для дезинфекции используется прозрачная фракция (аккуратно сливается, чтобы не примешать осадок).

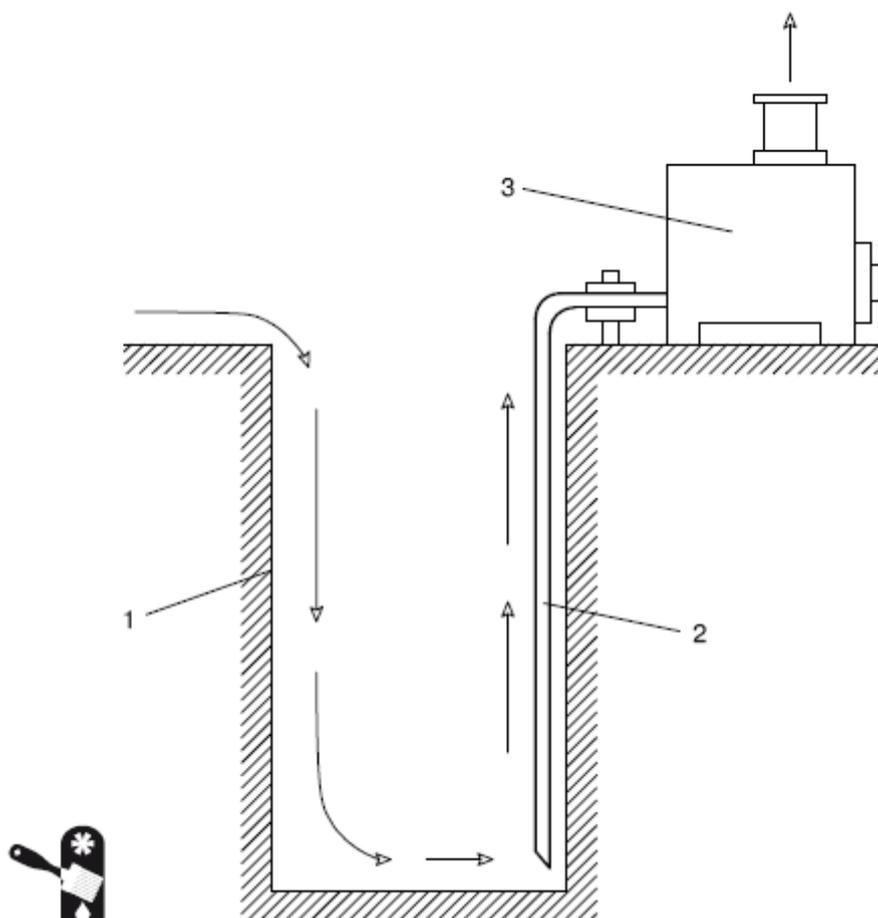


Рис. 1.25. Удаление из колодца вредных газов с помощью печки: 1 – колодезная шахта; 2 – вентиляционная труба; 3 – печка



Внимание

При приготовлении раствора обратите внимание на хлорную известь. Наличие этикетки еще не означает, что вещество хорошего качества. При неправильном и/или длительном хранении хлорная известь может впитать влагу из воздуха, в этом случае дезинфицирующие свойства утрачиваются. При впитывании влаги хлорная известь теряет характерный запах хлора и приобретает вид кашицы. Качественная хлорная известь пахнет хлором и имеет вид порошка (этот порошок должен быть сухим!).

Норма расхода раствора для дезинфекции: на 1 м² воды требуется 1 ведро раствора. Для определения объема воды в колодце используем элементарную математику: объем определяется как произведение глубины воды на площадь водяного зеркала:

$$V = S \times h,$$

где V – объем воды в колодце; S – площадь водяного зеркала; h – глубина воды в колодце.

Для измерения глубины воды в колодце используется сухой шест: его следует опустить в колодец, тщательно соблюдая вертикальность. Затем шест извлекается. Длина влажной части и будет глубиной воды в колодце.

Если колодец имеет квадратное или прямоугольное сечение, то площадь водяного зеркала представляет собой произведение длин двух сторон (для квадратного сечения – длина одной стороны в квадрате). Если колодец круглый, то площадь водяного зеркала рассчитывается как площадь круга:

$$S = \pi R^2,$$

где S – площадь водяного зеркала; R – радиус колодца; π – константа (для упрощения расчетов принимается равной 3,14).



Внимание

Производя расчеты, не забывайте о размерности: результат у вас получится в кубических метрах, а не в литрах. Если вы хотите знать, сколько литров воды содержится в вашем колодце, то нужно перевести кубические метры в литры: $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$.

Раствор для дезинфекции заливается в колодец опрыскивателем так, чтобы были обработаны и стены, затем колодец оставляется открытым на 24 ч. Когда дезинфицирующий раствор будет влит в воду, необходимо перемешивать ее в течение 10–15 мин. После того как вода с дезинфицирующим раствором тщательно перемешана, ее нужно отстаивать около 12 ч. При этом колодец нужно не только накрыть крышкой, но еще и закрыть плотной тканью (желательно брезентом), так как хлор очень летуч. Если колодец оснащен вентиляционной трубой, ее необходимо заблокировать (пробкой или плотно закрепленным на выходном отверстии брезентом).

После дезинфекции воду из колодца необходимо откачивать, пока не пропадет хлорный привкус и запах. Стенки колодезной шахты нужно промыть чистой водой. В течение недели после дезинфекции колодца воду для питья нужно кипятить.

При работе по дезинфекции колодца запах хлора может вызывать головокружение, головные боли, вплоть до потери сознания (в случае индивидуальной непереносимости). Чтобы предотвратить подобное негативное воздействие на организм, при работе с хлорсодержащими препаратами следует использовать респиратор или противогаз.

Иногда для дезинфекции воды используется раствор марганцовки (примерно 1 чайная ложка на каждый метр высоты воды в колодце). Нужное количество марганцовки растворяется в ведре воды, затем раствор выливается в колодец. После дезинфекции с помощью марганцовки так же, как и после хлорирования, необходимо откачать воду.



Внимание

При дезинфекции колодца должен присутствовать медицинский работник, а пробы воды после окончания дезинфекции следует сдать для проведения анализов. Только в том случае, если анализы покажут полное соответствие воды в колодце действующим нормам и правилам, колодцем можно пользоваться.

Если в населенном пункте отмечены случаи кишечных инфекционных заболеваний, рекомендуется хлорировать воду в колодце ежедневно до прекращения вспышки болезни.



Внимание

Хлорирование воды и дезинфекция – разные вещи! При хлорировании не требуется предварительная очистка колодца с заменой песчано-гравийной подушки.

Для этого используются меньшие дозы раствора хлорной извести, чем при общем хлорировании колодца для обеззараживания. Кроме того, используется не 3 %-ный, а 1 %-ный раствор хлорной извести. Необходимое количество раствора определяется опытным путем. Для этого вода из колодца наливается в 3 стакана и в каждый стакан добавляется разное количество раствора хлорной извести: 2, 4 и 6 капель раствора (раствор вносится в стакан пипеткой). Затем вода перемешивается, стаканы закрываются крышками и раствор отстаивается. Летом время отстаивания раствора составляет полчаса, зимой – 2 ч. Необходимая доза хлорной извести содержится в том стакане, где вода приобретает запах хлора, а добавление раствора было минимальным. Иначе говоря, если хлором пахнет вода в стаканах, в которые добавлялось 4 и 6 капель раствора хлорной извести, то необходимая доза – 4 капли на 200 мл (количество воды в стакане).

Естественно, в колодец никто не будет добавлять раствор хлорной извести пипеткой и по каплям. Необходимо рассчитать нужное количество раствора. 1 мл воды содержит 25 капель, следовательно, 1 стакан = 200 мл воды, что составляет 5000 капель, для обеззараживания которых требуется 4 капли раствора. Если в колодце содержится 1000 л воды (5000 стаканов), то для обеззараживания потребуется 5000×4 (количество стаканов, умноженное на

количество капель раствора в одном стакане) = 20 000 капель раствора, что составляет 20

$000/25$ (общее количество капель раствора разделить на количество капель в 1 мл) = 0,8 л раствора. Для обеззараживания 1 м³, или 1000 л, воды потребуется 0,8 л 1 %-ного раствора хлорной извести.

Следует помнить, что вода в колодце расходуется и на место хлорированной воды приходит необработанная вода с водоносного горизонта. Поэтому периодически приходится добавлять в колодец раствор хлорной извести для поддержания нужной концентрации хлора.

Иногда для очистки воды в колодце используются такие материалы, как шунгит, цеолит, активированный уголь. Последний желательно использовать в том случае, если после кипячения колодезной воды образуется накипь – это свидетельствует об избыточном содержании железа в воде.

Из этих наполнителей формируется фильтр, который размещается на дне колодца. Фильтр представляет собой капсулу из пластика или нержавеющей стали, в которую помещаются наполнители. Рекомендованная пропорция: шунгит – 60 % от общего количества наполнителя, цеолит и активированный уголь – по 20 %, при этом порядок расположения наполнителей в капсуле следующий: на дно капсулы укладывается шунгит, затем – активированный уголь.

Обычно используется двойной фильтр: гравийно-песчаная подушка и в дополнение к ней – картридж, заполненный шунгитом, цеолитом, активированным углем. Шунгит может использоваться отдельно – без цеолита и активированного угля, или даже весь донный фильтр колодца может представлять собой слой шунгита, а в качестве подложки используется песок.

Для колодезных фильтров применяются куски шунгита размером до 0,1 см (продается расфасованным по 15 кг). Необходимое количество шунгита рассчитывается следующим образом:

- ✓ если за сутки расходуется до 20 % общего объема колодезной воды, то рекомендованная пропорция шунгита для колодезного фильтра – 1 кг на 20 л общего объема воды в колодце;
- ✓ если за сутки расходуется более 20 % общего объема колодезной воды, то рекомендованная пропорция шунгита для колодезного фильтра – 1 кг на 10 л общего объема воды в колодце.

Минимальная толщина слоя шунгита в колодезном фильтре – 5 см, при меньшей толщине слоя воздействие этого сорбирующего вещества неэффективно. Обычно слой шунгита на дне колодца имеет толщину 0,2–0,25 м (при внутреннем диаметре колодца 1 м это составляет 200–250 кг шунгита).

Используя шунгит, следует помнить, что в стандартной расфасовке имеется не только щебень, но и шунгитовая пыль. Поэтому шунгит засыпается в сухой колодец (с откачанной водой), затем еще сутки колодецем нельзя пользоваться, пока не осядет пылевая взвесь. Рекомендуется использовать для устройства шунгитового фильтра съемный поддон из дубовых досок, так как шунгит раз в год нужно заменять или по крайней мере тщательно промывать (для этого шунгит из колодца извлекается).



Примечание

Случается, что вместо шунгита предлагают шунгизит – материал, сходный по внешнему виду с шунгитом, но не имеющий его свойств. Шунгизит значительно дешевле, поэтому многие охотно покупают его, не зная, что в этом материале нет необходимых сорбирующих и антибактериальных компонентов. Рекомендуется следующий метод экспресс-проверки: шунгит обладает электропроводностью, и если соединить лампочку с батарейкой последовательным соединением (можно использовать лампочку и батарейку от карманного фонарика), а затем коснуться двумя контактами (проводками) шунгита, то лампочка загорится.

В качестве фильтра нередко используется кремень: куски диаметром 15–25 мм помещаются в капроновую сетку, и эта сетка опускается в колодец. Считается, что вода в таком колодце (с кремневым фильтром) приобретает целебные свойства: способствует нормализации обмена веществ, иммунной системы, ускоряет заживление ожогов и язв.

Не рекомендуется устраивать из кремня постоянный фильтр и использовать его без сетки – кремень нуждается в замене раз в 6 месяцев, и гораздо удобнее просто поднять на поверхность сетку и заменить наполнитель, чем каждый раз откачивать воду из колодца для замены кремня в донном фильтре. Использовать стальную сетку не рекомендуется – даже нержавеющая сталь не выдерживает постоянного контакта с водой, в то время как капроновая сетка абсолютно инертна.

Скважины

При глубоком залегании водоносного слоя (свыше 20 м) лучше устраивать скважину (трубчатый колодец), чем шахтный колодец – устройство шахтного колодца такой глубины очень трудоемко, дорого, да и использовать его не слишком комфортно (разве что если оборудовать колодец насосом). Для обустройства скважины достаточно пробурить саму

скважину (отверстие в грунте) на нужную глубину, а затем опустить в нее стальные трубы. Скважину можно соорудить буквально за день-два, и обходится она в 5–6 раз дешевле шахтного колодца. К минусам скважин относится необходимость обращения к специалистам – бурение скважины такой глубины требует наличия специальных инструментов. Само устройство трубчатого колодца очень простое (Рис. 1.26).

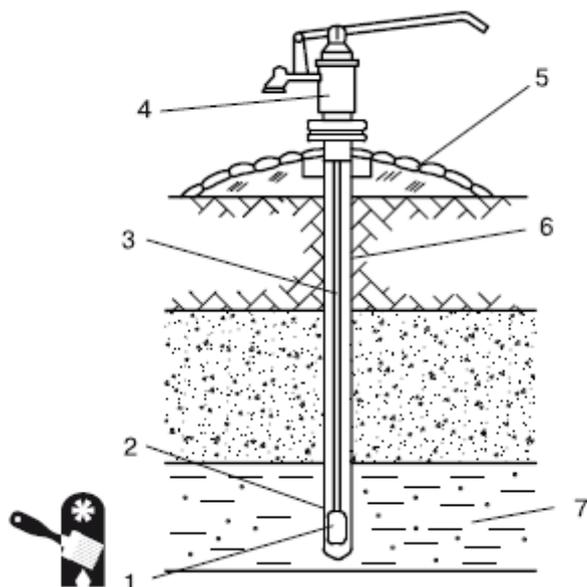


Рис. 1.26. Забивная

скважина: 1 – обратный клапан; 2 – сетчатый фильтр; 3 – всасывающая труба; 4 – ручной поршневой насос; 5 – отмостка; 6 – обсадная труба; 7 – водоносный слой

Скважины нуждаются в эффективных фильтрах, устанавливаемых в водопримемной части, которые надежно защищают поступающую к насосу воду от механических примесей. Чаще всего используется дырчатый фильтр без сетки. Он представляет собой стальную перфорированную трубу, в которой в шахматном порядке просверлены круглые отверстия диаметром 1–2 см. Популярностью пользуется щелевой фильтр – он отличается от дырчатого формой отверстий, в нем применяются не круглые, а прямоугольные отверстия размером 2,6 × 1,5 мм. Часто и спользуется и сетчатый фильтр, который представляет собой перфорированную трубу из нержавеющей стали с опорной латунной проволокой, сверху которой закреплена сетка с отверстиями диаметром 0,1–0,5 мм. Для большей эффективности применяется также и гравийный фильтр: либо гравий засыпается непосредственно в скважину (подобно тому как в шахтных колодцах устраивается гравийная подушка для фильтрации воды), либо в скважину опускается сетчатый фильтр и обсыпается крупным гравием по мере подъема обсадной трубы (Рис. 1.27).

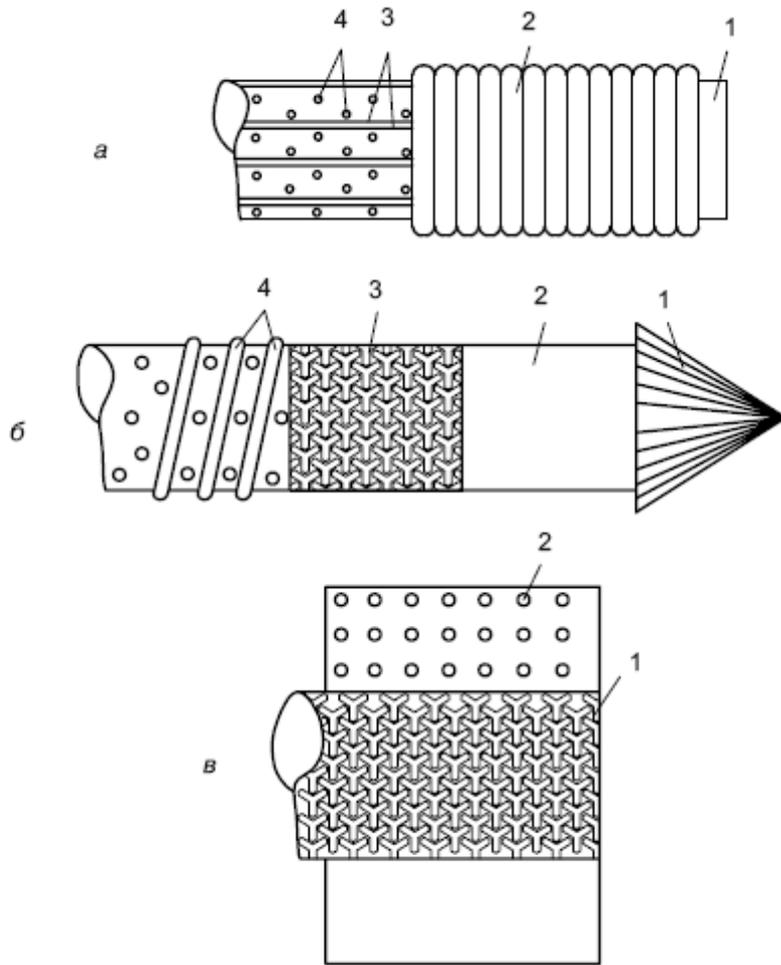


Рис. 1.27. Варианты фильтров для скважины: а – дырчатый фильтр с проволочной обмоткой (1 – труба; 2 – проволочная обмотка; 3 – опорная проволока; 4 – отверстия); б – сетчатый фильтр (1 – наконечник; 2 – труба; 3 – сетка; 4 – проволочная обмотка); в – гравийный фильтр на основе сетчатого (1 – сетка; 2 – гравий)

Абиссинский колодец

Если водоносный горизонт находится неглубоко, а грунт рыхлый (песок, смесь песка и гальки), возможно сооружение абиссинского трубчатого забивного колодца. Фактически абиссинский колодец представляет собой простейшую скважину, которую можно соорудить самостоятельно.

Для сооружения абиссинского колодца требуется минимум материалов и оборудования: оцинкованная стальная труба (диаметром 25–60 мм) и газовые трубы. Соединенные с помощью резьбы, эти трубы образуют абиссинскую колонну. На нижней ее части располагается стальной конусообразный наконечник – именно этой частью колонна забивается в грунт. Диаметр наконечника немного больше диаметра трубы – труба должна относительно свободно перемещаться внутри скважины. В нижней части трубы должно быть отверстие, закрытое фильтром (в качестве фильтра обычно используется мелкая сетка из нержавеющей стали) (Рис. 1.28).

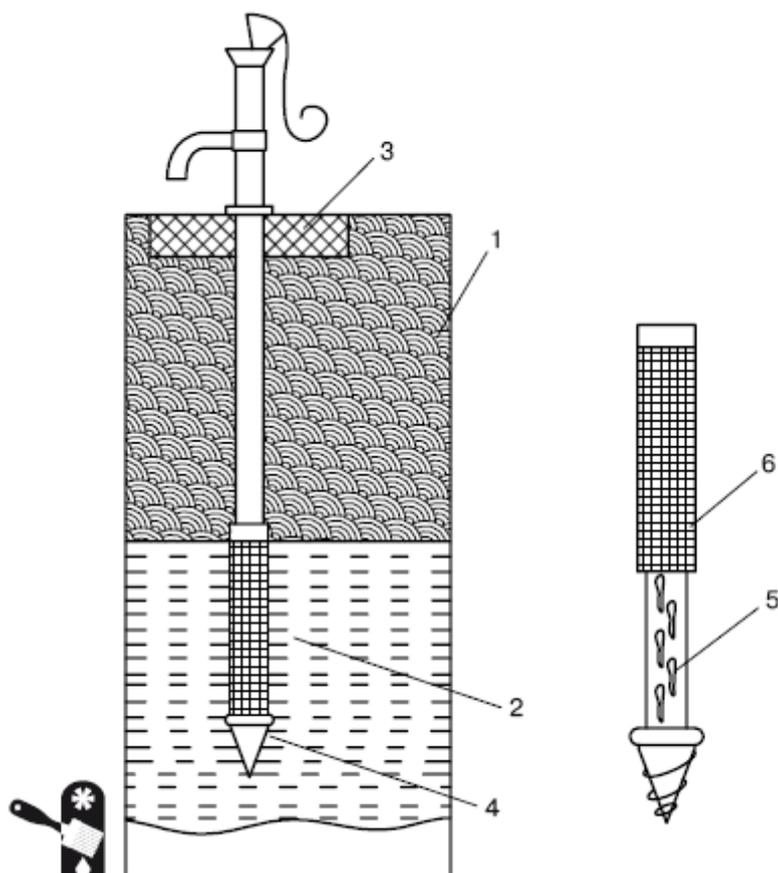


Рис. 1.28. Устройство

абиссинского колодца с ручным насосом для подъема воды: 1 – грунт; 2 – водоносный слой грунта; 3 – бетонный цоколь; 4 – наконечник; 5 – труба с отверстиями для поступления воды; 6 – фильтрующая сетка

Для сооружения абиссинского колодца сначала бурится небольшая скважина – диаметром 0,2 м на глубину около 1 м (для бурения такой скважины подходит ручной садовый бур). Затем устанавливается абиссинская колонна (из фильтра и одной трубы), на которой закрепляется баба. Масса бабы – 25–30 кг. В верхней части колонны с помощью болтов укрепляется подбабок (стальной хомут). Расстояние от этого хомута до фильтра – около 1 м. Затем устанавливается второй хомут (с двумя блоками) – на расстоянии около 1–1,5 м от первого.



Примечание

Чтобы абиссинская колонна была устойчива, а забивка производилась строго вертикально, вокруг колонны в скважину насыпается грунт, который уплотняется, чтобы ограничить движение колонны в скважине.

Баба поднимается с помощью веревок, и таким образом происходит забивка абиссинской колонны в грунт (Рис. 1.29).

По мере углубления колонны хомуты двигаются по трубе вверх. Как только первая часть колонны заглублена в грунт, колонна доращивается следующей частью трубы и заглубление продолжается до тех пор, пока не появится вода.

После того как колонна достигает водоносного слоя, воду следует откачивать из колодца до тех пор, пока она полностью не избавится от различных механических примесей.

Абиссинский колодец хорош тем, что его очень просто соорудить – для этого не нужны

специалисты, вполне можно справиться своими силами. Еще одним плюсом абиссинского колодца является возможность его демонтажа (демонтировать колодец так же просто, как и установить) и переноса на новое место (к примеру, в том случае, если источник в месте установки колодца иссяк). К недостаткам абиссинского колодца относится невозможность использования погружного насоса (он не соответствует диаметру применяемых труб) – приходится пользоваться ручным.

Еще один минус абиссинского забивного колодца – его относительно небольшая глубина. Обычно такая скважина не превышает по глубине 10 м. Для того чтобы колодец был глубже, необходимо применять специализированное оборудование, и самостоятельно такую работу проделать практически невозможно (не столько из-за сложности оборудования, сколько из-за его отсутствия). Вода же на глубине до 10 м может не соответствовать санитарным нормам для употребления для бытовых нужд. Поэтому чаще всего абиссинские забивные колодцы используются для хозяйственных нужд и полива.

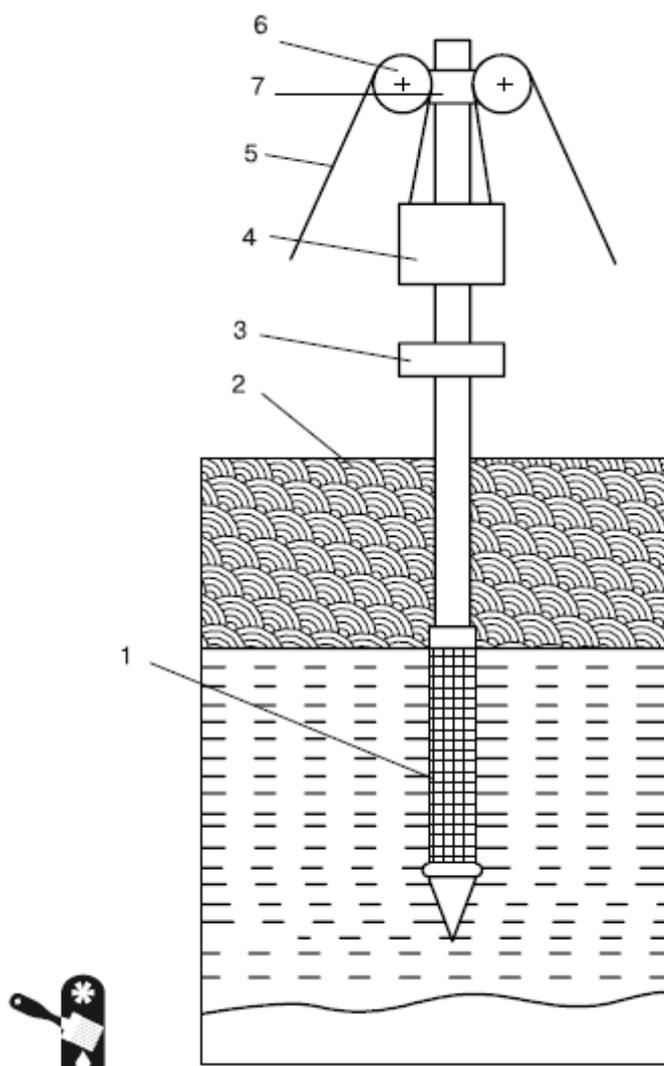


Рис. 1.29. Забивка абиссинского колодца: 1 – сетчатый фильтр; 2 – труба; 3 – первый хомут (подбабок); 4 – баба; 5 – веревка; 6 – блок; 7 – второй хомут

Бурение скважины

Для бурения скважины для сооружения трубчатого колодца требуются специальные инструменты и оборудование, поэтому подобные работы редко выполняются самостоятельно, даже если речь идет о неглубокой скважине на первый водоносный горизонт. Но при желании можно изготовить собственную буровую установку и провести работы своими

силами (Рис. 1.30). Один из вариантов такой буровой установки приведен на рисунке ниже. Следует заметить, что подобная буровая установка будет эффективна только в том случае, если в почве нет большого количества камней. Для бурения скважин в каменистой почве требуются профессиональное оборудование и навыки работы с тяжелыми грунтами.

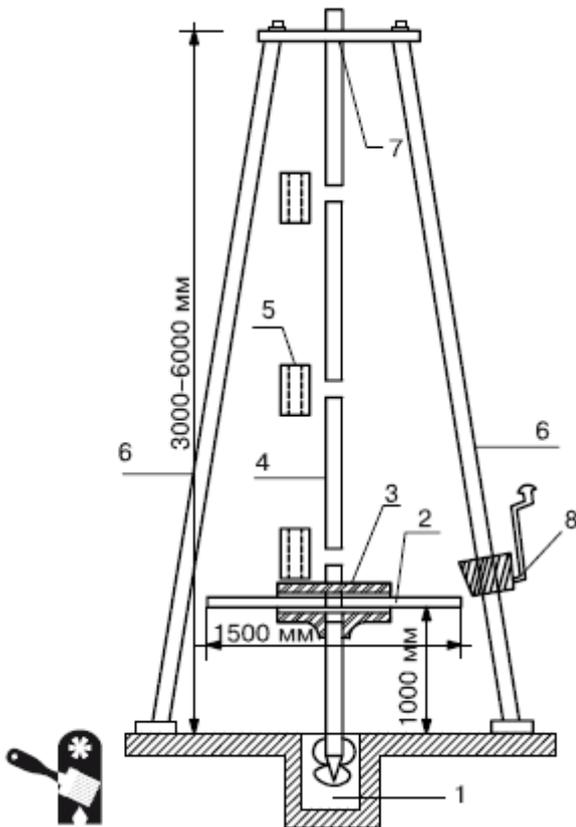


Рис. 1.30. Самодельная буровая установка [6 - По материалам <http://es.novosibdom.ru/>.]: 1 – бур; 2 – вороток; 3 – тройник; 4 – штанга; 5 – муфта; 6 – вышка-тренога; 7 – отверстие; 8 – лебедка

В такой самодельной установке используется наращиваемая штанга, что позволяет пробурить отверстие до 8 м. Если глубина водоносного слоя больше, то приходится использовать вышку-треногу (обычно достаточно треноги высотой 3–6 м, но бывает, что приходится использовать и большую).

Перед тем как монтировать и опускать в скважину обсадные трубы, торец первой обсадной трубы заделывается наглухо и перфорируется на высоту до 2 м (в трубе насверливается множество отверстий – для притока воды). Чтобы предотвратить засор отверстий, перфорированная часть трубы оборачивается сеткой (сетчатый фильтр), также можно использовать стеклоткань (Рис. 1.31).

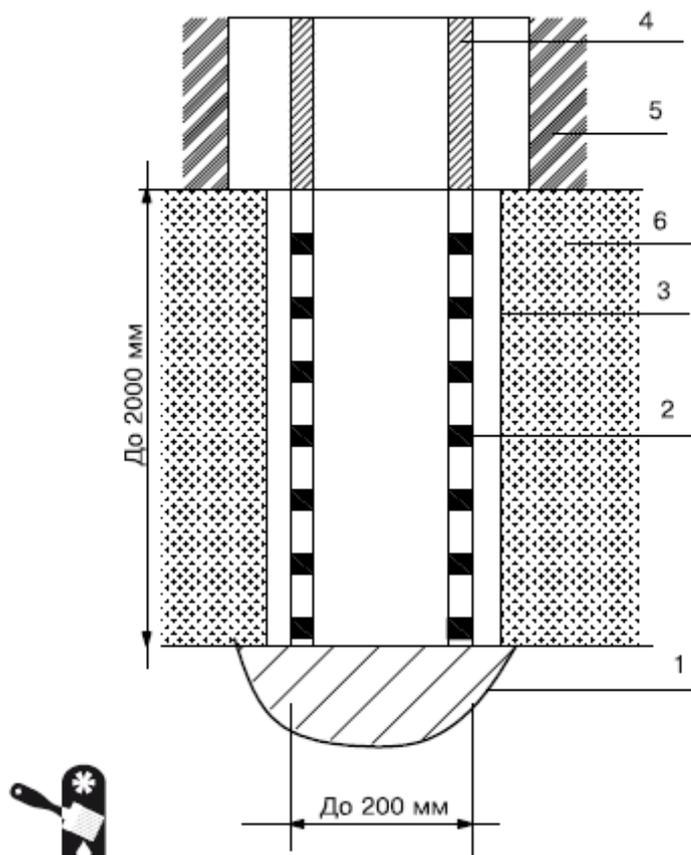


Рис. 1.31. Нижняя обсадная труба скважины: 1 – забивной наконечник; 2 – перфорированная труба; 3 – сетка; 4 – труба; 5 – труба; 6 – водоносный слой

Когда трубы смонтированы и опущены в скважину, над ними сооружается шатер и устраивается глиняный замок и отмостка (подобно тому как устраивается глиняный замок и отмостка для шахтных колодцев) (Рис. 1.32).

Рис. 1.32. Шатер и глиняный замок с отмосткой для скважины: 1 – отмостка; 2 – отводная канава; 3 – насос; 4 – шатер

Выбор труб для наружного водопровода

Согласно законодательству сооружение наружного водопровода можно осуществлять только при наличии специальной лицензии на проведение данного вида работ. Так что приходится приглашать специалистов, у которых такая лицензия имеется. Но за владельцем участка и дома остается выбор труб для водопровода – весьма важное решение, от которого зависит не только стоимость сооружения наружного водопровода, но и последующие эксплуатационные расходы на водоснабжение дома. При выборе труб следует учитывать такие параметры, как:

✓ прочность (изнутри на стенки трубы оказывает воздействие давление воды, снаружи – слой грунта, также возможны сезонные подвижки грунта и другие механические воздействия);

✓ долговечность;

✓ гладкость внутренних стенок (этот показатель влияет на напор воды в системе водопровода, а также на возможность появления различных отложений на стенках труб, в том числе и загрязняющих воду);

- ✓ водонепроницаемость;
- ✓ наименьшую подверженность коррозии (данный показатель означает не только долговечность водопроводной системы, но и возможность попадания в воду посторонних и вредных частиц);
- ✓ герметичность;
- ✓ морозоустойчивость (нередко водопроводная система выходит из строя из-за низкой морозоустойчивости труб, особенно если в трубе образовалась ледяная пробка);
- ✓ экономичность.

Труб для наружного водопровода существует множество, но если отбросить различия внутри категорий, то выбор нужно осуществить всего лишь между двумя типами труб: металлическими и пластиковыми. Иногда применяются асбестоцементные водопроводные трубы, которые обладают рядом положительных качеств: они устойчивы к коррозии, имеют небольшую массу (это облегчает монтаж системы), гладкие внутренние стенки. Но асбестоцементные водопроводные трубы не пользуются популярностью и не получили широкого распространения.

Металлические трубы – это и звучит и выглядит солидно. Металлическая труба представляется надежной, не подверженной никаким воздействиям, и кажется, что такой водопровод прослужит столетия, достанется в неприкосновенности и детям и внукам, не придется тратиться ни на ремонт, ни на замену труб, то есть эксплуатационные расходы будут сведены к минимуму.

К сожалению, это заблуждение. Практически все металлические трубы подвержены коррозии. Более того, окисные пленки имеют обыкновение разрастаться, отслаиваться, и окислы попадают в воду, ухудшают ее качество (вам приходилось сталкиваться с «ржавой» водой? Вот это и есть результат коррозии металлических труб), а кроме того, окислы могут попросту забивать трубы, уменьшая их сечение – в результате существенно ухудшается водоснабжение, водопровод, что называется, «не тянет».

Исключение составляют медные трубы. У медных труб для наружного водопровода множество плюсов: медь практически не подвержена коррозии, имеет естественную защиту в виде окисной пленки, которая, образовавшись один раз, не разрастается и не отслаивается, надежно защищая чистый металл; срок службы медных труб – до 200 лет; медь имеет бактерицидные свойства, и вода в медном водопроводе обеззараживается; медные трубы просты в монтаже. В странах Евросоюза для водопровода предпочитают использовать именно медные трубы – как самые долговечные и экологически безопасные. Но есть и существенный минус: медные трубы очень дороги, и поэтому их применение ограничено – не каждый домовладелец в состоянии оплатить такой дорогостоящий водопровод, несмотря на все его положительные качества.

Если медные трубы недоступны по финансовым соображениям, а хочется все же металлический водопровод, то приходится выбирать из более экономичных вариантов. Неплохой альтернативой меди является нержавеющая сталь как наиболее коррозионно-стойкий вариант. Но стоимость таких труб, хотя и ниже, чем медных, все же довольно высока, и подобный водопровод устанавливают лишь немногим чаще, чем медный. К сожалению, все остальные варианты металлических труб дают не просто воду, а воду с примесью разнообразных металлических окислов. Или приходится применять дорогостоящие системы фильтрации воды – чтобы задержать мельчайшие частицы ржавчины, поступающие в кран вместе с водой в результате коррозии металлических труб.

Самым бюджетным вариантом из металлических труб являются чугунные. Их плюс – цена и несомненная внешняя солидность. Увы, на внешней солидности дело заканчивается: чугун подвержен коррозии. Мало того, что корродированный металл приобретает такое неприятное свойство, как пористость, так чугун еще изначально отличается повышенной пористостью. И это означает не просто невысокое качество металла, но и повышенную опасность

разрушения (например, при промораживании труб – а такое происходит, если дом предназначен для сезонной эксплуатации и внешний водопровод не утеплен; в этом случае вода, проникающая и задерживающаяся в порах, при замерзании расширяется, а в металле появляются микротрещины, которые впоследствии становятся полноценными трещинами) и, как следствие, регулярные аварии на водопроводной линии и перебои с водоснабжением дома. Более того, чугун изначально является весьма хрупким металлом, и он более остальных подвержен разрушению при различных механических воздействиях, в том числе и при сезонных подвижках грунта, и при перепадах температуры.

Пористость металла (в результате коррозии или как естественное строение – как, к примеру, у чугуна) – это не только повышенная опасность разрушения, но еще и повышенное содержание различных отложений: именно в порах удобно размещаются как неорганические, так и органические отложения. Ежегодная санация металлических труб приносит от 0,5 до 15 кг (в зависимости от времени эксплуатации водопровода и металла труб) на погонный метр трубы различных отложений (эти отложения в большинстве своем представляют смесь окислов, колоний железобактерий и кремнезема). Наибольший урожай различных отложений приносят чугунные трубы. Отложения в трубах увеличивают гидравлическое сопротивление и, как следствие, снижают пропускную способность водопровода и повышают энергозатраты. Чем больше отложений, тем дороже эксплуатация водопровода. С этой точки зрения самые бюджетные чугунные трубы являются самыми дорогими в эксплуатации.

У всех металлических труб (кроме медных) есть еще один недостаток: их монтаж требует наличия специального оборудования и материалов. Например, для того, чтобы изогнуть металлическую трубу, необходим станок, который имеется только на производстве. А поскольку водопровод – это не только прямые трубы, но еще и некоторые изгибы трассы, то приходится заказывать, кроме обычных, еще и изогнутые трубы, а это существенно повышает стоимость устройства водопровода.

Еще одним минусом металлических труб является то, что их необходимо защищать от блуждающих токов.

Так что металлические трубы – это отнюдь не надежность, солидность и долговечность, а, напротив, – недолговечность, проблемы с монтажом и последующей эксплуатацией, высокая стоимость эксплуатации, необходимость частого проведения ремонтных работ, низкая ремонтпригодность, а также небезопасность для здоровья (все, что извлекается из металлических труб в процессе санации, в другое время попадает в водопроводную воду, которая используется и для питья). Все эти минусы металлических труб привели к тому, что во многих странах мира уже с 60-х годов прошлого столетия перестали применять металлические трубы для прокладки подземного водопровода. Вместо металла все чаще применяют пластик.

К несомненным плюсам пластиковых труб относится их абсолютная инертность – они не только не подвержены коррозии под воздействием воды, но не корродируют даже под воздействием соляной кислоты. Пластиковые трубы не разрушаются под воздействием бактерий, не покрываются плесенью, в них не появляется грибок, не образуется конденсат (это особенно актуально для морозных зим). Стенки пластиковых труб отличаются абсолютной гладкостью, сохраняющейся на протяжении всего срока эксплуатации, за счет чего снижается гидравлическое сопротивление и увеличивается пропускная способность, и одновременно за счет этого снижаются энергозатраты. К тому же пропускная способность большинства металлических труб со временем снижается даже при регулярном удалении отложений – не все осадки удается удалить, и трубы «зарастают» изнутри известковыми отложениями, а, например, полиэтиленовые трубы (разновидность пластиковых) увеличивают пропускную способность в процессе эксплуатации. Пластиковые трубы в эксплуатации дешевле металлических, к тому же не требуют регулярного удаления отложений – на гладких стенках пластиковых труб ничего не задерживается.

Еще одна особенность пластиковых труб – гибкость. При нагрузках они гнутся, но не

ломаются. Это свойство наиболее актуально при возникновении разнонаправленных нагрузок – а именно подобные нагрузки возникают при сезонных просадках грунта, особенно сильны нагрузки в пучинистых грунтах. И несмотря на то, что подземная водопроводная трасса прокладывается ниже глубины промерзания грунта, такие нагрузки приходится учитывать, ведь водопровод должен войти в дом, и именно в этом месте трасса либо выходит на поверхность, либо подходит близко к ней – как раз на уровень промерзания грунта. Металлические трубы жесткие и подобной гибкостью не обладают, поэтому при сильных просадках грунта в случае пучинистых грунтов такие трубы начинают разрушаться – на них появляются трещины.



Примечание

Гибкость пластиковых труб способствовала тому, что в странах с высокой сейсмической активностью в законодательном порядке все металлические трубы подземной прокладки были заменены пластиковыми (к примеру, в Японии полностью отказались от металлических труб для сооружения подземных коммуникаций).

Пластиковые трубы очень просты в монтаже, особенно если сравнивать с металлическими: любые работы с пластиковыми трубами можно выполнить прямо на месте, около дома – изгиб, резку, сварку, склейку, механическое соединение. Не нужно заказывать изогнутые трубы заранее, можно выполнить изгиб прямо на участке, точно такой, как необходимо по плану водопроводной трассы. Это свойство пластиковых труб приятно снижает общую стоимость водопровода.

Дополнительный бонус пластиковых труб: материал, из которого они изготовлены, является диэлектриком, а не проводником, как любой металл, и, следовательно, пластиковый водопровод не требует защиты от блуждающих токов. И это также снижает стоимость водопровода.

И последним – но весьма немаловажным – преимуществом пластиковых труб является цена. Сами по себе пластиковые трубы дешевле даже самых бюджетных металлических труб, да еще добавляется более низкая стоимость монтажа и эксплуатации. В результате разница в стоимости водопровода с применением металлических и пластиковых труб составляет от 30 до 50 % в пользу пластиковых труб. При этом гарантийный срок эксплуатации пластиковых труб составляет 50 лет, и эксплуатационные свойства их остаются неизменными, а у некоторых видов даже улучшаются (как в случае с пропускной способностью полиэтиленовых труб).

Исходя из всех этих соображений, большинство владельцев загородных домов отказываются от устройства водопровода с использованием металлических труб. Исключение составляет линия горячего водоснабжения: для этого используются трубы, изготовленные из оцинкованной стали или термопластика, причем опять же термопластику в последнее время отдается предпочтение. Если же вы настроены на стальные трубы, то рекомендуется выбирать те, которые имеют пластиковое покрытие внутренней поверхности – это защищает стальные трубы от коррозии и сообщает им некоторые положительные свойства пластиковых труб (гладкость внутренних стенок, минимальные потери напора, отсутствие отложений, увеличение пропускной способности и т. д.). К сожалению, если сравнивать такие трубы с пластиковыми, то цена гибрида сталь-пластик не порадует.

Но мало сказать: хочу пластиковые трубы! Нужно еще определиться, какие именно пластиковые из всех имеющихся разновидностей. Ведь рынок предлагает различные варианты: полиэтиленовые трубы, изготовленные из полиэтилена высокого или низкого давления высокой плотности (ПВД или ПНД); полипропиленовые (PP); поливинилхлоридные (ПВХ); из сшитого полиэтилена (PEX), полибутиленовые; металлопластиковые (PEX-AL-PEX).

Из всего пластикового разнообразия для устройства водоснабжения загородного дома рекомендуется применять полиэтиленовые трубы, изготовленные из полиэтилена низкого давления высокой плотности. Такие трубы одинаково пригодны для устройства как наружного, так и внутреннего водопроводов. Из них можно соорудить «летний водопровод» – холодное водоснабжение, полив, напорную и самотечную канализацию. У таких

полиэтиленовых труб высокая ударная вязкость при перепадах температуры от +65 до –40 °С,

так что за водопровод можно не беспокоиться в любое время года (разве что в районах

крайнего севера, где зимой температура бывает и ниже –40 °С). Ну а в климате среднерусской

полосы не страшно, даже если внутри такого водопровода замерзнет вода – с трубами ничего не случится, не появятся даже микротрещины, а лед благополучно растает с наступлением весны.

Следует знать, что полиэтиленовые трубы из полиэтилена низкого давления высокой плотности бывают двух видов: напорные «питьевые» и технические. Напорные трубы изготавливаются из первичного полиэтилена, а технические – результат переработки вторичного сырья. Эксплуатационные свойства этих труб различны. Технические трубы предназначены для экранирования проводки, устройства вентиляции внутри здания. Они не рассчитаны на постоянное давление, которое присутствует в водопроводной системе, кроме того, технические трубы не выдерживают воздействие ультрафиолетового излучения, то есть быстро разрушаются под действием солнечных лучей и поэтому непригодны для устройства поливочного водопровода. Но цена их гораздо ниже, чем напорных труб, и именно это соблазняет недальновидных покупателей. К тому же если продавец недобросовестен, то он может уверить неспециалиста, что напорные и технические полиэтиленовые трубы обладают почти одинаковыми эксплуатационными характеристиками, различаясь лишь в мелочах. Зато какая привлекательная цена! Однако «мелочи» в данном случае могут привести к тому, что водопровод придется соорудить дважды.

Внешне напорные и технические полиэтиленовые трубы легко отличить по цвету: технические обычно окрашены в серый цвет, а напорные бывают черными, белыми и синими. Фальсификаторы, которые хотят выдать технические трубы за напорные и, соответственно, продать дороже, перекрашивают их в черный цвет. Поэтому вне зависимости от цвета труб нужно требовать у продавца сертификат о качестве. Помните: он выдается только на напорные трубы, а на технические – нет.

Если вы хотите устроить с помощью полиэтиленовых труб надземный водопровод (например, для полива участка), то рекомендуется брать для этого трубы черного цвета. Обычно предпочтение отдается белым трубам – они выглядят эстетичнее, участок приобретает нарядный вид. Однако при изготовлении черных труб в качестве присадки используется сажа, и это препятствует разрушению полиэтилена под действием солнечной радиации. Синие и белые трубы подобной защиты не имеют и гораздо менее пригодны для сооружения надземного водопровода.

Для тех, кто не может отказаться от излюбленного стереотипа о металлических трубах как самых прочных и долговечных, рекомендуются трубы из металлопластика. Эти трубы достаточно бюджетны (дороже пластиковых, но существенно дешевле металлических), просты в монтаже, экологически безопасны и не подвержены коррозии – они обладают всеми достоинствами пластиковых труб. Единственный минус труб из металлопластика – соединения. Возможно применение только металлических фитингов, а они, к сожалению, не так коррозионно-устойчивы, как металлопластик.



Примечание

Фитингами называются крепежные части водопровода, которые устанавливаются в местах соединений, разветвлений и поворотов труб.

Внутренний водопровод

Внутренний водопровод предназначен для обслуживания основных сантехнических узлов в доме. Это система, включающая в себя водомерные и разводящие узлы, стояки, вводы в дом (обычно имеются два ввода), подводы к санитарным устройствам (краны, сливные бачки и т. д.), различные насосные установки, если в них есть необходимость.

В зависимости от расположения магистральных трубопроводов, водопроводы бывают с нижней и верхней разводкой. Тип внутреннего водопровода следует выбирать с учетом условий подачи и расхода воды, размещения водоподающих установок (Рис. 1.33).

При нижней разводке трубы помещают в подвальном помещении здания. Если дом имеет два и более этажа, санитарно-технические устройства и соответствующая водоразборная арматура обычно размещаются строго друг над другом (при этом прокладка трубопроводов идет по кратчайшей траектории). Но в частном загородном доме кратчайшая траектория не является обязательным условием, ведь санитарно-технические устройства на разных этажах могут быть различными (например, на первом этаже располагаются кухня, туалет, ванная комната с душевой кабиной и ванной, а на втором – ванная комната только с душевой кабиной и туалет, причем эти помещения примыкают к спальню комнате). Так что кратчайшую траекторию придется рассчитывать, исходя из пожеланий в размещении устройств и водоразборной арматуры.

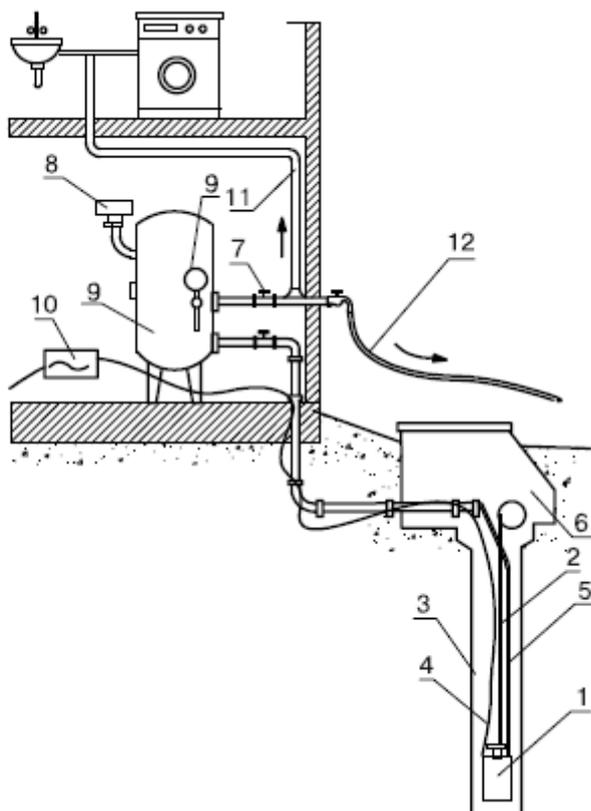


Рис. 1.33. Водоснабжение

загородного дома от скважины: 1 – погружной насос для подъема воды из скважины; 2 – стальной трос; 3 – скважина; 4 – электрический кабель; 5 – водопроводный шланг; 6 – приямок; 7 – запорный вентиль; 8 – реле давления; 9 – манометр; 10 – напорный гидробак; 11 – трубы внутреннего водопровода; 12 – вывод воды для использования на участке

Системы водоснабжения различаются в зависимости от требуемого напора:

✓ система под напором – не рекомендуется к применению, если в наружном водопроводе нет гарантии наличия стабильного напора (например, в случае подключения загородного дома к централизованной системе водоснабжения, которая работает не слишком стабильно) – чтобы система под напором работала, напор наружного водопровода должен либо превышать тот напор, который необходим для работы всех водоразборных точек в доме, либо равняться ему; к плюсам такой системы относится ее простота, обычно она используется в малоэтажном строительстве (до 5–6 этажей);

✓ система с водонапорным баком – считается устаревшей и применяется все реже, обычно ее используют, если напор в точках водоразбора нестабилен и превышает нужный при небольшом водопотреблении, а при активном – его не хватает; основной недостаток системы с водонапорным баком – наличие бака, который устанавливается под крышей дома, что требует соответствующего усиления перекрытий, а в некоторых случаях и фундамента;

✓ повысительные насосные установки – используются в случае, если водопотребление является равномерным, а напор в наружном водопроводе недостаточен (подобное обычно относится к случаю подключения к централизованной системе водоснабжения); плюсом такой системы является то, что для нее не требуется ни усиливать перекрытия, ни перестраивать фундамент, установка располагается в подвале и не занимает много места;

✓ водонапорный бак с повысительной насосной установкой – повысительная насосная установка дополняется водонапорным баком в том случае, если водопотребление неравномерно и требуется накопление воды в баке-аккумуляторе для обеспечения нормального напора в час пик;

✓ водонасосная (пневматическая) система с повысительными насосными установками – применяется в многоэтажном строительстве, оборудование является и дорогим, и сложным, для индивидуальных загородных домов нерентабельно.

Глава 2 Канализация загородного дома

Практически любая система канализации (за исключением «удобств во дворе») является частью системы водоснабжения (водопотребления). Если нет возможности сброса и обеззараживания сточных вод, то невозможно и установить водопровод. Да, можно не подключаться к канализации, а под раковину попросту поставить ведро, чтобы собирать в него использованную при умывании или мытье посуды воду. Но ведь эту грязную воду все равно потребуется куда-то деть! Так что без канализации в том или ином виде не обойтись.

В самом общем виде система канализации предназначена для удаления и очистки продуктов жизнедеятельности человека (бытовых и промышленных отходов, как твердых, так и жидких), а также возвращения их после очистки в водоемы или для вторичного использования. Вторичное использование в случае бытовых отходов в канализации жилого дома применяется редко. Кроме того, в ведении канализационной системы находится и отвод талых и дождевых вод – то, что называется ливневой канализацией. Если же ливневая канализация хотя бы в самом простом виде не предусмотрена, то это может привести не только к заболачиванию участка, вымыванию его плодородного слоя, потере внешней привлекательности участка, но и к затоплению подвала дома, преждевременному

разрушению цоколя, фундамента и даже стен дома.

В квартире многоквартирного городского дома человек обычно имеет дело только с одной частью системы канализации – с той, что расположена внутри квартиры (унитаз, раковина, ванна, стояк и т. д.). Все это оборудование, приспособления и сооружения, которые собирают сточные воды внутри здания и выводят их наружу, называются внутренней канализацией.

Назначение внешней канализации – доставлять собранные сточные воды от зданий к месту сброса или очистки. К системе внешней канализации относятся уличные и внутридворовые сети и коллекторы. Элементами системы являются колодцы, трубопроводы, насосные станции, очистные сооружения, выпуски в водоприемники.

Владельцу загородного дома приходится беспокоиться о наличии не только внутренней канализационной системы, но и внешней – по крайней мере в той ее части, которая относится к его дому. А если речь идет об устройстве автономной, локальной системы канализации, то в ведении владельца загородного дома оказывается полностью как внутренняя, так и внешняя канализационная система.

Канализационные системы различаются по виду собираемых стоков следующим образом:

- ✓ ливневая канализация – этот вид канализационной системы предназначен для сбора атмосферных осадков;
- ✓ промышленная канализация – предназначена для очистки производственных стоков и используется на промышленных предприятиях;
- ✓ бытовая канализация – предназначена для сбора сточных вод, образовавшихся в результате хозяйственной деятельности человека в доме (мытьё, стирка, приготовление пищи, уборка и т. д.).

В загородном доме необходимо обустроить два вида канализационной системы: ливневую и бытовую.

Бытовая канализация может быть как полной (сбор фекальных отходов, отвод сточных вод от кухни и ванной комнаты), так и частичной (отвод сточных вод от кухни и ванной комнаты). В небольших дачных домах или загородных домах, предназначенных для сезонного проживания, нередко используется только частичная бытовая канализация (с целью удешевления строительства канализационной системы), а сбор фекальных отходов осуществляется с помощью общеизвестных «дворовых удобств». Если же дом предназначен для постоянного проживания или для сезонного проживания большой семьи, то преимущественно устраивается полная бытовая канализация.

Трубопроводы наружной канализации выполняются из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП), а также керамических и асбестоцементных. Трубы укладываются на песчано-гравийную подушку или на слой крупнозернистого песка (толщина подушки – 20–50 см). Раструбы канализационных труб укладываются навстречу сточным водам.

В местах поворотов или изменения уклона канализационных труб необходимо предусматривать устройство смотровых колодцев. Смотровые колодцы устанавливаются и вдоль прямой линии трубы, если ее длина превышает 40 м (при диаметре трубы от 125 мм). Стены смотрового колодца изготавливаются из кирпича (в 0,5 кирпича для сухого грунта и в один кирпич для влажного) или железобетона, крышка люка обычно применяется чугунная.

К системе внутренней канализации относятся:

- ✓ сеть канализационных трубопроводов (отводки, стояки, выпуски, коллекторы и т. д.);
- ✓ приемники сточных вод (умывальники, раковины, кухонные мойки, унитазы и т. д.);
- ✓ оборудование для перекачки (очистки) сточных вод;
- ✓ вентиляционные трубопроводы;
- ✓ гидравлические затворы (сифоны) для защиты от проникновения внутрь помещения канализационных газов;
- ✓ ревизии, прочистки (устанавливаются при засорах);

✓	установки	локальной	очистки	водостока;
✓		смотровые		колодцы.

Разработку проекта внутренней канализации лучше доверить учреждению, специализирующемуся на данном вопросе, так как потребуется достаточно сложный расчет, учитывающий тип труб, уклон, объем сточных вод и т. д. Самостоятельно проект канализации можно разрабатывать в случае, если дом маленький и вся канализация в нем – кухонная раковина, умывальник, туалет, которые подсоединяются к внешней канализации в виде выгребной ямы.

Как обзавестись системой канализации загородного дома

Нередко, приобретая участок и планируя строительство загородного дома, не обращают внимания на наличие или отсутствие в пределах доступа централизованной канализации. Конечно, с ейчас предлагается множество различных вариантов устройства автономной канализации для загородного дома, предполагающих, что все удобства цивилизации, начиная от туалета и заканчивая бассейном, окажутся в доме, а не будут представлять собой кривую будочку во дворе или умывальник дореволюционного образца, в который вода «поступает» из ведра, наполняемого в колодце.

Но, рассчитывая на устройство автономной канализационной системы, следует задуматься: а достаточно ли на участке места, чтобы оборудовать септик необходимого размера? Ведь если участок мал, а семья, проживающая в доме, велика (больше 2–3 человек), то могут возникнуть проблемы – в септик попадает не только содержимое санузлов, но и остальные сточные воды дома, в том числе и кухонные, и из ванных комнат. И если объем септика недостаточен, то может оказаться, что его следует чистить буквально раз в неделю – довольно неприятные условия эксплуатации. Кроме того, септик должен быть удален не только от дома, но и от источника водоснабжения (если на участке устроена независимая система водоснабжения – скважина или колодец), так как не исключается вероятность аварии с протечкой сточных вод в грунт. Следует также предусмотреть устройство полноценной подъездной дорожки к септику – для его обслуживания и очистки используются ассенизационные машины, которые достаточно габаритны. Таким образом, автономная канализация в виде септика требует довольно много места, и при небольших размерах участка может оказаться просто невозможной.

Но и при наличии в поселке централизованной канализации, к которой имеется возможность подключиться от вашего участка, следует учесть ряд факторов, которые могут оказаться весьма существенными, особенно для кармана.

При наличии централизованной канализации рекомендуется обратить внимание на уклон участка, а также на расположение канализационного трубопровода относительно места, выбранного для строительства дома (или относительно у же имеющегося дома, который вы хотите подключить к централизованной канализационной системе). Нежелательно, если трубы централизованной канализационной системы располагаются существенно выше того места, где планируется постройка дома (или он уже построен): при возникновении аварийной ситуации или перегрузке системы (что не слишком большая редкость в сельской местности) все сточные воды из общественной канализации отправятся в ваш дом – в соответствии с принципом сообщающихся сосудов жидкости в таких сосудах стремятся оказаться на одном уровне. Так что самотечную канализацию лучше не устанавливать, а потратиться на канализационную насосную установку, с помощью которой будут отводиться сточные воды. Но случается, что даже такая насосная установка не справляется с принципом сообщающихся сосудов.

К дополнительным расходам при подключении к централизованной канализационной системе может привести и наличие большого участка дорожного покрытия, который

необходимо вскрыть для подключения. На подобные работы нужно получить разрешение дорожных служб, а в расходы включать и вскрытие дорожного полотна, и его восстановление, что обходится весьма недешево.

Следует также учитывать стоимость прокладки трубопровода к централизованной канализационной системе: если трубопровод канализационной системы расположен достаточно далеко от дома, то работы и материалы обойдутся в солидную сумму.



Примечание

При прокладке трубопровода внешней канализации его нужно предоставить для контроля водопроводно-канализационной службе до засыпки траншей. Только после подписания акта приемки траншеи могут быть засыпаны.

Так что, даже при наличии в поселке централизованной системы канализации, иногда гораздо рентабельнее организовать автономную канализационную систему.

Подключение к централизованной канализационной системе

Если вы решили подключиться к централизованной канализационной системе, то для этого необходимо обратиться в организацию, эксплуатирующую данную систему (обычно это производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства, и можно получить разрешительную документацию на подключение как к централизованной системе водоснабжения, так и к канализации). Данная организация выдает не только разрешение на подключение, но и условия, на которых оно осуществляется, при этом указывается место возможного подключения и его схема.

Для получения разрешительной документации и технических условий подключения необходимо представить следующие документы:

- ✓ заявление на получение технических условий для подключения к централизованной канализационной системе;**
- ✓ техническое задание на проектирование дома – в том случае, если дом строится (разрешительную документацию на подключение к системам канализации и водоснабжения можно получить до полной готовности проекта дома, но техническое задание, оформленное соответствующим образом проектной организацией, должно быть на руках);**
- ✓ ситуационный план – схему расположения здания, к которому производится подключение централизованной канализации.**

Чтобы составить ситуационный план, необходимо осуществить геодезическую съемку. Подобные работы выполняются организацией или специалистом, имеющими лицензию на проведение данного вида работ. При этом на плане местности должны быть нанесены существующие подземные коммуникации. В случае если прокладка трассы трубопровода канализации планируется в области, где уже

имеются какие-либо подземные коммуникации (например, проложен телефонный кабель), потребуется согласование с организациями, которые осуществляют эксплуатацию данных коммуникаций.

Проще всего заказать прокладку внешней системы канализации в разрешающей организации (в той, которая эксплуатирует централизованную канализационную систему). Это вариант самый простой, но не всегда самый дешевый – многие специализированные компании выполняют прокладку и подключение дешевле, причем весьма существенно. Однако, заключая договор на проведение таких работ, следует проверить наличие лицензии, иначе возникнут проблемы при сдаче дома (канализационной системы) в эксплуатацию.

С точки зрения эксплуатации канализационной системы подключение к централизованной канализации является не самым дешевым вариантом, но зато самым удобным. Ведь в этом случае приходится беспокоиться только о внутренней канализации, в то время как при организации автономной канализационной системы владелец загородного дома должен беспокоиться обо всем канализационном комплексе, начиная от бачка унитаза и заканчивая обеззараживанием бытовых отходов.

Выбирая систему канализации, определяясь с ее видом (подключение к централизованной канализационной системе, выгребная яма, биотуалет, поле поглощения, биохимическая система очистки и т. д.), следует знать:

- ✓ планируемые объемы бытовых стоков;
- ✓ тип грунта на участке;
- ✓ сезонное или постоянное проживание планируется в доме;
- ✓ удаление дома от водоемов и водозаборов.

Такая информация позволит сделать выбор еще на стадии эскизного проектирования дома и исключить непредвиденные расходы, неизбежные в случае отсутствия планирования.

Устройство автономной канализации загородного дома

Не всегда в поселке имеется централизованная канализация – бывает, что подобные изыски цивилизации не дошли в российскую глубинку, а бывает, что поселок является новостроем и устройство централизованной канализационной системы ожидается со дня на день. Но даже если оно вот-вот ожидается, до ее подключения нужно как-то жить. И приходится устраивать автономную канализацию.

Если ваш загородный дом небольшой и предназначен для сезонного проживания 2–3 человек, то можно вообще не подключаться к централизованной канализационной системе – расходы могут оказаться велики, а удобства не столь значимы. Зато можно обустроить автономную канализационную систему в самом простом варианте – выгребную яму.

Многие специалисты утверждают, что выгребная яма – это весьма отсталая система и от нее давно пора отказаться, ведь существуют гораздо более прогрессивные, удобные и безопасные системы автономной канализации, но при этом почему-то не торопятся уйти от использования выгребных ям. Тем более что современная выгребная яма – это не просто яма, заполненная различными дурно пахнущими отходами и наполняющая окружающую среду неаппетитными ароматами, а вполне надежное сооружение, не издающее никаких запахов.

Объем выгребной ямы рассчитывается просто: на одного постоянно проживающего в доме

человека следует предусмотреть минимум 0,5 м³ ямы. Желательно сделать яму «с запасом» (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Размеры выгребной ямы в зависимости от количества проживающих человек

Показатель	Количество проживающих в доме	
	До 6 человек	До 9 человек
Полезный объем, м³	3,0	4,0
Полезная высота, м	1,5	1,5
Ширина, м	0,8	1,0
Длина, м	2,5	3,0

Для начала выкапывается котлован нужного размера (обычно выгребную яму устраивают таких размеров: 2,5–3 м длина, 0,8–1 м ширина, 1,5 м глубина). Затем стены котлована изолируются слоем жирной глины (0,25–0,3 м). При этом глина тщательно уплотняется, чтобы исключить появление трещин – эта «прокладка» должна надежно отделять содержимое выгребной ямы от внешней среды.

После устройства глиняного замка стены ямы обкладываются кирпичом (оптимально использовать силикатный кирпич – он является самым водостойким), камнем или бетонируются. Поскольку содержимое выгребной ямы является жидким, да еще и агрессивным, то необходима надежная гидроизоляция. В качестве ее используется слой цементного раствора (им оштукатуриваются стены) и поверх – слой битума (Рис. 2.1).

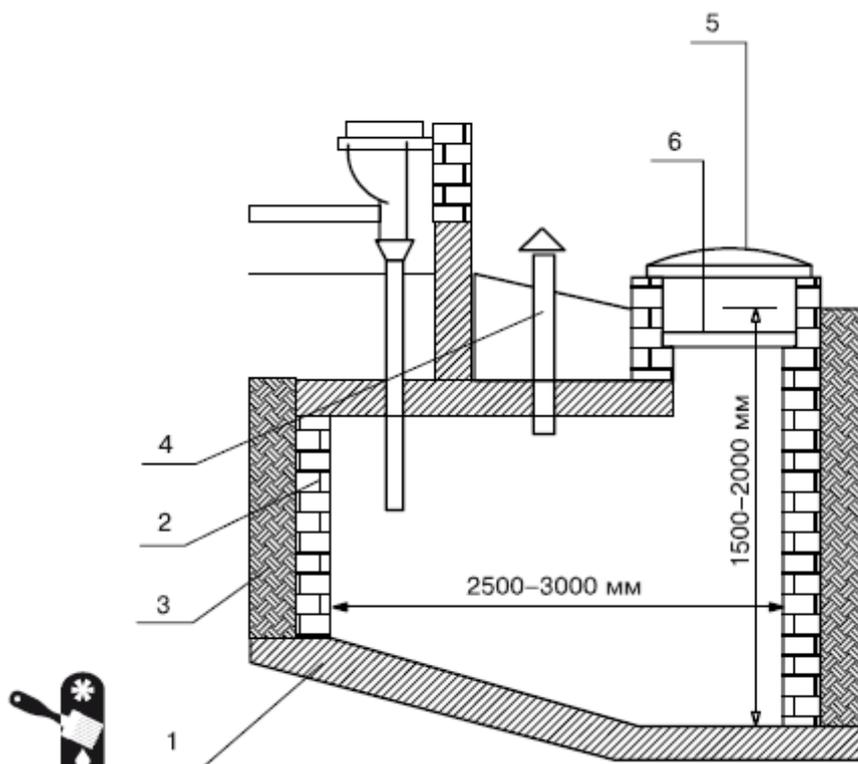


Рис. 2.1. Устройство выгребной ямы: 1 – бетонное основание; 2 – кирпичные стены; 3 – глиняный замок; 4 – вытяжка; 5 – чугунная крышка; 6 – деревянная крышка

Для снижения расходов на обустройство выгребной ямы можно изготавливать стены из досок (древеси́ны хвойных пород). В этом случае необходимо плотно подгонять доски друг к другу, затем конопатить все щели и покрывать стены двумя слоями битума в качестве гидроизоляции.

Дно ямы должно иметь уклон в сторону люка. Оно обустраивается так же, как и стены: сначала слой жирной глины, затем укладка кирпичей, камня, бетонирование или настилка досок, затем – гидроизол яция.

Возможно также устройство выгребной ямы из бетонных колец (аналогично колодцу). Для выгребной ямы достаточно 2–3 колец диаметром 1,5–2 м. После того как кольца установлены на место, их нужно оштукатурить цементным раствором и покрыть слоем битума для гидроизоляции.

Когда сама яма готова, устраивается перекрытие. Самый простой и дешевый вариант – перекрытие из деревянных щитов с гидроизоляцией из рубероида (щиты просто обиваются им). У такого перекрытия имеется существенный недостаток: оно недолговечно (дерево подвержено гниению, а рубероид в условиях агрессивной среды быстро теряет гидроизолирующие свойства). Сложнее, но гораздо надежнее изготовить перекрытие из железобетона

(Рис. 2.2).

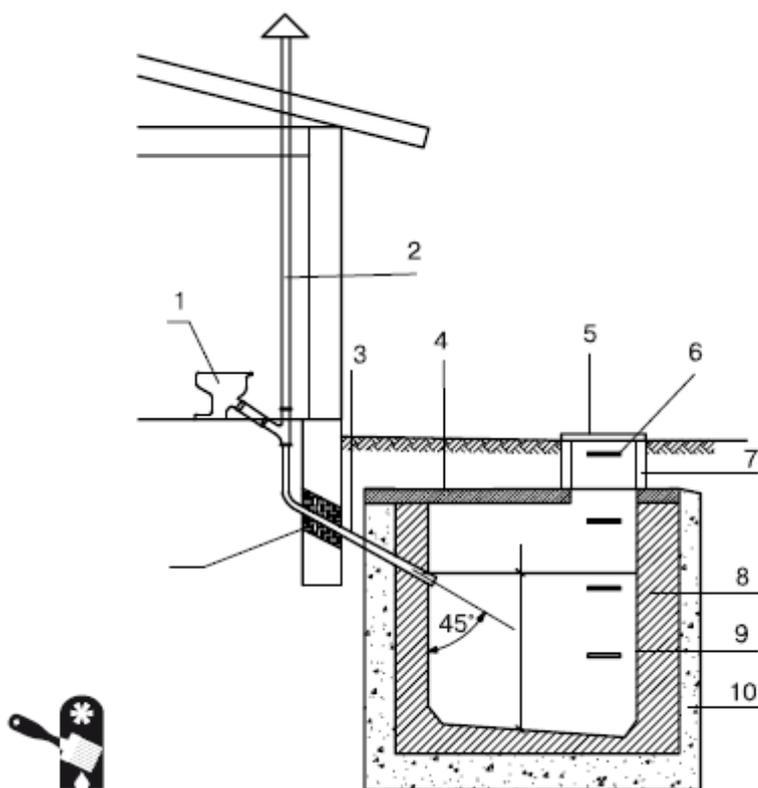
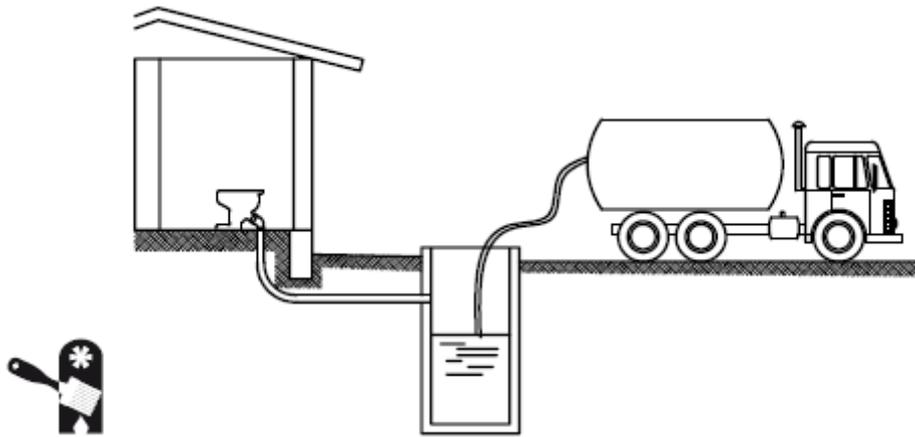


Рис. 2.2. Подключение выгребной ямы к внутренней канализации дома: 1 – сантехническое оборудование в доме; 2 – вентиляционная труба; 3 – стояк; 4 – плита перекрытия; 5 – чугунная крышка; 6 – ступеньки; 7 – кирпичная кладка; 8 – кирпичные или бетонные стены; 9 – цементная штукатурка; 10 – глиняный замок

Для последующей очистки выгребной ямы в перекрытии предусматривается люк, обычно размером 70×70 см. Люк должен иметь две крышки: одна располагается над перекрытием, а вторая – на уровне почвы. Перекрытие изолируется слоем жирной глины (0,25–0,3 м) и засыпается грунтом.

Минусом выгребной ямы является необходимость контроля ее заполнения. Когда выгребная яма заполняется, нужно вызывать ассенизационную машину для очистки – следовательно, приходится еще устраивать подъездную дорожку к яме (Рис. 2.3). Если проживание в доме сезонное или наездами, то очистка требуется раз в несколько сезонов. Если в доме даже при сезонном использовании проживает несколько человек, то очищать выгребную яму приходится раз в сезон.



Очистка

выгребной

Рис. 2.3.
ямы

Если дом предназначен для постоянного проживания или семья довольно большая, то одной выгребной ямой не обойтись либо придется очищать ее несколько раз в месяц, да еще и ограничивать использование воды для бытовых нужд (например, отказаться от принятия ванны или душа, заменив эту процедуру легкими обтираниями губкой). В этом случае проблему сточных вод придется решать с помощью индивидуальных очистных сооружений.

Обычно индивидуальные очистные сооружения представляют собой септик и фильтрующий колодец (фильтрующие траншеи, поля подземной фильтрации – в зависимости от объема сточных вод, подлежащих очистке) (Рис. 2.4).

Септик – это емкость для отстаивания и первичной очистки сточных вод. Такая емкость может быть изготовлена из полиэтилена, пластика, металла, бетона. Самыми дешевыми являются септики из полиэтилена и пластика. Они имеют еще один плюс: их легко устанавливать (эти септики немного весят). К минусам полиэтиленовых и пластиковых септиков относится не большой срок эксплуатации – материалы довольно хрупкие и подверженные внешним воздействиям (особенно сильно полиэтилен и пластик разрушаются в морозные зимы – материалы обладают низкой морозоустойчивостью). Так что сэкономленное при приобретении полиэтиленового или пластикового септика приходится доплачивать за счет частой замены.

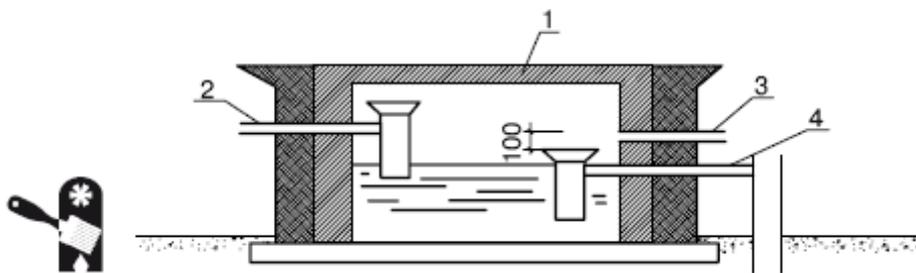


Рис. 2.4.
Однокамерный поверхностный септик: 1 – септик; 2 – ввод стоков в септик из дома; 3 – вентиляция; 4 – вывод осветленных сточных вод в фильтрующий колодец

Металлические септики отличаются прочностью, но они подвержены коррозии, особенно в условиях агрессивной среды сточных вод. Можно использовать септики из нержавеющей стали, но цена на них весьма далека от демократичной.

Оптимальным по соотношению «цена/качество» является бетонный септик. К плюсам бетона относится его устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды, бетон не гниет и не ржавеет. Недостатком бетонного септика является сложность установки, но это компенсируется длительным сроком эксплуатации. Единственная проблема бетонного септика – гигроскопичность материала, поэтому требуется устройство надежной гидроизоляции корпуса.

Стандартный септик состоит из трех камер, соединенных друг с другом. Соединение выполняется таким образом, что скорость перемещения стоков между камерами очень мала, и они могут отстаиваться, разделяясь на фракции. При этом твердая фракция выпадает в виде осадка на дно, а газообразная выходит из септика, перемещение продолжает жидкая фракция. К моменту выхода сточных вод из септика практически вся твердая фракция удаляется, а воды осветляются примерно до 65 %. Такое осветление еще недостаточно, чтобы сточные воды можно было сразу сбрасывать в водоем или даже просто в грунт там, где они могут просочиться в систему водоснабжения или даже в сад. Поэтому после септика сточные воды должны отводиться для дальнейшей фильтрации либо в фильтрующие колодцы, либо в фильтрующие канавы, либо на поле поглощения.

Следует помнить, что септики нуждаются в периодическом обслуживании, так как осевшую на дно твердую фракцию необходимо регулярно удалять. Периодичность обслуживания – примерно раз в год (в зависимости от объема септика и объема сточных вод). Выбирая септик, необходимо учитывать суточный объем сточных вод: в соответствии с санитарными нормами анаэробный процесс их брожения (процесс, протекающий при отсутствии кислорода) должен длиться трое суток, поэтому объем септика должен быть как минимум в три раза больше, чем суточный объем сточных вод.

Фильтрующий колодец – простейший и самый малогабаритный вариант подземной фильтрации сточных вод, поступающих из септика (Рис. 2.5, 2.6).

Фильтрующий колодец используется, если объем сточных вод не превышает 1 м³. При больших объемах следует использовать фильтрующую траншею или поле поглощения (фильтрующее поле) (Рис. 2.7).

Поле поглощения можно устроить, если грунт на участке песчаный, а грунтовые воды залегают достаточно глубоко – не выше 1,5 м (чтобы не было инфильтрации грунтовых вод сточными водами). Поскольку в России большинство грунтов – глина и суглинок, приходится устраивать искусственный поглощающий слой из песка и щебня.

Недостаток поля поглощения в том, что под него приходится выделять довольно солидный кусок участка. Так, для семьи из 5 человек по существующим нормативам следует выделить минимально 20 м² под поле поглощения. При этом над полем поглощения нельзя сажать деревья, располагать какие-либо постройки, подъездные дороги и т. д. Допускается только разбивка клумб. Поэтому, занимаясь планировкой участка, размещением малых архитектурных форм (например, беседок, пергол и т. д.) и хозяйственных построек, следует сразу же предусмотреть, где будет располагаться поле поглощения и каким образом к нему будут подводиться воды из септика.

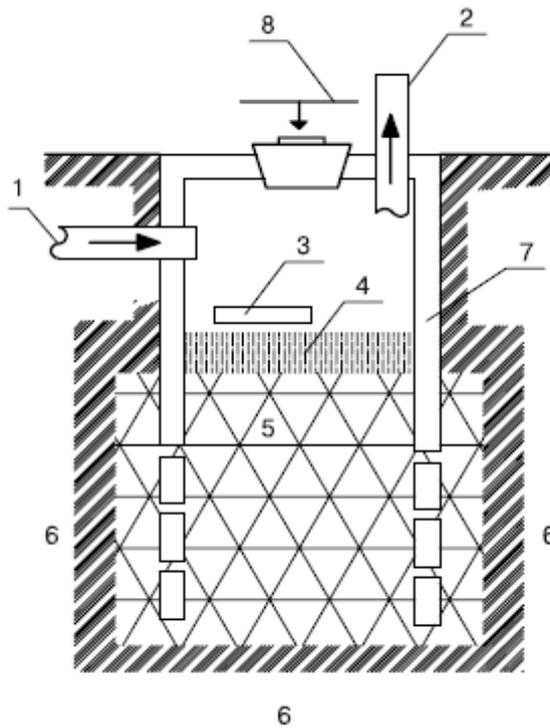


Рис. 2.5. Устройство

фильтрующего колодца: 1 – ввод от септика; 2 – вентиляция; 3 – отражающая плита (используется для предотвращения вымывания ямы в слое песка); 4 – песок (20–30 см); 5 – гравийная подушка (толщина подушки – 0,8–1 м, фракция – 40–60 мм); 6 – грунт; 7 – стены колодца (кирпич, железобетон, железобетонные кольца); 8 – крышка колодца

В принципе, в почве есть бактерии, которые способны очистить любые сточные воды до идеально чистого состояния. Так что теоретически достаточно было бы сливать сточные воды в поле поглощения, прямо в почву. Но на практике процесс очистки сточных вод почвенными бактериями очень долгий, да еще и их активность в холодное время года значительно снижается (почти до полной остановки). Поэтому для повышения эффективности очистки сточных вод используются биоактиваторы – специальные препараты из нетоксичной смеси микроорганизмов и ферментов. Эти биоактиваторы размещаются в септике (достаточно регулярно смывать в унитаз необходимую дозу препарата).

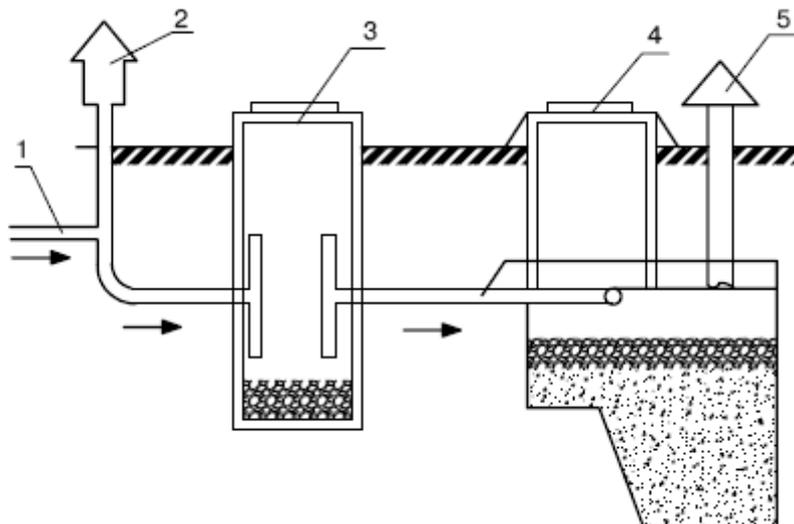


Рис. 2.6.

Канализация с септиком и фильтрующим колодцем: 1 – выход сточных вод из дома; 2 – вытяжной стояк; 3 – септик; 4 – фильтрующий колодец; 5 – вентиляционный стояк

Если проживание в доме сезонное, то бактерии, имеющиеся в септике, могут погибнуть

при отсутствии эксплуатации септика. В таком случае требуется восстановить популяцию. Минус заключается в том, что во время процесса восстановления пользоваться канализацией нельзя.

Комплекс из обычного септика, биоактиваторов и поля поглощения позволяет очистить сточные воды до 95 %.

Без поля поглощения можно обойтись, если использовать более сложный в устройстве септик, в котором может осуществляться многоступенчатая очистка сточных вод на основе биохимической системы (все те же биоактиваторы). Такие септики (аэротенки) обладают рядом преимуществ: они компактнее обычных септиков, занимают меньше места, не требуют дополнительной фильтрации (ни фильтрующего колодца, ни полей фильтрации) (Рис. 2.8). Современные модели не требуют и ассенизационной машины (осадки можно удалить самостоятельно или пригласить специалиста из обслуживающей компании, но не ассенизационную машину, для которой нужны подъездные дорожки).

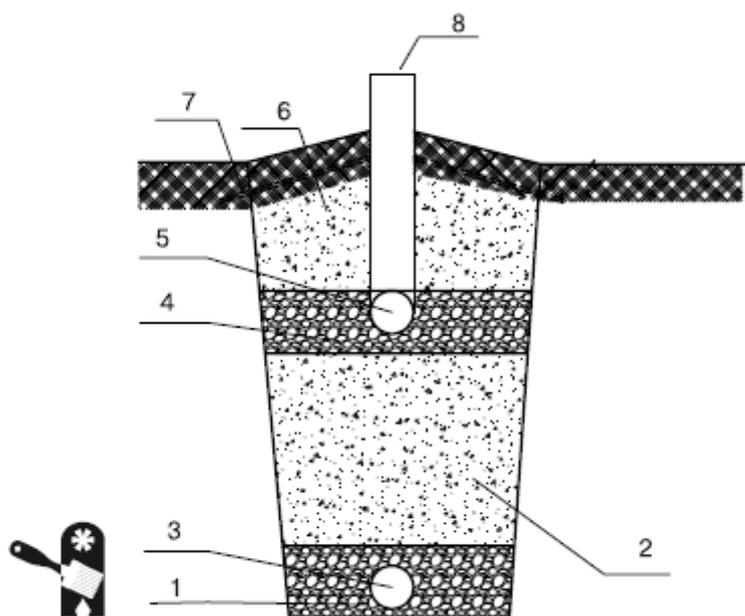


Рис. 2.7. Фильтрующая траншея: 1 – нижняя гравийная подушка; 2 – крупнозернистый песок; 3 – нижняя дренажная труба; 4 – верхняя гравийная подушка; 5 – верхняя дренажная труба; 6 – насыпной грунт; 7 – гидроизоляция; 8 – вентиляционный стояк

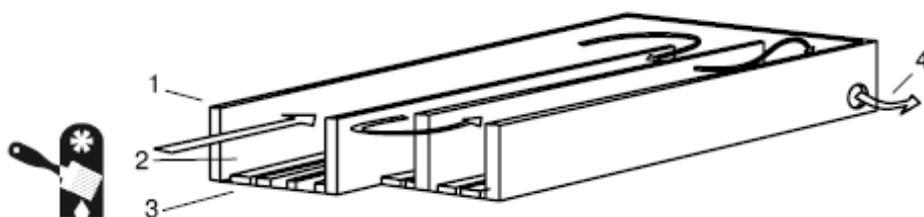


Рис. 2.8. Схема аэротенка: 1 – активный ил; 2 – очищаемые сточные воды; 3 – под ача воздуха; 4 – отвод избытков иловой смеси

Применению аэротенков препятствуют имеющиеся у них недостатки: необходимость ограничивать применение ряда моющих средств, которые могут неблагоприятно повлиять на анаэробные бактерии, чувствительность к колебаниям нагрузки (если вдруг резко возрастет нагрузка – увеличится слив, то аэротенк уже не будет обеспечивать должную очистку сточных вод).

Самой большой проблемой аэротенков является возможная гибель анаэробных бактерий из-за отсутствия питания, поэтому их не рекомендуется использовать в домах, предназначенных для сезонного проживания. Или каждый раз придется консервировать аэротенк, а по возвращении – выращивать новую колонию анаэробных бактерий. Причем это выращивание

занимает не один день. Хуже всего то, что, если аэротенк уже законсервирован, дом фактически остается без канализации и, если вы желаете приехать «не в сезон» (например, провести на природе несколько осенних или зимних дней), вам придется использовать «дворовые удобства», отказаться от водоснабжения кухни и ванной – от всего, что нуждается в канализации.

Канализация для дачи своими руками

Для маленького дачного домика, предназначенного для сезонного проживания, возможно использование простейшего устройства для сброса и очистки сточных вод из кухни и душевой (частичная бытовая канализация). Канализация может быть устроена в песчаных или торфяных грунтах и работает за счет почвенных бактерий, очищающих сточные воды.

Для оборудования такой канализации потребуется пластмассовая бочка объемом минимум 200 л. Пластмасса должна быть плотной – легкая тонкостенная бочка не подойдет. Использовать металлическую бочку не стоит: металл подвержен коррозии, а эффективная защита от нее обходится недешево.

Канализация устраивается следующим образом. Бочка разрезается пополам и вкапывается днищем вверх таким образом, чтобы около трети оставалось на поверхности. Канализационная труба вводится в оставшуюся на поверхности треть бочки. Затем верх бочки армируется металлом и заливается бетоном. После того как бетон полностью застывает, бочка засыпается грунтом.

При таком устройстве канализации сточные воды рассасываются в грунте – скорость их сброса не должна превышать скорость рассасывания, что предполагает обязательный контроль расхода воды. Правда, при этом возникает две проблемы: устройство туалета и сброс мыльной воды (или воды с различными порошками, чистящими средствами и т. д. – подобные добавки вредны для растений). Поэтому бочку нужно вкапывать подальше от сада, а туалет устраивать отдельно по древнему принципу «будка во дворе».

У дворовых «туалетных удобств» для дачных участков есть существенный минус: очищать «удобства» приходится вручную. Большинство дачных поселков не обслуживаются ассенизационными машинами, так как объем сточных вод для вывоза минимален и регулярного обслуживания не требует. Можно договориться с водителем такой машины в индивидуальном порядке, но обойдется мероприятие недешево. Вот и остается на долю домовладельца неприятная процедура по организации компостной кучи. Поэтому чаще используется конструкция «дворовых удобств» без ямы для нечистот: под досками устанавливается ведро, которое регулярно опорожняется под ближайший кустик (при редком использовании) или в компостную яму.

Если вы хотите устроить во дворе умывальник (сполоснуть руки, лицо после огородных работ), то можно не только провести к нужному месту воду, но и устроить частичную бытовую канализацию. Для этого под стоком умывальника нужно устроить гравийно-песчаную подушку: выкапывается яма, которая заполняется сначала гравием, а затем засыпается песком, который тщательно трамбуется. Если сделать яму с гравийно-песчаной подушкой побольше, то в нее можно отвести также кухонные стоки и даже стоки из душевой (если душевой пользоваться не слишком часто). Чем больше стоковых вод отводится в такую канализационную систему, тем тщательнее нужно контролировать расход воды, чтобы слишком большое количество стоков, с «рассасыванием» которых не справится яма, не привело к заболачиванию почвы.

Ливневая канализация

Ливневая канализация предназначена для сбора и отвода дождевых и талых вод. В современном виде ливневая канализация осуществляет не только сбор и отвод воды, но еще и ее очистку. Устройство ливневой канализации – дело ответственное, так как при ее отсутствии или при ошибках проектирования/исполнения можно получить заболоченный участок или регулярные затопления подвала и цокольного этажа здания.

Ливневую канализацию для загородного дома с точки зрения домовладельца можно разделить на две части:

- ✓ водосточная система – часть ливневой канализации, относящаяся непосредственно к дому, фактически являющаяся частью кровли (устройство водосточной системы относится к кровельным работам – это завершающий этап устройства кровли);
- ✓ внешняя ливневая канализация – та часть ливневой канализации, которая «занята» сбором воды с участка и выводом ее за его пределы.

Для домовладельца равно важны обе части ливневой канализации. Отсутствие водосточной системы означает возможные повреждения здания, снижение срока его эксплуатации, а отсутствие внешней ливневой канализации – это испорченный участок, возможное затопление и загрязнение колодца поверхностными водами (дождевыми или талыми) и т. д.

Водосточная система

Водосток – это конструкция, которая обеспечивает отвод дождевой воды и талых снегов с кровли, таким образом защищает фасады и фундамент от возможных повреждений, связанных с намоканием, и продлевает срок их службы.

Выделяется три принципиальных варианта устройства водоотвода:

- ✓ неорганизованный водоотвод – фактически отсутствие водоотвода, при этом вода просто стекает с крыши непосредственно на землю, попадая и на наружные стены, и на фундамент, что приводит к их повреждению и преждевременному износу;
- ✓ внутренняя водосточная система – трубы устанавливаются внутри здания на некотором расстоянии от наружных стен, при этом на кровельном покрытии монтируются уклоны к водоприемным воронкам, которые располагаются на расстоянии около 0,5 м от выступающих частей здания, равномерно по всей площади;
- ✓ наружная водосточная система – вода, стекающая с кровли, отводится к наружным трубам по установленным желобам.

Наиболее распространена наружная водосточная система, как более дешевая и простая в монтаже и уходе.

Водосточные трубы и желоба изготавливаются из различных материалов: стали с односторонним или двухсторонним полимерным покрытием, меди, титана-цинка, алюминия, пластика.

Металлические системы водоотвода могут быть как круглого, так и прямоугольного сечения. Кроме внешнего вида, они отличаются антикоррозионными покрытиями. К примеру, оцинкованный металл покрывается с обеих сторон грунтовкой и полимером. А медные водосточные системы не нуждаются в покрытии, так как медь надежно защищена естественным слоем патины.



Внимание

При устройстве водоотвода с использованием цинкотитановых труб необходимо следить, чтобы они не соприкасались с медными деталями или железными узлами во избежание

электрокоррозии.

Пластиковые водостоки уступают металлическим в прочности (но при этом выдерживают и температурные перепады, и прямое солнечное излучение, и даже ударные нагрузки), зато абсолютно не подвержены коррозии, гораздо легче, а уход за ними проще – грязь на пластиковые поверхности налипает меньше, чем на металлические.

Кроме того, пластиковые водостоки, в отличие от металлических с полимерным покрытием, не боятся повреждения покрытия – если в металлических деталях начинает развиваться коррозия в результате повреждения покрытия, то пластик в этом плане абсолютно надежен и царапины на него не действуют. А этот момент весьма существенен, так как водосточные системы нуждаются в регулярной очистке, при этом применяются жесткие щетки, способные повредить полимерное покрытие металлических водостоков.

Монтаж системы водостока ведется одновременно со строительством крыши. Обычно водосточную систему прокладывают по всему периметру здания. Она состоит из отдельных элементов, таких как водосточные желоба, трубы, водоотводы, воронки и др. (Рис. 2.9). Все элементы системы и сопутствующие материалы можно приобрести вместе – современные водосточные системы представляют собой своеобразный конструктор, в котором можно выбрать нужные детали, чтобы конечное изделие в точности соответствовало проекту.

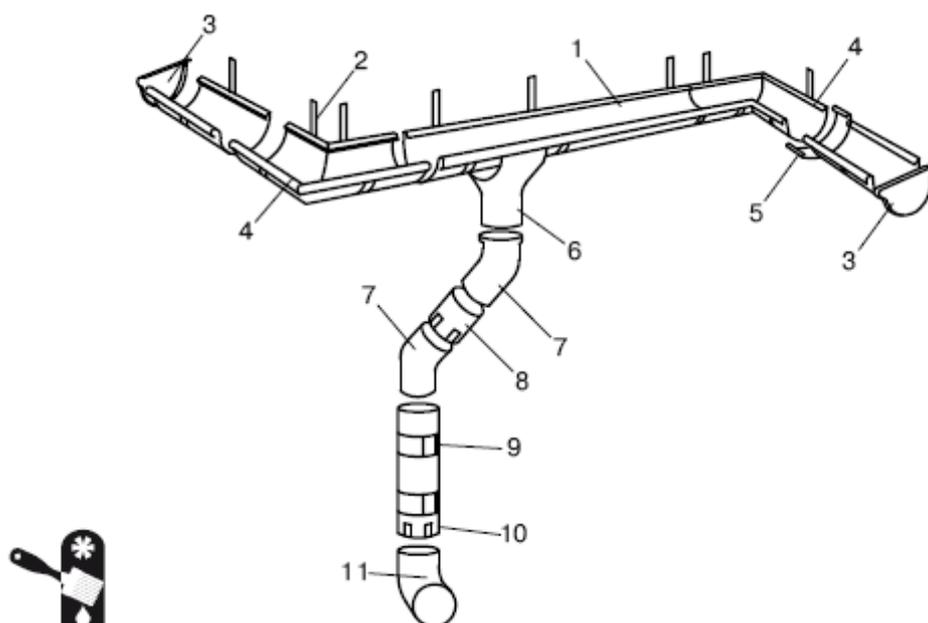


Рис. 2.9. Детали водосточной системы: 1 – полукруглый желоб; 2 – крюк; 3 – заглушка желоба; 4 – угол желоба; 5 – соединитель желоба; 6 – воронка желоба; 7 – колено трубы; 8 – круглая соединительная труба; 9 – кронштейн; 10 – круглая труба; 11 – колено стока

Водостоки надежно закрепляют с помощью специальных крюков, кронштейнов и хомутов.

При проектировании водосточной системы нужно заранее определить тип и систему водоотвода. Лучше всего – подземная ливневая канализация. На втором месте – сбор стоков в специальном резервуаре. Последним по эффективности является традиционное колено на высоте 20–30 см от земли, не дающее воде литься на цоколь. Следует заметить, что, хотя эта система идет в списке последней, обычно ее вполне достаточно, чтобы надежно защитить как наружные стены, так и цоколь и фундамент здания. И, что немаловажно, она является самой экономичной и поэтому используется наиболее часто при строительстве загородных домов.

Важный элемент водосточной системы кровли – желоба. Их назначение – непосредственный сбор воды, стекающей с крыши. Желоба монтируют с небольшим уклоном, чтобы вода из них могла свободно стекать в трубы водостока, куда она поступает с помощью воронок. Этот элемент водосточной системы несет большую нагрузку, а потому

при его установке необходимо отдельное надежное крепление, иначе перекося воронки, а вместе с ним и повреждения водостока гарантированы уже в первую зиму. Чтобы труба водостока могла обойти выступающие части здания, а также для отвода воды от цоколя применяются так называемые колена.

Чаще всего для стыковки отдельных секций на концах труб предусматривают уширения, и элементы водостока вставляют друг в друга, но иногда для сочленения применяют специальные муфты.

Монтаж пластиковых водостоков имеет некоторые особенности. Если элементы просто соединять встык, то при сильном изменении температуры водосток может деформироваться и даже лопнуть. Поэтому такие водосточные системы комплектуются компенсаторами температурного расширения.

Чтобы предотвратить деформацию металлических водостоков, их отдельные части соединяют специальной муфтой.

Внешняя ливневая канализация

Внешняя ливневая канализация состоит из трех систем:

- ✓ сбора талых и дождевых вод;
- ✓ фильтрации талых и дождевых вод;
- ✓ водоотведения талых и дождевых вод.

Чаще всего владельцы загородных домов интересуют только две системы: сбор и водоотведение талых и дождевых вод. Система фильтрации стоит весьма недешево и довольно габаритна, поэтому домовладельцы предпочитают просто вывести талые и дождевые воды за пределы своего участка – а там пусть они стекают в общественную ливневую канализацию, где и проходят полагающуюся очистку и фильтрацию (Рис. 2.10).

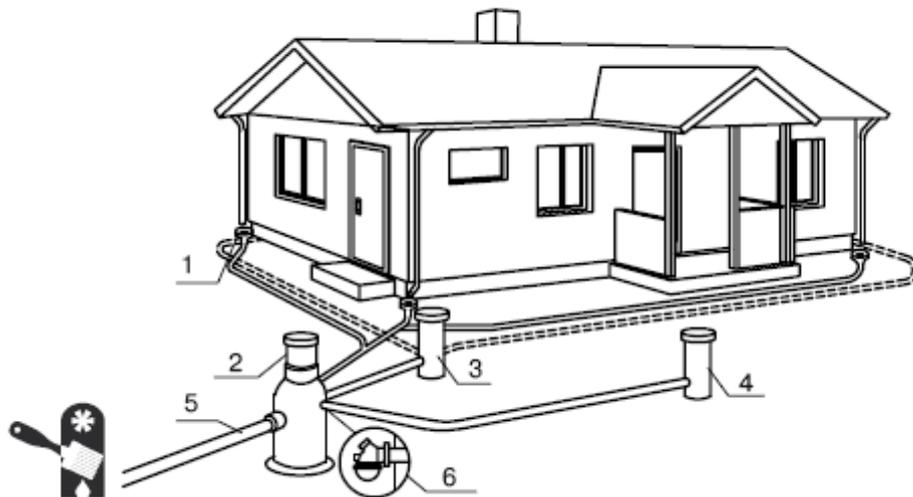


Рис. 2.10.

Ливневая канализация: 1 – воронка под водосточную трубу; 2 – коллекторный колодец; 3 – дренажный колодец; 4 – колодец для дождевой воды; 5 – сброс воды в грунт; 6 – обратный клапан

Ливневая канализация может быть как открытой, так и закрытой. При открытой ливневой канализации для сбора и отвода воды используются открытые канализационные каналы (в простейшем варианте – канавки с уклоном в сторону улицы). При закрытой ливневой канализации эти каналы являются закрытыми (для этого используются трубы, чаще всего бетонные или полиэтиленовые). Может использоваться и ливневая канализация смешанного типа – с открытыми и закрытыми канализационными каналами.

Грамотный расчет ливневой канализации – дело непростое. Следует учитывать множество факторов, начиная от погодных условий (среднегодовое количество осадков в данной

местности, количество солнечных и пасмурных дней, температура и т. д.) и заканчивая типом грунта на участке. Немаловажное значение имеет и глубина залегания грунтовых вод, наличие или отсутствие на участке автономной системы водоснабжения (колодца или скважины) и многое другое. Нужно рассчитать планируемое количество талых и дождевых вод, которые будут поступать не только с самого участка, но и на участок – с прилегающих территорий (к примеру, если участок располагается в довольно низком месте, то на него будут попадать все воды с более высоких мест). Лучше всего доверить такой расчет специалистам, потому что, занимаясь планированием ливневой канализации самостоятельно, можно получить довольно дорогостоящую систему, которая не будет эффективно работать.

Именно потому, что полноценная ливневая канализация является дорогостоящим и относительно сложным оборудованием, владельцы загородных домов предпочитают ограничиваться «урезанным» вариантом.

В случае небольшого дачного или загородного дома ливневая канализация представляет собой несколько канав, прокопанных до улицы. В эти канавы могут быть вмонтированы пластиковые желоба, или канавы могут быть забетонированы (устраиваются бетонные желоба), а могут быть оставлены как есть (в случае глинистых плотных грунтов).

Если участок достаточно велик и на нем собирается много талых и дождевых вод, то перекапывать его разнообразными канавками – не слишком хорошая идея. Проще установить закрытую систему ливневой канализации в упрощенном виде: уложить в выкопанные канавки трубы, которые будут доставлять талые и дождевые воды за пределы участка (Рис. 2.11). При этом коллекторный колодец находится уже за пределами участка и является частью общественной системы ливневой канализации.

При устройстве ливневой канализации закрытого типа необходимо учесть возможную нагрузку на трубы (например, будет над трубами расположена пешеходная или подъездная дорожка, то есть придется ли трубам выдерживать вес человека либо автомобиля). Цена труб различается в зависимости от предполагаемой нагрузки, а соответственно, изменяется стоимость монтажа ливневой канализации.

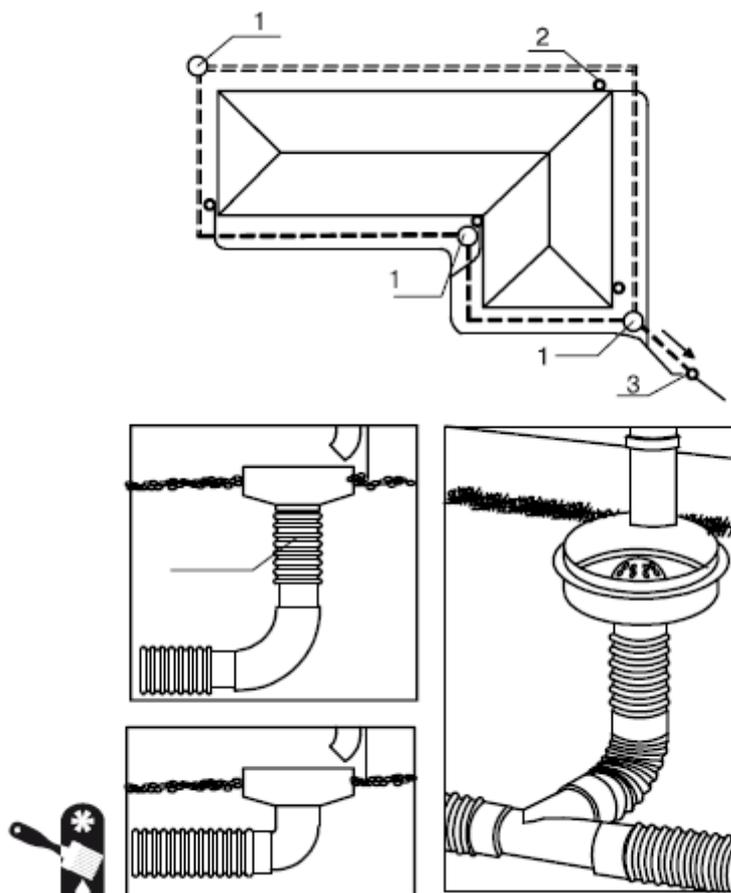


Рис. 2.11. Устройство

ливневой канализации: 1 – дренажный колодец; 2 – воронка для сбора воды с крыши; 3 – коллекторный колодец

Глава 3 Отопление загородного дома

Жилой дом должен иметь систему отопления – это аксиома. Если отопительной системы нет, то это означает не только определенное неудобство проживания (к примеру, если дом используется сезонно – только в теплое время года, то о неудобствах проживания говорить не приходится), но и уменьшение безремонтного срока эксплуатации самого дома: сырость и перепады температуры разрушают стены, кровлю и фундамент. Так что загородный дом желательно снабдить системой теплоснабжения даже в том случае, если вы не планируете проживание в нем в холодные периоды – в таких случаях рекомендуется периодически приезжать и протапливать дом.

Система теплоснабжения включает в себя:
 ✓ источник теплоты;
 ✓ трубопроводы;
 ✓ системы потребления тепла с нагревательными приборами.

Системы теплоснабжения разделяют по радиусу действия:
 ✓ местные системы теплоснабжения – это системы, в которых совмещается выработка и передача тепла (к примеру, печь, которая является одновременно источником теплоты и нагревательным прибором);
 ✓ центральные системы теплоснабжения – они снабжают теплом здание любой величины от единого источника (таким источником обычно является отопительный котел);
 ✓ централизованные – предназначены для снабжения теплом нескольких зданий.

Чаще всего применяется совмещенная прокладка теплопроводов, то есть они прокладываются в проходных каналах вместе с остальными коммуникационными соединениями (водопровод, электрокабели, газопровод). В таких каналах высотой 1,8–2 м обязательно предусматривается вентиляция, а люки выхода устанавливаются по трассе канала через каждые 300 м на глубине 0,5–1 м. Все люки снабжаются откидной лестницей.

Трубопроводы тепловых сетей выполняются из стальных труб диаметром 0,025–0,4 м, устанавливаемых с уклоном 0,002. Вверху размещаются воздухопускующие устройства, а внизу – дренажные спуски. Запорная арматура располагается на каждом из ответвлений трубопроводов в точках присоединения к магистрали и отдельному зданию.

Внешняя часть теплотрассы (если она требуется – в случае подключения к централизованному источнику) выполняется специалистами, а вот внутренняя требует пристального внимания домовладельца, так как внутри дома система отопления состоит из котла, трубопроводов и радиаторов и от выбора этих элементов зависит не только качество и стоимость сооружения системы теплоснабжения, но и долговременность ее работы, а также – что очень важно – стоимость эксплуатации.

Планируя систему отопления, следует задуматься, какова она будет: с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя.

В системах с принудительной циркуляцией теплоносителя (это может быть как вода, так и антифриз) теплоноситель движется по трубам и отопительным радиаторам под действием циркуляционного насоса. Системы с естественной циркуляцией еще называют

гравитационными, так как теплоноситель при подобной схеме осуществляет движение под действием силы тяжести, за счет разницы плотности теплоносителя в подающей и обратной линиях, так как в подающей линии теплоноситель горячий, а в обратную поступает уже остывшим, холодным. Но при этом отопительные приборы должны располагаться выше котла хотя бы на 0,5 м, то есть при использовании гравитационной системы отопления практически невозможно или очень сложно обеспечить отопление того этажа, где расположен котел. Поэтому котел приходится располагать в подвале или гараже (если первым уровнем дома является гараж), при этом данные помещения будут неотапливаемыми.

Система с естественной циркуляцией теплоносителя имеет существенный плюс: она не является электрозависимой и работает исключительно за счет наличия разницы температур (соответственно – плотности) в подающей и обратной линиях. Но конструктивные особенности этой системы таковы, что она подходит только для небольших зданий (максимальная общая отапливаемая площадь – 150 м²) при наличии не более двух отапливаемых уровней. Если ваш загородный дом больше, то о системе с естественной циркуляцией можно не думать – она не будет работать.

Но даже если площадь дома невелика и позволяет установить систему с естественной циркуляцией теплоносителя, следует знать, что для нее необходимы трубы с большим сечением (минимально диаметром 50 мм) – они позволяют теплоносителю свободно циркулировать, но являются довольно дорогими. Чем меньше диаметр трубы, тем выше гидравлическое сопротивление системы (Рис. 3.1), а с повышением гидравлического сопротивления понижается скорость протока теплоносителя и увеличивается скорость остывания теплоносителя в отопительной системе (возрастает разница температур между теплоносителем в системе и котле). Иначе говоря, при меньшем диаметре трубы теплоноситель нуждается в более интенсивном подогреве, и, как следствие, котел расходует больше топлива.

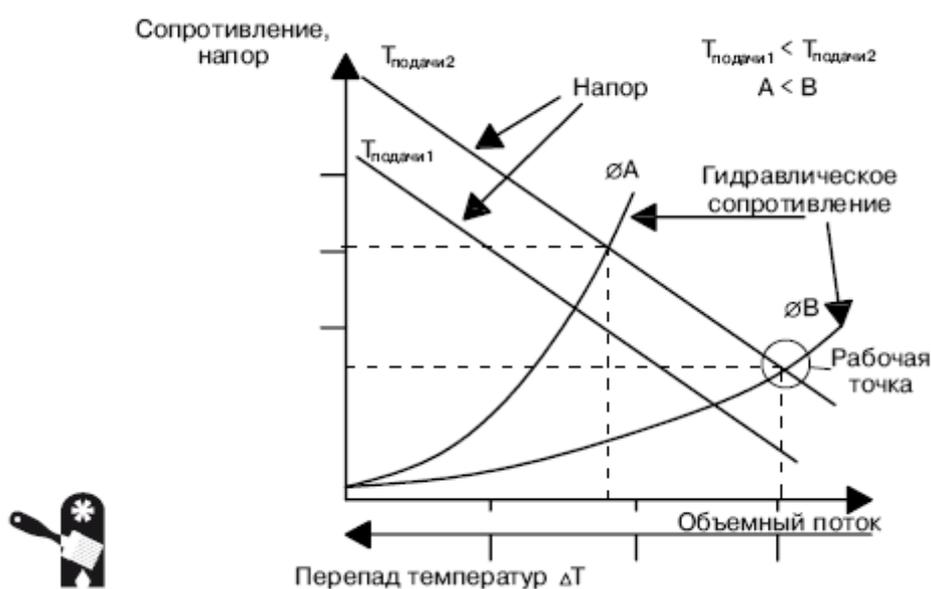


Рис. 3.1.

Зависимость напора от разницы температур в отопительной системе с естественной циркуляцией теплоносителя (мощность котла и температура подачи теплоносителя фиксированы)

Обратите внимание на рабочую точку при различных диаметрах труб (см. Рис. 3.1). Рабочая точка – это такой режим работы отопительного котла, при котором напор, обусловленный наличием разницы температур теплоносителя в подающей и обратной линиях (ΔT), становится равным гидравлическому сопротивлению котла. Чем ниже на рисунке располагается рабочая точка (то есть чем меньше гидравлическое сопротивление и чем больше диаметр труб), тем быстрее котел выходит на рабочий режим. До этого происходит перерасход топлива (за счет необходимости интенсивного прогрева всего теплоносителя в

отопительной системе), и чем дольше отопительная система работает в «предварительном» режиме, тем более снижается срок службы отопительного котла. Так что использование при естественной циркуляции теплоносителя труб малого диаметра – это экономия на монтаже системы, но потеря денег в процессе эксплуатации за счет снижения срока службы котла и постоянного перерасхода топлива. А использование труб большого диаметра приводит к удорожанию всей отопительной системы почти в два раза.

Кроме того, при разводке отопительной схемы с естественной циркуляцией теплоносителя требуется со всей точностью соблюдать углы уклонов (то, что не слишком любят делать наши специалисты, и то, что требует наличия дорогостоящих материалов и оборудования).

Одним из главных минусов системы с естественной циркуляцией теплоносителя является использование открытого расширительного бака (такой бак необходим, чтобы компенсировать тепловое расширение теплоносителя) (Рис. 3.2). Результатом являются насыщение теплоносителя кислородом и, как следствие, повышенная опасность коррозии для отопительных труб и радиаторов. Кроме того, с открытым расширительным баком в качестве теплоносителя не рекомендуется использовать антифризы, так как большинство из теплоносителей такого типа ядовито.

Еще один минус – открытый расширительный бак устанавливается в самой высокой точке отопительной системы (обычно его устанавливают на чердаке), а это означает определенное обустройство помещения для размещения бака плюс усиление перекрытий, то есть дополнительные расходы при монтаже.

Из расширительного бака открытого типа вода может выплескиваться на пол. Для того чтобы этого не происходило, можно установить бак, в котором предусмотрен слив излишков воды, но дополнительную емкость, в которую сливается лишняя вода, нужно регулярно проверять, чтобы она не переполнялась (обычно для этой цели ставят ведро, которое периодически опорожняется).

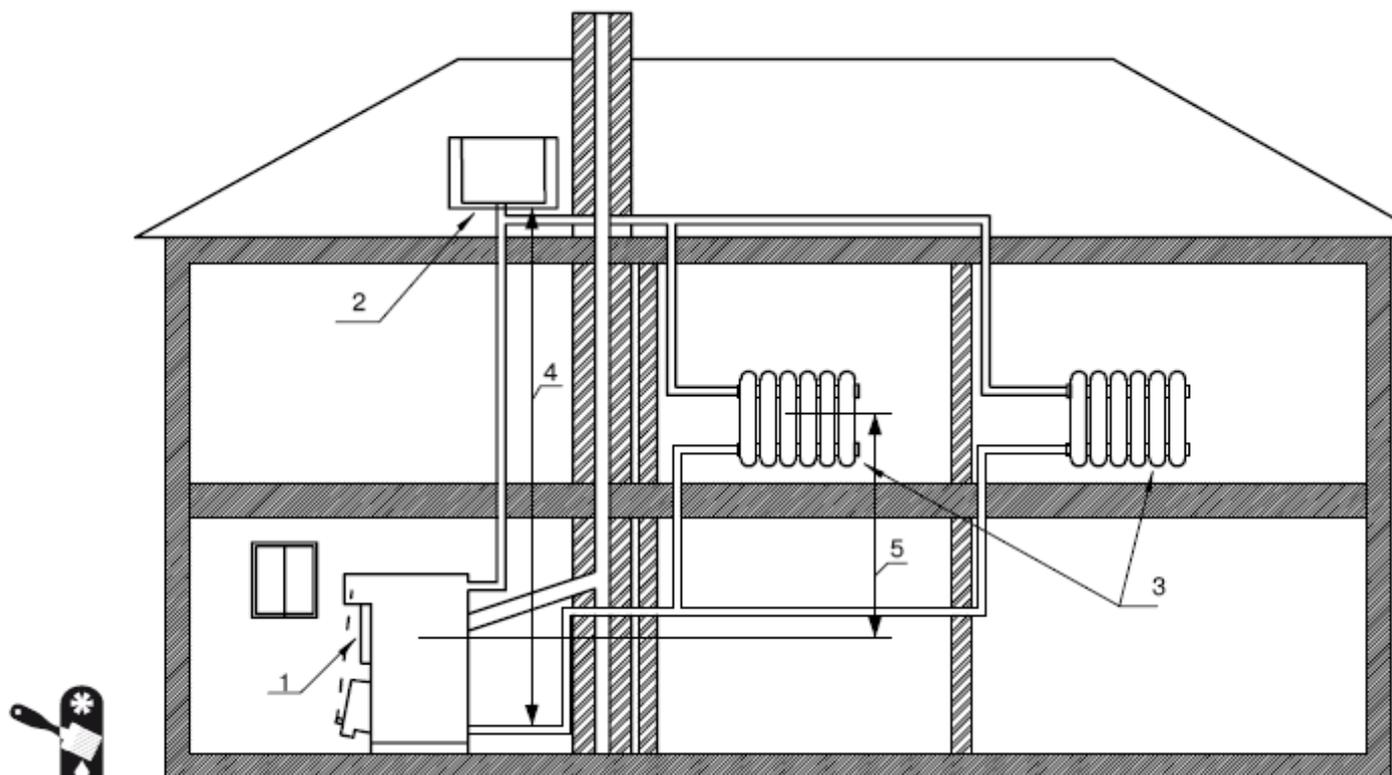


Рис.

3.2.

Гравитационная отопительная система с расширительным баком открытого типа: 1 – отопительный котел; 2 – расширительный бак; 3 – отопительные приборы; 4 – высота расположения расширительного бака относительно котла; 5 – высота расположения отопительных приборов относительно котла

В системе с естественной циркуляцией теплоносителя может быть использован и закрытый расширительный бак (мембранный), но такое устройство требует дополнительного оборудования (например, необходимы предохранительный клапан, манометр, системы воздухоотвода и т. д.), поэтому для гравитационной системы мембранный бак используется редко.

Мембранный расширительный бак обычно имеет круглую или овальную форму, внутреннее пространство разделено герметичной гибкой мембраной. В одной части бачка находится жидкость (теплоноситель), в другой – воздух. Когда жидкость увеличивается в объеме, мембрана растягивается таким образом, что из воздушной части вытесняется часть воздуха, а жидкость занимает больший объем. Когда объем жидкости уменьшается, мембрана восстанавливает первоначальное положение.

В настоящее время системы с естественной циркуляцией теплоносителя используются в основном для небольших построек, предназначенных для нерегулярного проживания/посещения, к примеру, подобная система хороша для дачного дома. Если схема разводки простая, то такая система приобретает дополнительный бонус – для ее реализации (монтажа) не требуется специалист высокой квалификации, соответственно, устройство отопительной системы обходится дешевле, что очень существенно для небольших и недорогих построек.

К минусам системы с принудительной циркуляцией теплоносителя относится ее электрозависимость: если вдруг пропало электричество, то циркуляционный насос останавливается и теплоноситель прекращает движение по трубам. Зато имеется ряд плюсов, компенсирующих этот недостаток с лихвой:

- ✓ систему с принудительной циркуляцией теплоносителя можно использовать в зданиях любой отапливаемой площади;
- ✓ наличие циркуляционного насоса позволяет использовать трубы меньшего диаметра и в результате сэкономить на обустройстве отопительной системы;
- ✓ в системах с принудительной циркуляцией теплоносителя используются только мембранные расширительные баки – закрытые и теплоноситель не насыщается столь вредным для отопительных труб и приборов кислородом, что продлевает безремонтный срок службы отопительной системы и удешевляет эксплуатацию;
- ✓ возможна регулировка теплоотдачи радиаторов отопления с помощью термостатических вентилей.

Выбрав систему циркуляции теплоносителя, можно планировать отопительную систему дальше.

Особенно важен выбор отопительного котла – именно от него в большей части зависит стоимость эксплуатации отопительной системы загородного дома, то есть сумма, которую необходимо потратить на отопительный сезон, а также удобство пользования отопительной системой. При выборе отопительного котла нужно учитывать не только сиюминутные расходы, хотя, конечно, очень хочется сэкономить, но будущие эксплуатационные расходы важнее, и, сэкономив при приобретении котла, можно впоследствии потратить куда как большую сумму на его эксплуатацию.

Выбор отопительного котла следует начинать с такого параметра, как мощность. Именно от нее зависят комфортная температура в помещении и затраты энергоносителя. Ориентировочно требуемая мощность определяется довольно просто: при наличии хорошего утепления здания и при высоте потолков не более 3 м на обогрев 10 м² площади помещения требуется 1 кВт.



Примечание

Точный теплотехнический расчет учитывает такие параметры, как материал, из которого изготовлены стены, толщина стен, количество окон и их размеры, функциональное назначение помещений, число людей, постоянно проживающих в доме, наличие системы «теплый пол» и ряд других характеристик. Самостоятельно такой расчет выполнить практически невозможно, для этого требуется профессиональный инженер-проектировщик. Но для выбора отопительного котла достаточно и ориентировочной цифры. Тем не менее для подробной планировки системы отопления, учитывающей все особенности данного дома, обращения к специалистам для составления проекта не избежать.

Как только подсчитана необходимая мощность, можно начинать выбор отопительного котла по типу потребляемого топлива. Знание мощности потребуется уже при выборе конкретной модели.

Выбор отопительного котла

Основной критерий выбора отопительного котла – по типу потребляемого топлива. Все остальные критерии являются вторичными и рассматриваются после того, как вы определились с топливом (например, двухконтурный котел, который обеспечивает и отопление, и горячее водоснабжение, или одноконтурный, предназначенный только для отопления, и т. д.).

При выборе отопительного котла по типу потребляемого топлива обычно рассматривается четыре варианта топлива: газ (либо магистральный, природный, либо сжиженный, баллонный), жидкое топливо (сол ярка), твердое топливо (уголь, дерево, кокс, бумажные брикеты и т. д.), электричество. На российском рынке наиболее распространены газовые котлы, так как в большинстве населенных пунктов имеется магистральный газ или есть возможность подвозить баллоны со сжиженным газом. Однако, выбирая отопительный котел для загородного дома, следует ориентироваться не на преимущественные предложения рынка, а на ситуацию в конкретной местности – где расположен данный загородный дом, а также на собственные возможности. Может быть, для вашего дома оптимальным вариантом окажется котел, работающий на твердом топливе (например, в поселке нет магистрального газа, зато имеется возможность дешево обеспечивать отопительную систему углем или деревом), или вам удобнее установить электрический котел. Поэтому желательно рассмотреть несколько вариантов и только тогда сделать взвешенный выбор, ведь отопительный котел – это сердце вашей системы отопления, тепло вашего дома и от правильного выбора зависит не только комфорт проживания в доме, но и эксплуатационные расходы, которые могут быть минимальными, а могут оказаться болезненными для кошелька.

Твердотопливные котлы

Твердотопливный отопительный котел предназначен для использования твердого топлива, такого как уголь (бурый или каменный), кокс, дерево и т. д. Плюсом твердотопливных котлов является определенная автономия: используя такой котел, можно не зависеть ни от поставок газа, ни от электроснабжения. Кроме того, топливо для твердотопливного котла доступно и достаточно дешево.

В котле, приведенном на Рис. 3.3, предусмотрено два люка для загрузки топлива: верхний люк предназначен для малогабаритного топлива (каменный уголь, брикеты и т. д.), нижний – для крупногабаритного (дрова). Выбирая твердотопливный котел, обращайте внимание на

такую характеристику, как максимальная длина дров (от этого зависит удобство эксплуатации котла), – она может колебаться от 0,5 до 1,5 м.

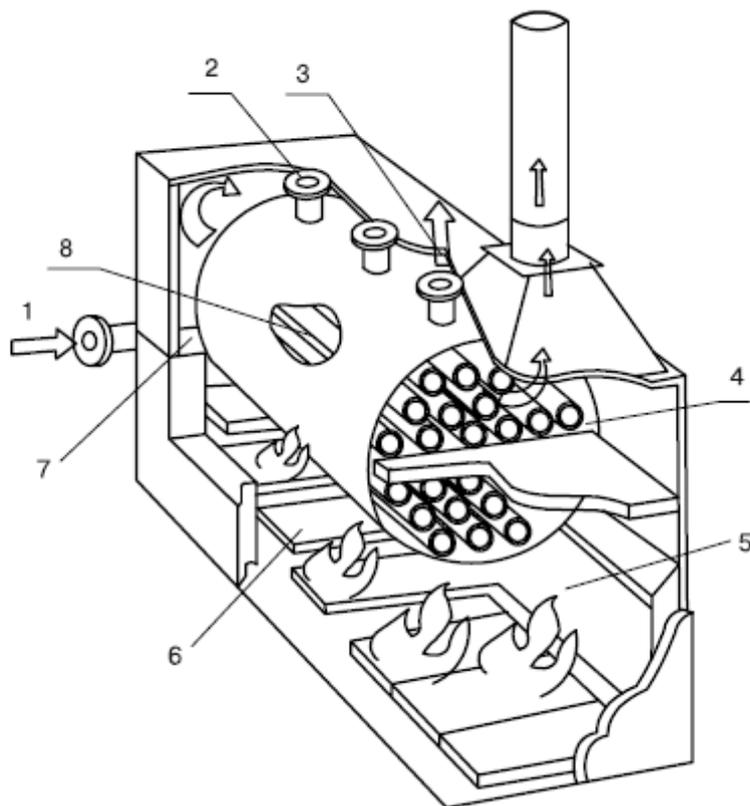


Рис. 3.3.

Твердотопливный котел: 1 – патрубок подачи холодной воды; 2 – клапаны; 3 – патрубок для отвода горячей воды; 4 – теплообменник; 5 – топочные газы; 6 – колосниковая решетка; 7 – люк для загрузки топлива; 8 – поток воды в теплообменнике

У современных твердотопливных котлов имеется возможность автоматического поддержания заданной температуры теплоносителя на выходе из котла – для этого он оснащается специальным датчиком, который даже не требует подключения к электрической сети, а механически соединен с заслонкой (при повышении температуры теплоносителя выше заданной заслонка автоматически прикрывается, замедляя таким образом процесс горения, и температура снижается). Такая функция существенно повышает удобство эксплуатации твердотопливного котла. К современному твердотопливному котлу можно присоединить тепловой аккумулятор, который днем накапливает избыток тепла, вырабатываемого котлом (обычно дн ем, когда дома никого нет, не требуется столько тепла, сколько в вечернее и ночное время суток), а ночью отдает его в отопительную систему – это позволяет сэкономить не только время на обслуживание котла (при наличии такого аккумулятора твердотопливный котел можно загружать раз в сутки), но и топливо, что снижает эксплуатационные расходы.

Немаловажным плюсом является то, что твердотопливные котлы – экологически чистые, особенно если сравнивать их с котлами, работающими на жидком топливе.

К одним из основных минусов относится то, что твердотопливные котлы не являются полностью автоматическими и периодически требуется подгружать топливо. Оно может загружаться в котел вручную, но также можно использовать устройство для механизированной подачи топлива – некоторые производители твердотопливных котлов предлагают такой дополнительный сервис для улучшения условий эксплуатации котлов с мощностью, превышающей 300 кВт (такие котлы требуют много топлива, и ручная загрузка для них тяжела) (Рис. 3.4).

Нельзя забывать и о том, что топливо для твердотопливного котла нужно где-то хранить,

причем хранилище должно быть оборудовано поблизости от котла (вряд ли кому-то захочется бегать с вязанкой дров или ведром угля через весь участок каждый раз, как потребуется подгрузка топлива в котел). Еще потребуется оборудованная подъездная дорожка для грузового автотранспорта – топливо для твердотопливного котла требует грузового автомобиля. Но при этом следует учитывать, что сам по себе твердотопливный котел стоит существенно дешевле, чем газовый или электрический (ценовая разница достигает 50–70 % в зависимости от производителя отопительного оборудования).

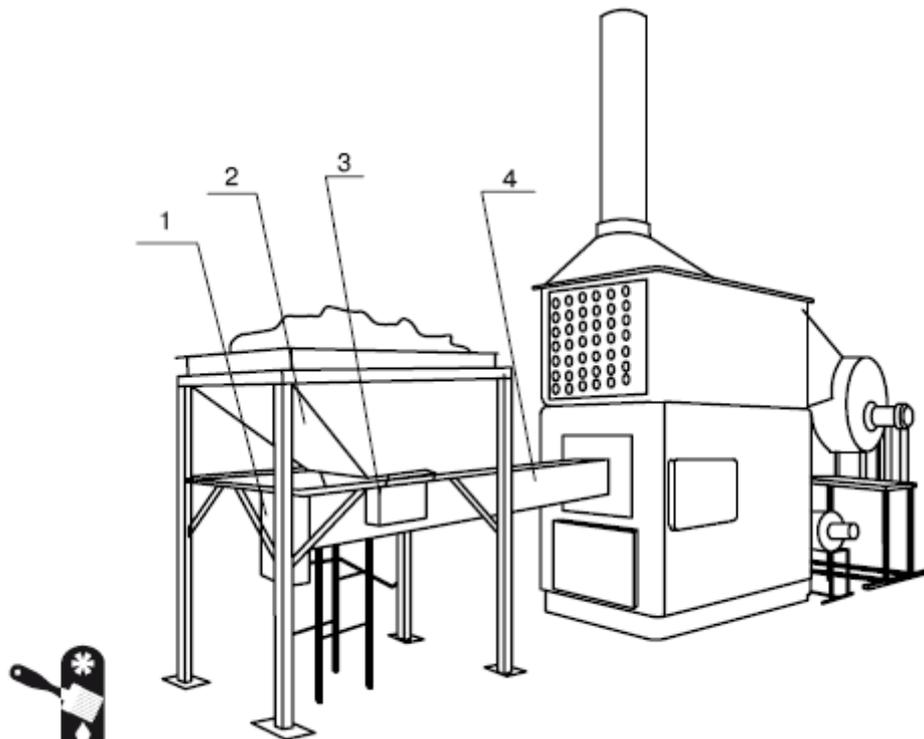


Рис. 3.4.

Твердотопливный котел с устройством механизированной подачи топлива: 1 – электродвигатель-редуктор; 2 – оперативный вибробункер; 3 – система управления; 4 – шнек

При использовании твердотопливного котла в отопительной системе с принудительной циркуляцией теплоносителя может возникнуть проблема, связанная с перебоями в подаче электроэнергии: при отключении электроэнергии останавливается циркуляционный насос и возникает опасность перегрева котла, причем с этим перегревом может не справиться автоматика, предназначенная для замедления горения топлива и снижения температуры. В результате котел может выйти из строя. Чтобы этого не происходило, многие производители оснащают твердотопливные котлы специальным аварийным теплообменником. Он может быть как встроенным, так и отдельным (в этом случае к нему прилагается необходимая запорно-регулирующая арматура).

При выборе твердотопливного котла следует подумать о модификации: либо вариант, который предназначен для всех видов твердого топлива, либо тот, который предназначен для сжигания древесины и древесных отходов. Основным критерий выбора: какой именно вид топлива является наиболее доступным, удобным и дешевым (например, поблизости от лесопилки имеет смысл выбрать твердотопливный котел, работающий на древесине и древесных отходах – на лесопилке всегда можно недорого приобрести отходы производства). Некоторые производители (к примеру, фирма Dakon) выпускают котлы, предназначенные для сжигания древесины и древесных отходов, в усовершенствованном виде: такие котлы оснащаются жаростойкими сегментами камеры сгорания, а также шамотными досками, которые в данном случае являются катализатором, – при этом появляется возможность использовать в качестве топлива древесину с влажностью до 35 %.

Твердотопливные отопительные котлы в сочетании со стальными трубопроводами – неременная принадлежность отопительных систем с естественной циркуляцией

теплоносителя, именно они используются в таких системах чаще всего.

Все большую популярность приобретают пиролизные (газогенераторные) котлы, то есть котлы с пиролизным сжиганием древесины, когда сгорает не только сама древесина, но и древесный газ (Рис. 3.5). Такой тип котлов известен давно, газогенераторными котлами оснащались автомобили еще во время Второй мировой войны. Кроме обычных плюсов твердотопливного котла, пиролизные котлы имеют дополнительные бонусы: КПД их достигает 90 %, не образуется сажа, а количество золы минимально, имеется возможность регулировать мощность (от 30 до 100 %). Использование пиролизных котлов позволяет существенно экономить топливо и, как следствие, значительно снизить эксплуатационные расходы в отопительный сезон.

Древесный газ в пиролизном котле выделяется из древесины при сгорании в условиях недостатка кислорода. Данный процесс протекает в первичной камере сгорания, и

температура при этом составляет примерно $+450\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем древесный газ проходит через

керамическое сопло и поступает во вторую камеру сгорания, где смешивается с воздухом,

температура горения такой смеси составляет примерно $+560\text{ }^{\circ}\text{C}$. Во второй камере сгорания

происходит сжигание пиролизных газов, причем температура во время этого процесса

достигает около $+1100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Теплообменник котла находится рядом с камерой для сжигания

древесных газов, что позволяет котлу работать с максимальной эффективностью (Рис. 3.6).

При этом температура выхлопных газов составляет около $+160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

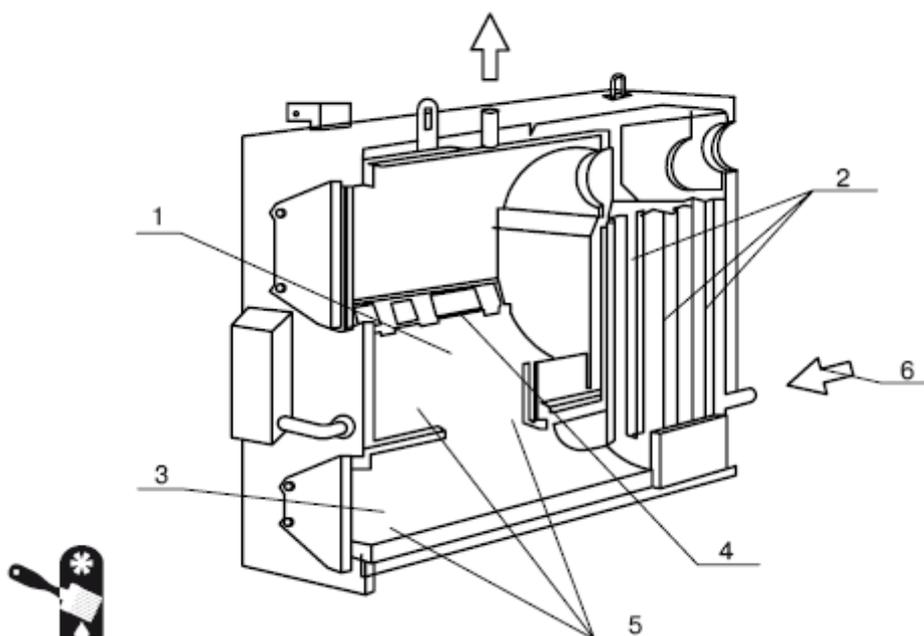


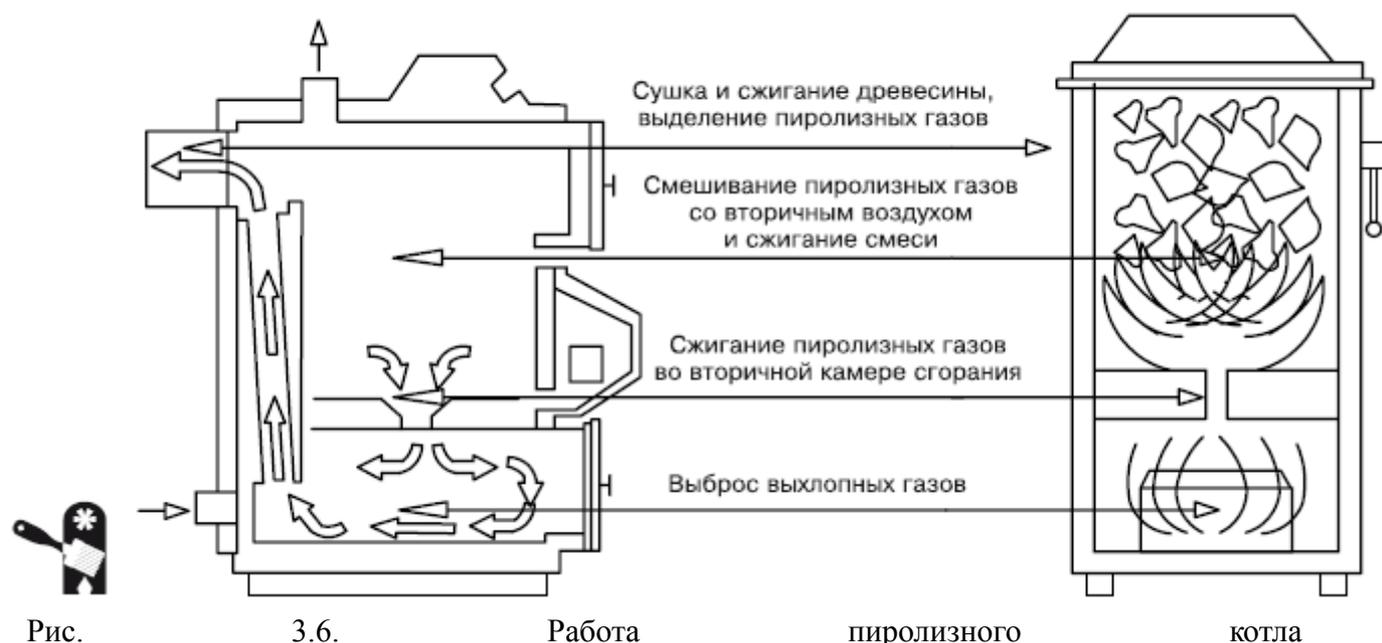
Рис.

Пиролизный (газогенераторный) отопительный котел: 1 – камера загрузки топлива; 2 – теплообменник; 3 – камера сгорания; 4 – канал первичного воздуха (изготавливается из жаропрочной стали); 5 – футеровка (изготавливается из муллитокорундового бетона); 6 – теплоноситель

К недостаткам пиролизных котлов относится более высокая (по сравнению с традиционными твердотопливными котлами) цена, а также электрозависимость.

Жидкотопливные котлы

Котлы, работающие на жидком топливе, устанавливаются редко в качестве основного источника отопления загородного дома, несмотря на очевидные плюсы: высокий КПД, отсутствие разрешительных документов на монтаж (к примеру, для установки газового котла требуется специальное разрешение), можно подобрать котел для снабжения горячей водой и отопления помещения любой площади, имеется возможность автоматизации работы всей системы отопления (в том числе и обеспечение защиты от опасных режимов работы).



Главная проблема жидкотопливных котлов, снижающая их популярность, – высокая стоимость дизельного топлива, которая, увы, постоянно увеличивается. А поскольку для отопления дома площадью 200 м², расположенного в средней полосе, хорошо утепленного, без панорамных окон и с высотой потолков не более 3 м, требуется от 3 до 5 т солярки на отопительный сезон, то поневоле задумаешься о том, стоят ли преимущества жидкотопливного котла таких эксплуатационных расходов.

Кроме того, жидкотопливный котел требует специального помещения, оборудованного хорошей вытяжной системой (солярка пахнет, а пары ее достаточно ядовиты), специальной емкости для хранения топлива (при этом следует учитывать, что солярка относится к горючим и взрывоопасным материалам) и обязательного технического обслуживания. Кроме того, жидкотопливные котлы являются электрозависимыми – это дополнительный минус.

У котлов, работающих на жидком топливе (солярке), есть еще ряд недостатков. Дизельные котлы очень шумные, и помещение требует дополнительной – и весьма солидной – звукоизоляции. Проблему представляет и то, что при неожиданном отключении электроэнергии (а в сельской местности подобное случается нередко – электроэнергия может кратковременно отключаться) котел приходится перезапускать вручную, и если в это время дома никого нет (к примеру, отключение электроэнергии произошло днем, когда все обитатели дома на работе), то дом основательно выстуживается. Кроме того, температура

топлива не должна опускаться ниже $+5^{\circ}\text{C}$, в противном случае дизельное топливо

загустевает, фильтры забиваются и котел в результате останавливается. Поэтому приходится предусматривать еще и подогрев топливопровода для холодного времени года – а это не только затраты на обустройство котельной, но и дополнительные эксплуатационные расходы, и не слишком маленькие, ведь холодное время года в наших широтах длится несколько месяцев. Не радует и стоимость котла, работающего на жидком топливе: вместе с необходимым вспомогательным оборудованием она превышает в 4–5 раз стоимость электрического отопительного котла той же мощности, а электрические котлы – одни из самых дорогих среди отопительного оборудования (сам жидкотопливный котел имеет достаточно демократичную цену, но горелку для него приходится приобретать отдельно, а она стоит дорого).

Поэтому котлы, работающие на жидком топливе, обычно устанавливаются и используются как запасной вариант – на случай, если основной котел выйдет из строя и будет нуждаться в ремонте, или вдруг окажется недостаточно топлива для основного котла. В качестве же последнего в таком случае выбирается стандартный газовый, твердотопливный или пиролизный котел.

В табл. 3.1 приведены различия в расходе топлива для разных отопительных котлов.

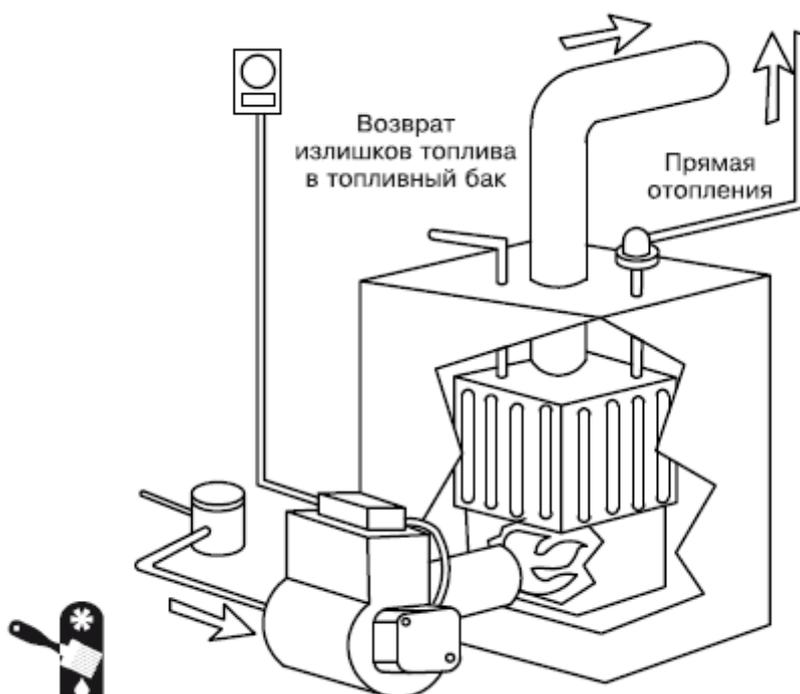
Таблица

3.1.

Расход твердого топлива в отопительных котлах различного типа [7 - По материалам [http://www.atmos.by/.](http://www.atmos.by/)]

Площадь помещения, м ²	Мощность котла, кВт	Дизельное топливо, кг/ч	Обычный твердотопливный котел, кг/ч	Пиролизный (газогенераторный) котел, кг/ч
100	5–12	3,2	1,6	1,0
130	6–18	4,7	2,9	1,3
160	6–20	6,0	3,0	1,6
200	7–24	7,6	3,8	2,0
220	8–25	7,9	4,0	2,2
270	10–32	8,9	5,0	2,7
370	18–45	14,0	7,0	3,7

Но некоторые домовладельцы предпочитают именно жидкотопливные котлы. Кто-то соблазняется их плюсами, кто-то имеет возможность дешево приобрести топливо, кто-то ожидает подключения магистрального газа, а жидкотопливные котлы могут работать и с газовыми горелками (для их «превращения» в газовые котлы требуется небольшая перенастройка) (Рис. 3.7).



Жидкотопливный

котел

со

Рис.
сменной3.7.
горелкой

Примечание

В ожидании подключения магистрального газа домовладельцы нередко снабжают жидкотопливные котлы битопливными горелками, то есть теми, которые могут работать как на жидком топливе, так и на газе. Прежде чем приобретать такую горелку, следует учесть, что ее цена почти в 3 раза выше, чем монотопливной (горелки, работающей только на жидком топливе), а эффективность – гораздо ниже.

При выборе жидкотопливного котла обратите внимание на материал, из которого изготовлен теплообменник: чугун или сталь. Каждый из этих вариантов обладает как своими плюсами, так и минусами, и владельцу загородного дома приходится руководствоваться собственными предпочтениями (количество плюсов и минусов примерно одинаково). Стальной теплообменник по сравнению с чугунным отличается ударопрочностью и легкостью. Ударопрочность стальных теплообменников актуальна лишь при перевозке и установке котла – сталь с легкостью выдерживает все транспортные проблемы, а вот чугунный теплообменник может обзавестись микротрещинами в результате транспортировки и даже при погрузочно-разгрузочных работах. В то же время чугунные теплообменники гораздо более устойчивы к коррозии по сравнению со стальными, и срок службы их больше (если, конечно, удалось избежать образования микротрещин при транспортировке и установке). Стойкость к коррозии чугунного теплообменника весьма актуальна, когда речь идет о дизельном топливе – при сгорании солянки образуется агрессивный конденсат, разрушающий металл. Чугунный теплообменник в таких неблагоприятных условиях служит до 30 лет, а срок службы стального теплообменника – в два раза меньше. Правда, и цена стального теплообменника ниже, чем чугунного.

Кроме относительной хрупкости, у чугуна есть еще один недостаток: при использовании жесткой воды в чугунном теплообменнике возникают локальные перегревы, что приводит к разрушению теплообменника. Так что прежде чем размышлять над проблемами транспортировки, проверьте жесткость воды, которая будет использоваться в вашем

отопительном оборудовании, – возможно, вопрос снимется сам собой.

подавляющее большинство моделей жидкотопливных котлов, предлагаемых российским рынком, одноконтурные, при этом подогрев воды для обеспечения горячего водоснабжения может осуществляться в бойлере с трубчатым теплообменником, который подключается к котлу (Рис. 3.8). Бойлер может быть использован для обеспечения теплом как относительно низкотемпературных частей отопительной системы (например, для подогрева теплоносителя системы «теплый пол» или в отопительных стеновых панелях), так и высокотемпературных (системы горячего водоснабжения, радиаторов отопления и т. д.). Если вы желаете установить такой бойлер, то оптимальным выбором будет оборудование того же производителя, который произвел котел, и при этом бойлер гарантированно будет согласован с котлом по мощности. Практически все производители жидкотопливных котлов предлагают и отдельные бойлеры для горячего водоснабжения.

Самый большой минус жидкотопливного котла – высокая цена на топливо. Сэкономить его помогает установка двухступенчатой горелки. Она может работать и на полной, и на частичной мощности, в то время как одноступенчатая горелка работает только на полной мощности, а температура теплоносителя регулируется с помощью включения/выключения. Изменение мощности двухступенчатой горелкой позволяет сэкономить несколько сотен литров солярки за отопительный сезон, а вот включение/отключение одноступенчатой горелки приводит к перерасходу топлива – за счет большого расхода на первоначальный впрыск. Обычно двухступенчатыми горелками оснащаются котлы с мощностью, превышающей 40 кВт.

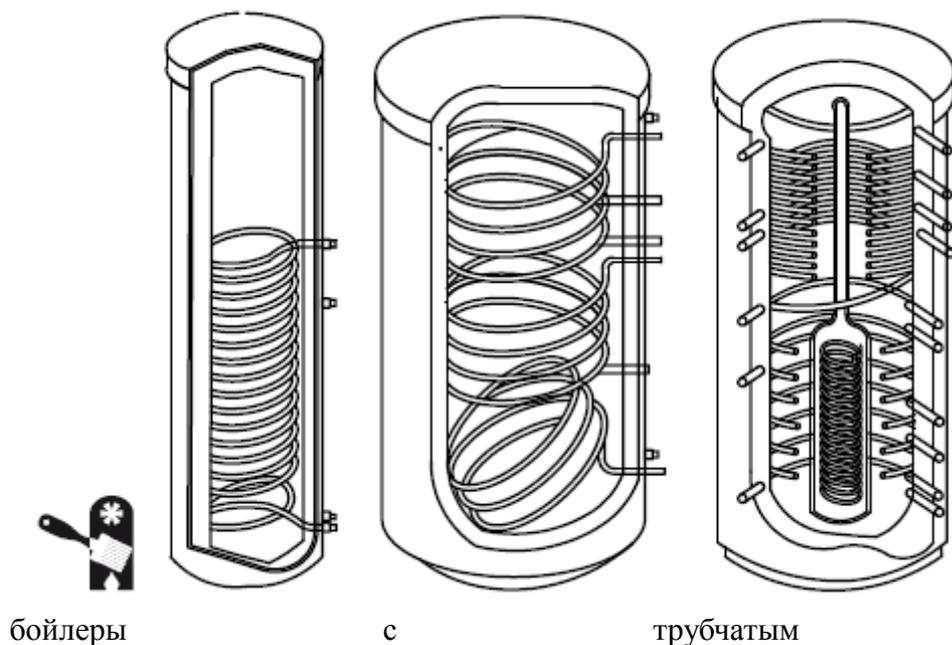


Рис. 3.8. Типовые бойлеры с трубчатым теплообменником

Особое внимание рекомендуется уделить топливному баку – самый простой «девайс» жидкотопливного котла может принести массу неприятных неожиданностей, если отнестись к нему с небрежностью.

Возможно несколько вариантов расположения топливного бака: на одном уровне с насосом, выше и ниже котла. Если бак располагается выше насоса, то топливо в горелку может поступать под действием силы тяжести (самотечная схема, аналогичная гравитационной схеме циркуляции теплоносителя). Если же бак располагается ниже котла, то следует предусмотреть специальный насос, который будет подавать топливо из бака к котловой горелке. Нередко владельцы загородных домов предпочитают закапывать топливные баки в грунт – таким образом экономится место в помещении (а бак, вмещающий 3–4 тонны топлива, а то и больше, требует немало места), а также обеспечивается определенная безопасность в хранении топлива (Рис. 3.9).

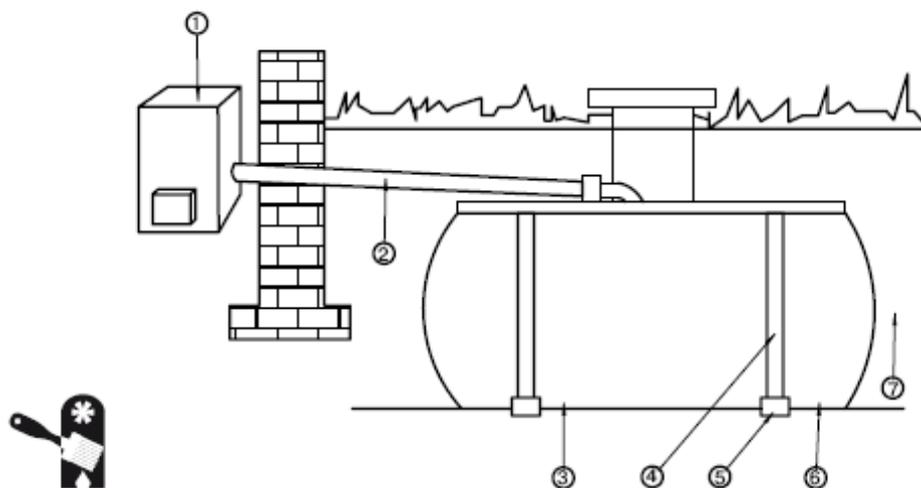


Рис. 3.9.

Топливный бак для жидкотопливного котла, расположенный в грунте: 1 – котел; 2 – топливопровод; 3 – топливный бак; 4 – стропы; 5 – закладные; 6 – бетонная подушка; 7 – обсыпка

Если топливный бак устанавливается в грунт, то его следует тщательно проверить на наличие/отсутствие повреждений. Котлован для бака должен быть таких размеров, чтобы оставалось не менее 20 см с каждой стороны бака для засыпки смесью песка и цемента (на 5 частей песка берется 1 часть цемента). На дне котлована необходимо соорудить бетонную подушку (толщиной 20 см). Для того чтобы исключить смещение бака под воздействием грунтовых вод (особенно если они располагаются высоко), его прикрепляют к бетонной подушке бандажными тросами. Глубина установки топливного бака должна быть такой, чтобы топливопровод прокладывался ниже глубины промерзания грунта (в противном случае в холодное время года возможны неприятные неожиданности – солянка густеет при низких температурах), но при этом все равно следует предусмотреть утепление топливопровода, тем более что он не на всем своем протяжении располагается ниже уровня промерзания грунта.

Выбирая топливный бак, нужно обратить внимание не только на его объем, но и на устойчивость к коррозии (особенно если планируется установка бака в грунт), а также на устойчивость к механическим нагрузкам (для баков, расположенных в грунте, этот критерий является одним из решающих). Рынок предлагает топливные баки из различных материалов: из стали, полиэтилена, армированного стеклопластика, комбинированные и т. д. При выборе проконсультируйтесь со специалистом, который подскажет, какой именно топливный бак будет оптимальным для ваших конкретных условий эксплуатации. Будьте внимательны: несмотря на то что топливный бак стоит относительно недорого (от \$250 и выше – в зависимости от объема и материала, из которого он изготовлен), его замена – дело сложное, особенно если вы хотите, чтобы бак был установлен в грунте.

Ведущие производители жидкотопливных отопительных котлов предлагают дополнительное оборудование, с помощью которого можно автоматизировать весь отопительный процесс, в том числе и осуществлять защиту котельного оборудования от нежелательных и опасных режимов работы. Выпускаются датчики, которые могут регулировать работу котла, исходя из температуры не только в помещении, но и даже на улице. Жидкотопливный котел, оснащенный таким оборудованием, может выполнять функции «Умный дом», поддерживая комфортную температуру в помещениях без участия человека. Специалисты рекомендуют использовать системы автоматики производства той же компании, что и основное котельное оборудование.

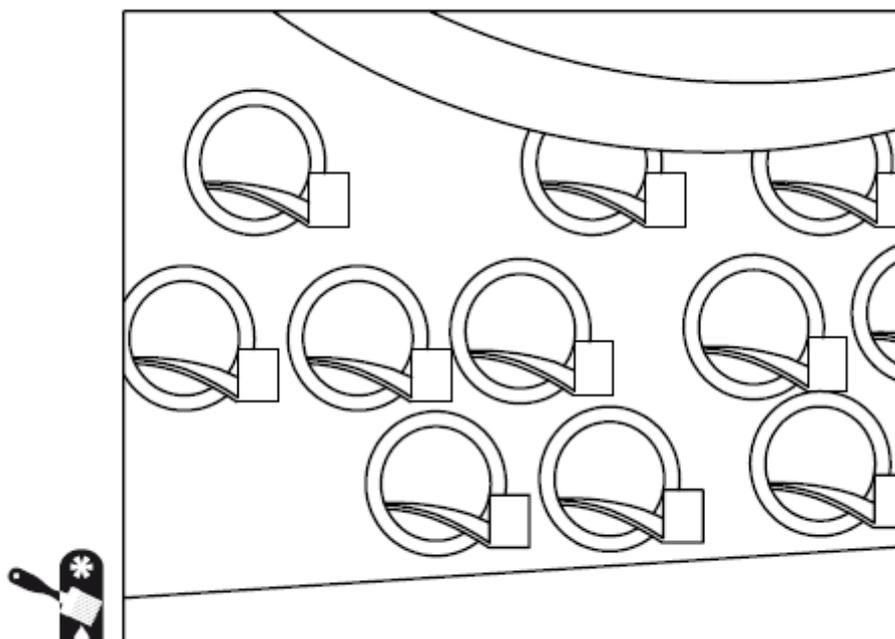
Недавно на российском рынке появились конденсационные дизельные котлы, которые за счет высшей теплоты сгорания топлива используют для работы меньше солянки, чем стандартные жидкотопливные (по отношению к стандартным жидкотопливным котлам конденсационные являются аналогом пиролизных котлов по отношению к обычным

твердотопливным). Применение различных новаторских технических решений в конструкции конденсационных дизельных котлов позволяет экономить до 25 % топлива, что существенно повышает привлекательность жидкотопливных котлов такого типа. При этом гарантийный срок эксплуатации составляет 20 лет. Интересно еще и то, что дизельная горелка для конденсационного котла комплектуется специальным защитным кожухом, что позволяет котлу работать практически бесшумно (то есть устраняется еще один недостаток обычного жидкотопливного котла – шумность работы).

Еще один вариант экономии топлива для жидкотопливного котла – использование турбоциклонных горелок, которые выпускаются некоторыми производителями котлового оборудования. С помощью таких горелок происходит полное сгорание топлива, при этом сжигаются и угарный газ, и окиси азота, и другие вещества, которые образуются при горении жидкого топлива, в результате топлива требуется меньше, а также возрастает экологичность жидкотопливного котла – вредные вещества, образующиеся в процессе горения, вместо того чтобы выбрасываться в атмосферу, сгорают, увеличивая эффективность работы котла. Пока лишь немногие производители котлового оборудования предлагают турбоциклонные горелки для своих котлов, но они уже имеются на российском рынке.

Следует заметить, что, хотя традиционным топливом для жидкотопливного отопительного котла считается солярка, такие котлы могут работать и на других видах жидкого топлива: мазуте, отработанных маслах, смеси нефтяных и биомасел, печном топливе и т. д. При этом в дымогарные каналы дизельных котлов устанавливаются турбуляторы из нержавеющей стали (для создания турбулентного потока, что позволяет улучшить теплопередачу и повысить эффективность работы котлового оборудования), а при переходе на отработанные масла они демонтируются (Рис. 3.10). Демонтирование турбуляторов при работе котла на отработанных маслах, мазуте и газомазутных смесях необходимо, так как в этом случае приходится часто очищать дымогарные каналы.

Несмотря на то что жидкотопливные котлы ориентированы не только на использование солярки в качестве топлива, при использовании других видов жидкого топлива (не солярки) могут возникать определенные сложности. Например, для обеспечения эффективной работы котлового оборудования необходимо устанавливать горелку, оптимизированную для определенной топливной смеси по таким параметрам, как вязкость, а также состав, который может отличаться в зависимости от поставщика (например, состав отработки масел различный не только в разных странах, но даже в разных регионах одной страны и в разных городах). Следует учитывать, что жидкотопливный котел имеет различную эффективность при применении разного жидкого топлива.



Турбуляторы

для

жидкотопливного

котла

Рис. 3.10.

Если планируется использовать жидкотопливный котел для таких видов топлива, которые выделяют большое количество продуктов сгорания (отработка масел как органического, так и синтетического происхождения, мазута и т. д.), рекомендуется выбирать котел, оснащенный не только передней дверкой (в нее встраивается горелка), но и задней – в этом случае увеличивается удобство обслуживания котла и проще становится очистка дымогарных каналов.

Газовые котлы

Газовый отопительный котел работает на природном газе, как на магистральном, так и на сжиженном (Рис. 3.11). Его основным плюсом считается достаточно низкая цена топлива (особенно если имеется магистральный газ). При этом не требуется дополнительно го помещения для хранения запасов топлива, как в случае с твердотопливным котлом или котлом, работающим на жидком топливе (если имеется магистральный газ, а если же приходится пользоваться сжиженным, то необходимо предусмотреть место для установки запасного баллона, но это все же не отдельное помещение, а лишь немного места).

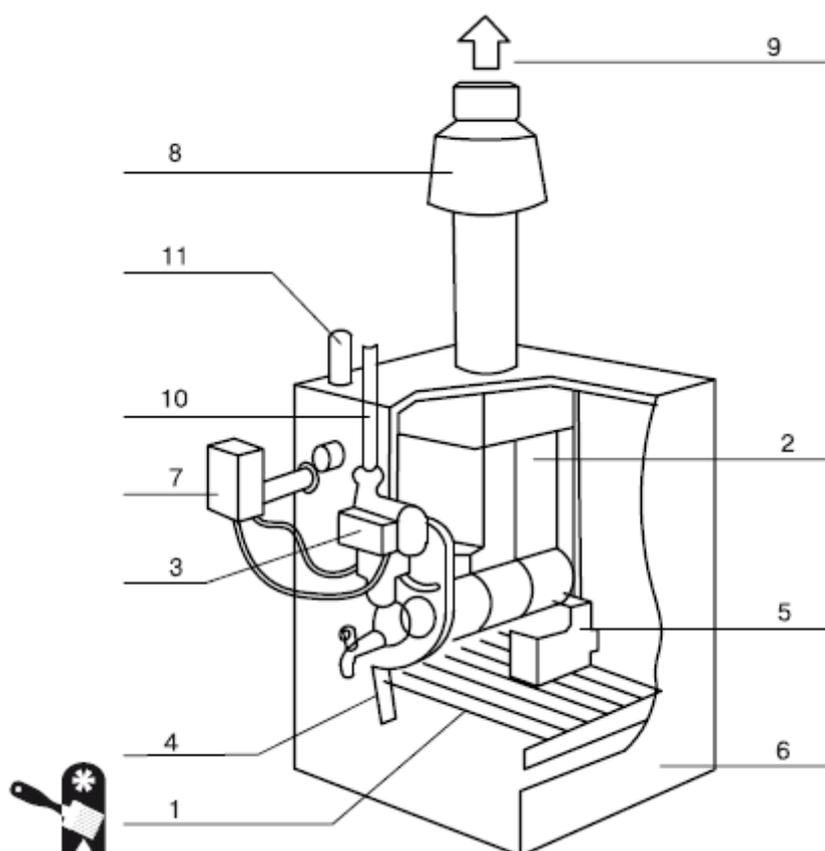


Рис. 3.11. Газовый котел:

1 – горелка; 2 – теплообменник; 3 – циркуляционный насос; 4 – кожух котла; 5 – газовый клапан; 6 – подача газа; 7 – блок управления; 8 – дымоход; 9 – выход отработанных газов; 10 – прямая отопления; 11 – отвод излишков топлива (обратка отопления)

Одним из основных недостатков газовых котлов является необходимость отдельного помещения для его установки, причем оно должно быть оборудовано в соответствии с требованиями строительных норм и правил. Требования к проектированию котельных изложены в следующих нормативных документах: СНиП II-35-76 «Котельные установки», СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения», СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы». В соответствии с нормативами помещение для установки

	газового	отопительного	котла	должно	быть:
✓	площадью	не менее	6	м ²	;
✓	с минимальной	высотой	потолков	2,5	м;
✓	с внешней дверью	шириной	не менее	0,8	м;
✓	с окном для естественного освещения (естественное освещение должно проектироваться из расчета остекления 0,03 м ² на 1 м ² объема помещения, причем размеры оконных проемов должны быть минимальными);				

✓ с вытяжной и приточной вентиляцией (должны быть обеспечены приток свежего воздуха и удаление «отработанного», при этом вытяжная вентиляция должна соответствовать объему трехкратного воздухообмена помещения в час, а приточная – объему вытяжной плюс количество воздуха, необходимое для поддержания процесса горения газа);

✓ если котельная обустраивается в отдельном помещении в доме (а не в отдельной постройке) или в пристройке к дому, то от смежных помещений ее должны отделять ограждающие стены с пределом огнестойкости 0,75 ч, при этом предел распространения огня по конструкции должен быть равен нулю;

✓ несущие и ограждающие конструкции крышной котельной (очень редко применяемый в индивидуальном строительстве вариант) должны иметь предел огнестойкости 0,75 ч, предел

распространения пламени по конструкции, равный нулю, а кровельное покрытие основного здания под котельной и на расстоянии 2 м от ее стен должно выполняться из негорючих материалов или защищаться от возгорания бетонной стяжкой толщиной не менее 20 мм;

✓ если котельная обустраивается в отдельном помещении на первом, цокольном этаже или в подвале, то необходимо предусмотреть отдельный выход на улицу; также возможно устройство второго выхода в подсобное помещение с противопожарной дверью 3-го типа;

✓ при крышной котельной необходимо предусмотреть выход из котельной непосредственно на кровлю, а также выход на кровлю из основного здания по маршевой лестнице.

Есть ограничения на размещение пристроенной котельной, которые сложно выполнить в индивидуальном строительстве, особенно в случае небольшого дома: не допускается проектирование пристроенных котельных, непосредственно примыкающих к жилым зданиям со стороны входных подъездов и участков стен с оконными проемами, где расстояние от внешней стены котельной до ближайшего окна жилого помещения по горизонтали менее 4 м, а расстояние от перекрытия котельной до ближайшего окна жилого помещения по вертикали менее 8 м. Не допускается размещение крышных котельных непосредственно на перекрытиях жилых помещений (перекрытие жилого помещения не может служить основанием пола котельной), а также смежно с жилыми помещениями.

Небольшие маломощные (до 60 кВт) газовые котлы могут размещаться в помещении кухни. Но при этом должны быть соблюдены следующие условия:

✓ высота потолка – не менее 2,5 м;

✓ объем помещения – не менее 15 м³ плюс 0,2 м³ на каждый 1 кВт мощности отопительного котла;

✓ окно снабжено форточкой;

✓ в помещении должна быть приточно-вытяжная вентиляция из расчета: вытяжка обеспечивает трехкратный воздухообмен помещения в час, а приток – в объеме вытяжки плюс количество воздуха, необходимое для поддержания горения газа;

✓ для притока воздуха в нижней части двери должны быть предусмотрены решетка или зазор с живым сечением не менее 0,025 м².

Кроме требований к помещению для установки газового котла, имеются определенные требования к монтажу оборудования: необходима разрешительная документация. К тому же подключение и обслуживание газового котла может осуществлять только организация, имеющая соответствующее разрешение на работу от Госгортехнадзора и допуск СРО.

Для подключения газового котла необходимо иметь следующие документы:

✓ проект на газификацию загородного дома;

✓ сертификаты качества на устанавливаемое газовое оборудование;

✓ паспорт устанавливаемого газового оборудования;

✓ инструкцию на русском языке к устанавливаемому газовому оборудованию;

✓ акт разграничения полномочий (указание ответственности сторон – владельца газового оборудования и Госгортехнадзора);

✓ договор на сервисное обслуживание устанавливаемого газового оборудования.

Газовые отопительные котлы могут быть напольными и настенными. Напольные котлы используются давно, а настенные относительно недавно появились на рынке, но уже завоевали популярность.

Настенный газовый котел очень удобен, особенно при дефиците свободной площади – он

занимает совсем немного места и при этом обладает необходимой широтой функций. Газовый котел можно разместить на кухне – такие котлы обладают небольшой мощностью, полностью соответствующей требованиям нормативов для размещения котлов в помещении кухни. Самый простой настенный газовый котел – это горелка, теплообменник и устройство управления, но такой котел не является оптимальным вариантом. Гораздо лучше выбрать более сложную модель, которая представляет собой настоящую мини-котельную и имеет в корпусе, кроме базовых устройств (горелки, теплообменника, устройства управления), еще и расширительный бак, циркуляционный насос, разнообразные датчики, с помощью которых обеспечивается безопасность эксплуатации оборудования. Например, очень актуальны датчик наличия пламени, который отключает подачу газа, если пламя пропадает, и устройство, блокирующее котел при отключении газа, – с учетом, что давление газа в отечественных коммуникациях нестабильно.

Устройство, отключающее котел при исчезновении электропитания, очень актуально в сельской местности (как раз для загородных домов), где электропитание может иногда отключаться по нескольку раз в день. В современных настенных газовых котлах имеется и блокировочный термостат, который контролирует температуру воды в котле и отключает котел при ее аварийном повышении. Оборудование также контролирует объем теплоносителя и отключает котел, если этот объем падает ниже нормы (особенно актуально при использовании в качестве теплоносителя антифризов, обладающих повышенной текучестью). Такие настенные газовые котлы, имеющие разнообразные сервисные элементы и оборудование, очень удобны для загородного дома (Рис. 3.12).

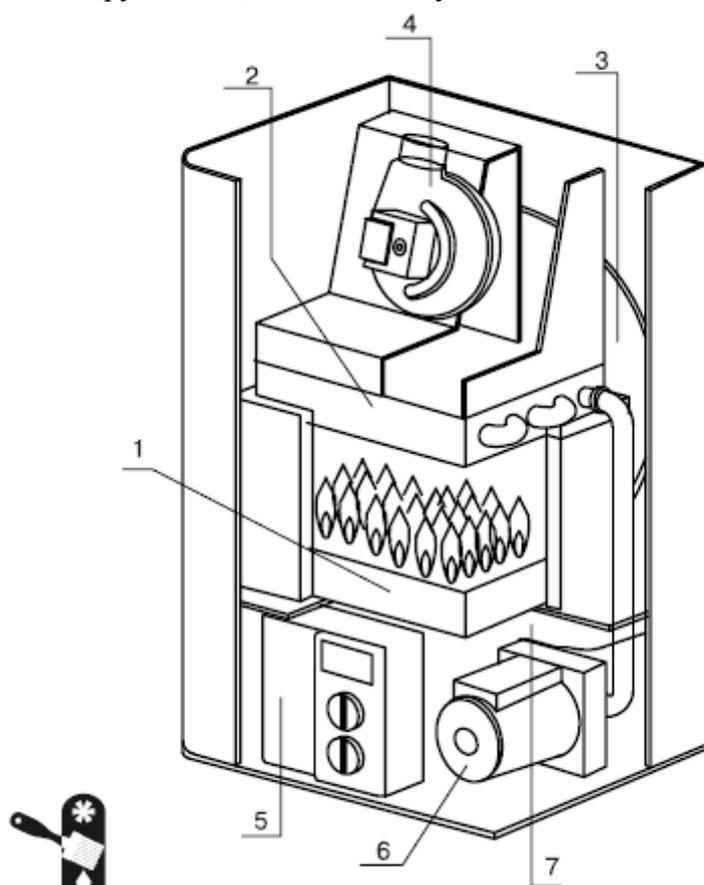


Рис. 3.12. Настенный газовый котел с модуляционной горелкой: 1 – модуляционная горелка; 2 – теплообменник; 3 – расширительный бак; 4 – вытяжной вентилятор; 5 – блок управления; 6 – циркуляционный насос; 7 – теплообменник контура горячего водоснабжения

Кроме наличия/отсутствия сервисного оборудования, выбирая настенный газовый котел, следует обратить внимание на способ удаления отходящих газов: естественная или принудительная тяга. Котлы с естественной тягой хорошо устанавливаются, если они

изначально заложены в проект при строительстве дома, так как такие котлы требуют наличия дымохода, а также постоянного притока свежего воздуха в помещение котельной. Если же дом уже построен, а дымохода нет, то могут возникнуть проблемы – устройство дымохода в готовом доме, в котором подобное не предусмотрено проектом, очень затруднительно и недешево. Недешево также обходится переустройство котельной для обеспечения притока свежего воздуха. В этом случае лучше выбрать котел с принудительной тягой. Он прост в монтаже, а для удаления отходящих газов используется вентилятор, встроенный в сам котел, при этом вместо традиционного дымохода достаточно устроить всего лишь отверстие в стене для устройства коаксиального дымохода – по внешней трубе коаксиального дымохода поступает воздух, а по внутренней удаляются отходящие газы. Отверстие же для коаксиального дымохода необходимо небольшого размера, и пробить его можно практически в любой стене с минимальными финансовыми затратами и без какой-либо перепланировки и разрушения стен.

У коаксиального дымохода имеется еще один плюс: за счет того, что между трубой с горячими продуктами сгорания топлива и конструкциями здания располагается труба с холодным воздухом, продлевается срок службы самого здания, в то время как постоянный контакт конструкций с горячими продуктами сгорания приводит к разрушению конструкций (к примеру, дымоход, по которому отводятся горячие газы, регулярно нуждается в осмотре и ремонте). Кроме того, при коаксиальном дымоходе не приходится думать о том, как обеспечить помещение котельной постоянным притоком свежего воздуха.

Присматриваясь к настенному газовому котлу и примеряя его к своему загородному дому, следует учитывать, что у таких котлов относительно небольшая мощность – до 30 кВт. Если отапливаемая площадь составляет более 250 м² при высоте потолков не более 3 м, то настенный газовый котел с таким отоплением не справится (если высота потолков более 3 м, то площадь, которую можно «утеплить» с помощью настенного газового котла, уменьшается).

Напольные газовые котлы распространены больше всего – их популярности способствует наличие магистрального газа практически повсеместно (исключение составляют дачные поселки и наиболее «глухие» уголки сельской местности). Но даже там, где магистрального газа нет, можно устанавливать напольные газовые котлы – они успешно работают на сжиженном газе, а с подвозом и сменой газовых баллонов обычно проблем нет. У напольных газовых котлов горелка может быть как встроенная, так и отдельная. Газовые котлы с выносной горелкой могут быть перенастроены на жидкое топливо с соответствующей заменой горелки на жидкотопливную или битопливную.

При выборе напольного газового отопительного котла необходимо учитывать тип горелки, которая на нем установлена. Дело в том, что горелка является важнейшей частью газового котла, и именно от нее зависит и долговечность оборудования, и экономичность, и стабильность его работы.

Горелки	газовых	отопительных	котлов	бывают	двух	типов:
✓		горелки		атмосферного		типа;
✓		горелки		вентиляторные		(наддувные).

Главным плюсом атмосферных горелок является бесшумность работы. Это особенно существенно для небольших домов, где отопительный котел располагается вблизи от жилых помещений (случается, что котел находится прямо за стенкой спальни). Для котлов с атмосферными горелками не требуется дополнительная звукоизоляция помещения, которая могла бы оградить жилые комнаты от посторонних звуков. Однако имеется весьма существенный минус. На российском рынке по большей части предлагаются котлы с атмосферными горелками европейского производства, которые рассчитаны на европейские стандарты, то есть давление газа должно быть не ниже 150 мм водного столба. К сожалению, в отечественных коммуникациях подобной стабильности нет и давление газа часто падает до

100–120 мм водного столба, а случается, что и больше. При подобных перепадах горелку необходимо перенастраивать на более низкое давление газа, но осуществить такую операцию способен только специалист. Если же перенастройки не произвести (а так обычно и бывает), то возможны два варианта дальнейшей работы котла:

- ✓ при последующем повышении давления газа в магистрали возрастает интенсивность горения, и впоследствии, когда такая ситуация повторяется, прогорает теплообменник котла;
- ✓ при понижении давления газа пламя не отрывается от горелки и она прогорает.

Скачки давления газа происходят, если пользоваться магистральным газом. Если же использовать сжиженный газ, не подключаясь к общей магистрали, то в этом случае скачков давления нет и можно смело использовать котлы с горелками атмосферного типа – со всеми их преимуществами.

Из-за нестабильности давления газа в магистрали рекомендуется использовать котлы с вентиляторными (наддувными) горелками. Самым существенным минусом вентиляторных горелок является шумность их работы, и помещение, где располагается котел с такой горелкой, требует дополнительной звукоизоляции. Кроме того, вентиляторные горелки дороже атмосферных в 2–3 раза.

Примечание

Котлы с наддувными (вентиляторными) горелками являются универсальными, то есть могут работать и на газообразном, и на жидком (сжиженный газ) топливе за счет того, что такие горелки являются сменными. Это очень удобно при временном отсутствии магистрального газа (к примеру, при застройке в коттеджном поселке, куда только начата прокладка газовой магистрали).

Немаловажен и тип розжига горелки. В современных газовых котлах используется два варианта: пьезорозжиг и электророзжиг. При пьезорозжиге запальный факел поджигается встроенным пьезоэлементом (некоторые производители котлового оборудования предлагают пьезоэлемент с соответствующей системой управления отдельно, как дополнительную функцию за дополнительную плату). От запального факела загорается горелка газового котла, а факел продолжает гореть, пока работает котел. Основная проблема такого варианта в том, что при отключении электроэнергии перезапуск котла приходится производить вручную, что не слишком удобно – ведь может оказаться, что отключение произошло в рабочее время, когда никого нет дома.

Если в котле используется электророзжиг горелки, то розжиг производится автоматически, как только включается котел. При этом отсутствует запальный факел, что снижает расход топлива. Электророзжиг удобен еще и тем, что не требуется ручного перезапуска котла в случае отключения электроэнергии: в этом случае котел останавливается, а когда электроснабжение возобновляется, котел также возобновляет работу.

При выборе газового напольного отопительного котла обратите внимание на материал, из которого изготовлен теплообменник: чугун или сталь. Проблемы тут те же, что и в случае жидкотопливного котла (см. выше).

Выбирая газовый котел, следует также обратить внимание на возможность регулирования мощности. Наиболее простой и дешевый вариант – одноступенчатый газовый котел, то есть тот, в котором регулировка мощности не предусмотрена, он работает в одном режиме (на одной ступени). Но, сэкономив деньги на приобретении котла, приходится платить потом: одноступенчатые котлы быстрее многоступенчатых выходят из строя, в них больший расход газа (за счет постоянной работы на повышенной мощности и частоты включений/выключений горелки). Такие котлы выбрасывают больше дымовых газов и различных вредных веществ. Двухступенчатый котел, в котором предусмотрена работа на двух уровнях мощности, дает существенную экономию при эксплуатации по сравнению с одноступенчатым котлом – его срок эксплуатации увеличивается примерно на 70 %, при этом

существенно экономится газ (за счет пониженного расхода на первой ступени с малой мощностью). Еще более эффективны в эксплуатации газовые котлы, имеющие модуляцию мощности, то есть плавное ее регулирование.

В зависимости от того, какую вы запланировали систему отопления, можно выбрать либо одноконтурный, либо двухконтурный газовый котел. Последний обеспечит наличие в доме не только отопления, но и горячей воды. Такие котлы выпускаются в двух вариантах: со встроенным либо бойлером, либо змеевиком. Котлы со встроенным бойлером массивнее, так как горячая вода готовится в нем, а в котлах со встроенным змеевиком подогрев воды осуществляется в проточном режиме.

В последнее время рынок предлагает не только стандартные газовые котлы, но и конденсационные – своеобразный аналог пиролизных котлов, только в «газовом» исполнении. Подобно тому как в пиролизных котлах происходит горение не только древесины, но и древесных газов, в конденсационных газовых котлах горит не только природный газ, но и отработанные газы.

У обычных газовых котлов отработанные газы (продукты горения природного газа) выводятся через дымоход или вытяжные каналы. В конденсационных газовых котлах имеется дополнительный теплообменник, через который проходят отработанные газы. В теплообменнике происходит конденсация отработанных газов, и содержащееся в этой отработке тепло используется. Такая конструкция котла значительно повышает КПД и снижает расход топлива. Экономия топлива составляет около 30 % в сравнении со стандартными газовыми котлами. Правда, цена конденсационных газовых котлов почти на 20 % выше, чем у обычных, но эта переплата – лишь первичные затраты на приобретение оборудования, которые достаточно быстро окупаются в процессе эксплуатации за счет повышения КПД и снижения расхода топлива.

Электрические котлы

Электрические отопительные котлы (Рис. 3.13) одно время устанавливались очень часто в загородных домах – когда электроэнергия была относительно дешева. Но с подорожанием энергоносителя электрические отопительные котлы стали применяться все реже, и теперь их используют в основном в качестве альтернативного источника тепла, то есть как запасное оборудование, на случай выхода из строя основного котла. К сожалению, отключения электроэнергии происходят в сельской местности гораздо чаще, чем исчезновение других видов энергоносителя.

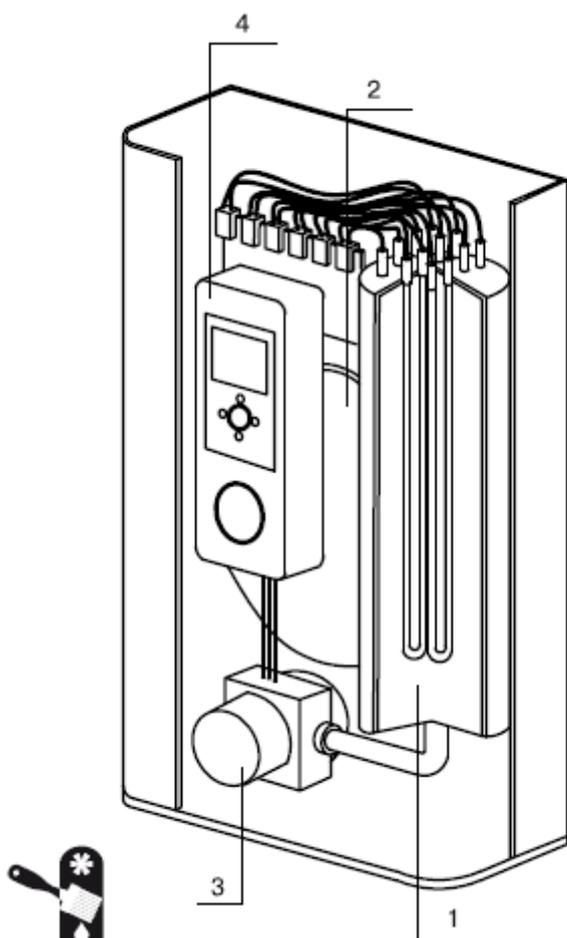


Рис. 3.13. Электрический котел: 1 – блок нагрева; 2 – расширительный бак; 3 – циркуляционный насос; 4 – блок управления

Электрические отопительные котлы обладают рядом несомненных преимуществ, которые и обеспечили им популярность: они работают бесшумно, не требуют дополнительной звукоизоляции, дополнительного помещения для хранения топлива, нет неприятного запаха (как в случае с котлом, работающим на жидком топливе), им не нужен дымоход, они могут устанавливаться практически в любом помещении (для экономии места электрический котел можно даже повесить на стену); за счет отсутствия открытого пламени повышается безопасность котла, при использовании наружного накопительного бойлера с помощью электрического котла можно обеспечить не только отопление, но и горячее водоснабжение дом а.

Монтаж электрических отопительных котлов в систему отопления довольно прост, а монтажные схемы обычно имеются в паспорте на котел. Единственное непреложное требование: должен быть обеспечен доступ к котлу для обслуживания и, при необходимости, ремонта. Специалисты рекомендуют устанавливать электрические котлы так, чтобы нижний патрубок располагался ниже, чем отопительные радиаторы, – таким образом улучшается циркуляция воды в системе отопления (Рис. 3.14, 3.15).

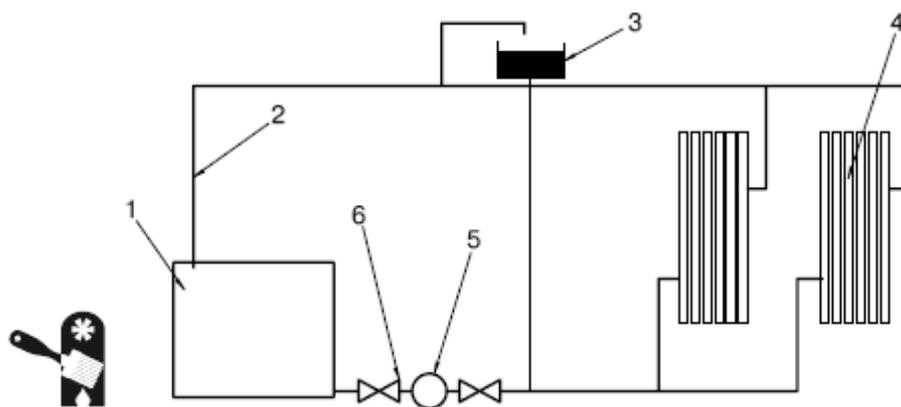


Рис. 3.14. Схема

подключения электрического котла с открытым расширительным баком: 1 – электрический отопительный котел; 2 – напорный стояк; 3 – открытый расширительный бак; 4 – отопительные радиаторы; 5 – циркуляционный насос; 6 – запорная арматура



Внимание

Подключение электрического котла должно быть выполнено через УЗО (устройство защитного отключения), за исключением электротонного электрического котла.

Современные электрические отопительные котлы снабжаются различными датчиками и сервисным оборудованием для удобства эксплуатации и повышения комфорта (Рис. 3.16). Так, автоматизированная система управления позволяет регулировать температуру воздуха в

помещении, при этом точность составляет $+0,5^{\circ}\text{C}$. Имеется возможность ступенчатой

регулировки мощности, управления циркуляционным насосом, внешняя индикация позволяет оценивать работу котла и т. д. Кроме того, большинство производителей оснащают электрические отопительные котлы релейной системой управления, что снижает чувствительность оборудования к перепадам напряжения в сети (особенно актуально для сельской местности России, где перепады напряжения – дело обычное). Современные электрические котлы могут использовать в качестве теплоносителя как воду, так и антифриз – различные варианты.

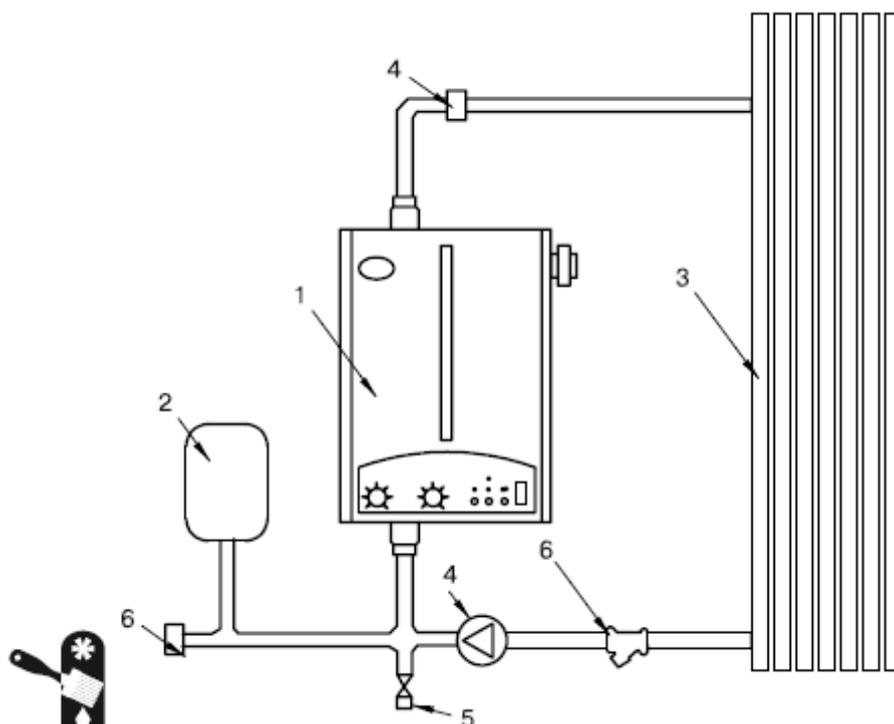


Рис. 3.15. Схема

подключения отопительного котла с закрытым расширительным баком: 1 – электрический отопительный котел; 2 – закрытый расширительный бак; 3 – отопительные радиаторы; 4 – циркуляционный насос; 5 – вентиль; 6 – запорная арматура



Примечание

Выбирая электрический котел, следует учитывать, что котлы различных производителей могут существенно отличаться друг от друга не только по внешнему исполнению, но и по сервисным функциям.

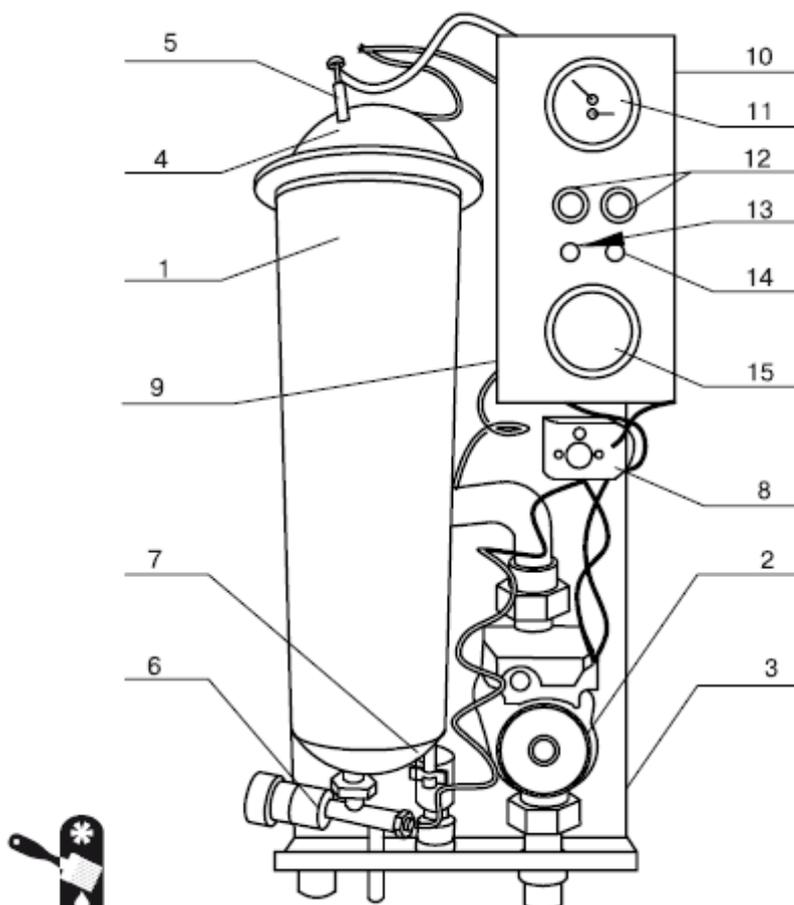


Рис. 3.16. Схема электрического котла с сервисным оборудованием: 1 – бак; 2 – циркуляционный насос; 3 – основание; 4 – крышка бака; 5 – ТЭНы; 6 – предохранительный клапан; 7 – кран удаления воздуха; 8 – аварийный термовыключатель; 9 – пускорегулирующий блок; 10 – панель управления; 11 – термоманометр; 12 – переключатель мощности; 13 – сигнальная лампочка «Сеть»; 14 – сигнальная лампочка «Перегрев»; 15 – терморегулятор капиллярный

К минусам относится не слишком демократичная цена оборудования, а также высокая цена энергоносителя (которая продолжает возрастать). Кроме того, электрический отопительный котел потребляет довольно много энергии, и даже при отсутствии проблем с эксплуатационными расходами можно столкнуться с ситуацией, что такое количество энергии просто не выделяют на дом (в сельской местности это не редкость, мощности подстанций ограничены) или придется отказываться от использования каких-либо других электроприборов и электрооборудования, чтобы обеспечить котел необходимым количеством энергии. Чтобы снизить затраты на отопление, современные электрические котлы оснащаются датчиками, которые обеспечивают автоматическое включение и отключение котла в зависимости от заданной температуры воздуха – это позволяет минимизировать расходы, но они все же остаются довольно высокими, особенно если сравнивать с отопительным оборудованием, использующим другой энергоноситель.



Примечание

Тем, кто всерьез обеспокоен экономичностью отопления и электрозависимостью современного отопительного оборудования, рекомендуется обратить внимание на альтернативные источники энергии: солнечные батареи и ветрогенераторы. При грамотном использовании таких источников можно установить любой электрозависимый отопительный

котел и совершенно не волноваться за стоимость электричества или за перебои с подачей электроэнергии.

Еще одна проблема с электрическим отопительным котлом: питающее напряжение 220 В ограничивает мощность котла 5 кВт, то есть можно обогреть помещение максимальной площадью 50 м² при невысоких потолках. Это в лучшем случае – маленький дачный домик, ведь отапливаемая площадь – не только жилые помещения, но и прихожая, ванная комната, санузел, кухня и т. д. Для отопления загородного дома, даже не большого, такой мощности явно не хватает. А для установки котла мощностью, превышающей 5 кВт, требуется питание от трехфазного напряжения 380 В. Чтобы установить такое, нужно наличие специальных разрешений и многое другое, даже специфическая прокладка кабеля. Соответственно расходы на организацию отопления возрастают. Из-за подобных проблем электрические котлы и используются по большей части как вспомогательное отопительное оборудование, а в качестве основного котла устанавливаются в том случае, если не предвидится проблем ни с финансами, ни с электроэнергией.

По принципу работы можно выделить три типа электрических котлов: ТЭНовый, электродный и индукционный.

ТЭНовые электрические котлы – это котлы, в которых основным элементом является ТЭН, то есть трубчатый электронагреватель. Его задача – преобразование электрической энергии в тепловую и передача ее теплоносителю (Рис. 3.17).

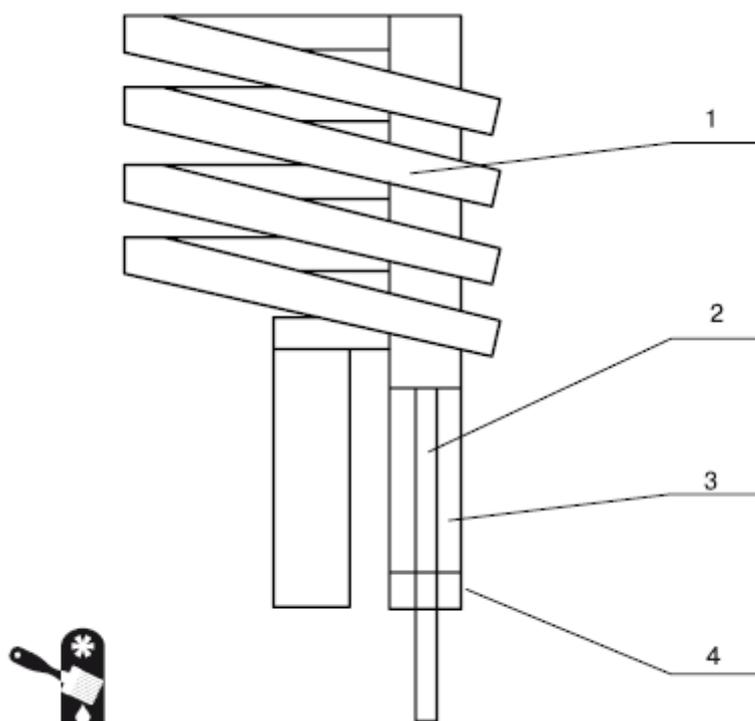


Рис. 3.17.

Устройство ТЭНа: 1 – трубки из стали или меди; 2 – спираль; 3 – диэлектрический наполнитель; 4 – изолятор

ТЭН нагревается по тому же принципу, что и обычная электрическая лампочка: внутри находится спираль, обладающая большим электрическим сопротивлением, которая разогревается под действием электрического тока. Температура, до которой разогревается

спираль ТЭНа, велика – +1200... +1500 °С. Спираль передает тепло окружающему ее

наполнителю-диэлектрику, который выводит его на поверхность трубки. Температура на

поверхности

трубки

достигает

+800 °С.

Принцип работы ТЭНового электрического котла очень прост: теплоноситель нагревается под действием ТЭНа, а затем прокачивается по отопительной системе. ТЭНовые электрические котлы оснащаются автоматическим стравливателем воздуха (Рис. 3.18).

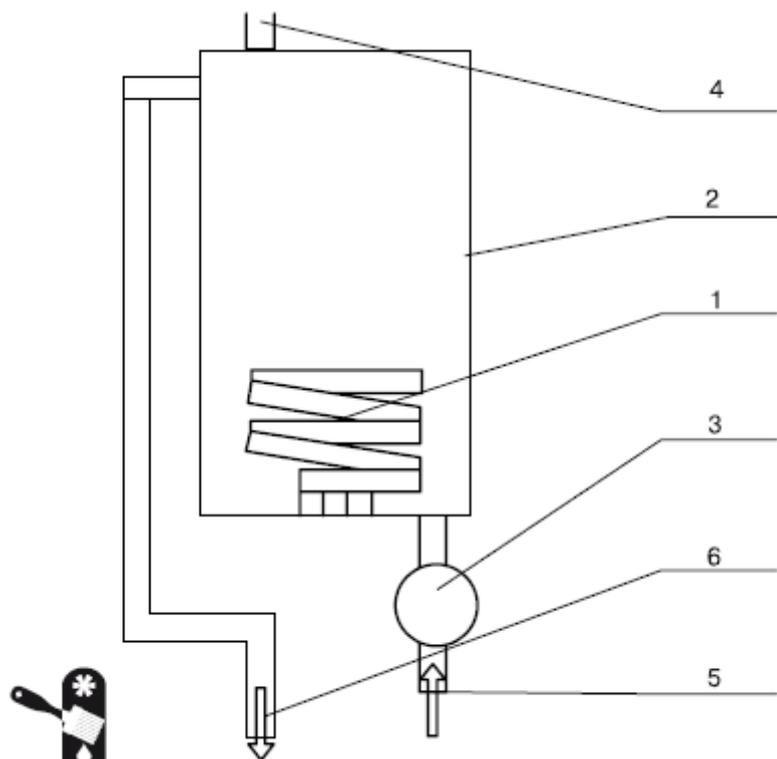


Рис. 3.18. ТЭНовый

электрический котел: 1 – ТЭН; 2 – теплообменник; 3 – циркуляционный насос; 4 – автоматический стравливатель воздуха; 5 – вход теплоносителя в котел; 6 – выход теплоносителя из котла

ТЭНовые электрические котлы просты в обслуживании, могут работать на перегретой воде, функционировать и при выходе из строя одного ТЭНа, а мощность котла определяется только напряжением сети и не зависит от вида теплоносителя (возможно с равным успехом использование как воды, так и антифризов). Немаловажным плюсом ТЭНовых электрических котлов является их электробезопасность – по сравнению с другими видами электрических котлов, так как основной электроприбор (нагревательная спираль) не имеет контакта с теплоносителем.

К недостаткам ТЭНовых котлов относится небольшой срок службы, отнюдь не демократичная стоимость (в ТЭНовых котлах используются дорогостоящие материалы, что приводит к высокой стоимости самого изделия). Проблему также представляет накипь, которая образуется при применении в отопительной системе жесткой воды: при наличии накипи более 3 мм ухудшается охлаждение ТЭНа, что приводит к его перегоранию. В результате возникает необходимость использовать в отопительной системе с ТЭНовым котлом воду, прошедшую водоподготовку для уменьшения жесткости, а применение умягчителей воды или дистиллированной воды существенно увеличивает эксплуатационные расходы на отопительную систему. Минусом ТЭНовых электрических котлов является и низкая ремонтпригодность: если ТЭН выходит из строя, то его отремонтировать невозможно, а приходится производить полную замену.

Электродные электрические котлы работают за счет электропроводности воды: вода может

проводить электрический ток, в результате чего нагревается (Рис. 3.19).

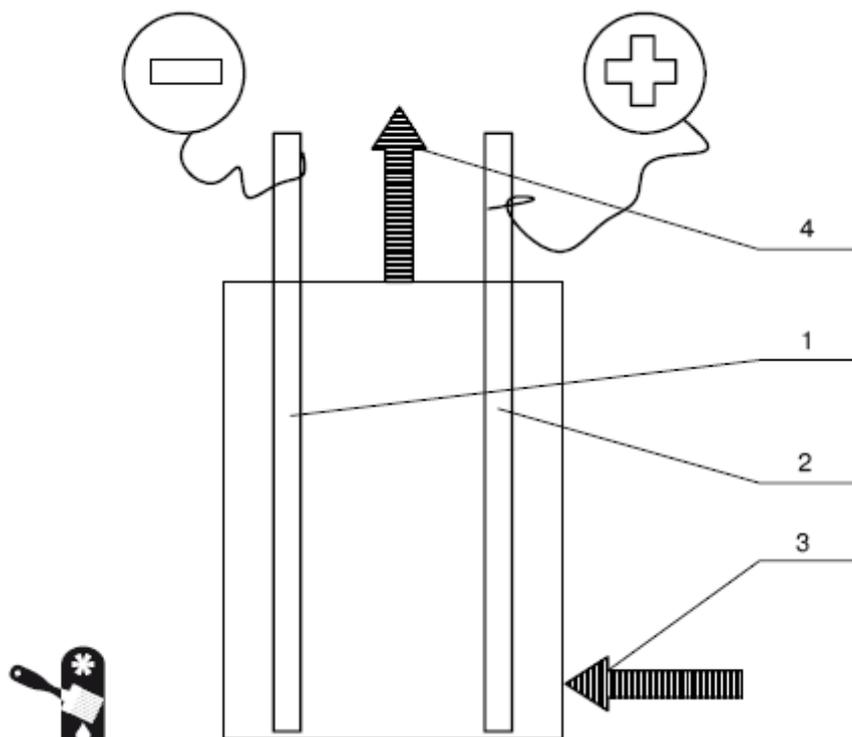


Рис. 3.19. Принцип работы электродного котла: 1 – катод; 2 – анод; 3 – подача теплоносителя; 4 – выход теплоносителя

На рынке представлены электродные электрические котлы как однофазные, так и трехфазные, мощностью 3–16 кВт. Их основным преимуществом является низкая стоимость. К плюсам электродных котлов относятся простота конструкции, компактные размеры, нетребовательность к жесткости воды (при появлении накипи может снизиться мощность котла, но разрушения электродов не происходит), высокий КПД, малая инертность, нечувствительность к перепадам напряжения (при перепадах напряжения изменяется мощность котла, но не происходит отключения).

К недостаткам электродного электрического котла относится высокий риск поражения электрическим током (теплоноситель непосредственно контактирует с электродами). Невозможно применение устройства защитного отключения (УЗО), и котлу требуется хорошее заземляющее устройство, что удорожает всю систему. Минусом электродного котла является также невозможность применять в качестве теплоносителя жидкости с низкой точкой замерзания. В процессе эксплуатации электроды могут растворяться, а химический состав теплоносителя – изменяться, это приводит к снижению мощности котла. Выделяющиеся электролизные газы могут не только завоздушивать систему отопления, но и быть ядовитыми. В электродных котлах редко применяется регулировка мощности, так как подобное устройство существенно усложняет конструкцию прибора и удорожает его.

Еще одним недостатком электродных котлов является невозможность их использования для организации одноконтурной системы теплоснабжения. Существуют и определенные проблемы с эксплуатацией электродных котлов: требуется постоянно контролировать потребляемый ток, а также обладать знаниями по электропроводности воды. Подобные недостатки привели к тому, что в Европе электродные электрические котлы запрещены не только к применению, но даже к производству в качестве обогревательного оборудования, разрешены производство и эксплуатация таких котлов только в качестве специализированного оборудования (например, при процессах стерилизации), и эксплуатационным обслуживанием занимается специально обученный персонал. На постсоветском пространстве электродные котлы продолжают производиться и

эксплуатироваться в качестве обогревательного оборудования из-за их низкой цены.

Индукционные электрические котлы представляют собой наиболее сложную из всех видов электрических их отопительных котлов конструкцию. Нагрев теплоносителя в таких котлах происходит за счет явления электромагнитной индукции, и сам котел состоит из двух контуров: магнитной системы и теплообменного устройства (Рис. 3.20).

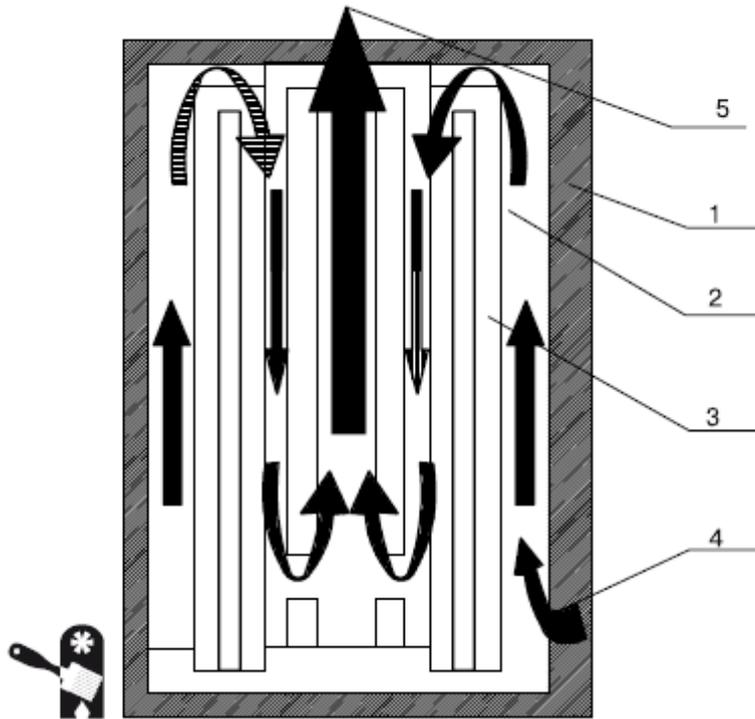


Рис. 3.20. Устройство индукционного электрического котла: 1 – металлический корпус; 2 – металлический лабиринт; 3 – катушка индуктивности; 4 – вход теплоносителя; 5 – выход теплоносителя

Внутри индукционной катушки находится нагреватель, представляющий собой металлический лабиринт, выполненный из бесшовных труб. При создании индукционной катушкой магнитного поля этот лабиринт разогревается, а теплоноситель, циркулирующий в системе (циркуляция осуществляется за счет насоса), нагревается в лабиринте.

Так же, как и в ТЭНовых котлах, в индукционных котлах теплоноситель не имеет прямого контакта с электроприборами, и такие котлы обладают высокой электробезопасностью. К плюсам индукционных котлов относится также малая инерция – они быстро выходят на рабочий режим (инерция индукционных котлов значительно ниже, чем, например, ТЭНовых). Индукционные котлы очень надежны, их надежность повышается за счет отсутствия нагревательных элементов. Они могут работать с любым теплоносителем. Немаловажным плюсом является и отсутствие разъемных соединений – в индукционных котлах невозможно возникновение течи. Еще один плюс: в таких котлах практически не образуется накипь.

А вот цена на индукционные электрические котлы не слишком радует: они стоят дороже, чем остальные виды электрических котлов. Кроме того, эти котлы обладают самыми большими габаритами и весом. Существуют также проблемы в устройстве плавного регулирования мощности.

Некоторые требования, предъявляемые к котлам, приведены в табл. 3.2, 3.3.

Таблица

3.2.

Требуемое сечение кабеля для электродкотла [8 - По материалам <http://www.naukadoma.ru>]

Мощность котла, кВт	Сечение кабеля для однофазного котла, мм ²	Сечение кабеля для трехфазного котла, мм ²
4	4	—
6	6	—
10	10	—
12	16	2,5
16	—	4
22	—	6
27	—	10
30	—	16
45	—	25
60	—	35

Таблица 3.3.

Допустимый ток предохранительных автоматов [9 - По материалам <http://www.naukadoma.ru>. объемы воды с использованием минимальной мощности (именно кавитационные процессы создают сверхпроизводительность теплогенератора).]

Мощность котла, кВт	Допустимый ток предохранительных автоматов для однофазного котла, А	Допустимый ток предохранительных автоматов для трехфазного котла, А
4	25	10
6	32	16
8	40	16
10	50	20
12	63	25
14	—	25
16	—	32
18	—	32
22	—	40
27	—	50
30	—	63
45	—	80
52	—	100
60	—	125

Кавитационный теплогенератор

Относительно недавно появился еще один вариант отопительного оборудования: кавитационные теплогенераторы. Сам эффект кавитации известен более ста лет – образование «разрывов» в жидкости в результате местного (локального) понижения давления, то есть образование огромного количества воздушных пузырьков. Когда эти пузырьки «схлопываются», выделяется огромное количество энергии и жидкость нагревается.

Главным узлом кавитационного теплогенератора является кавитатор – именно там происходит образование пузырьков. Вода проходит через кавитатор, нагревается под воздействием кавитационных процессов, затем поступает в радиаторы, после прохождения воды через радиаторы температура снижается и цикл начинается заново (Рис. 3.21). КПД такого теплогенератора очень высок: от 90 до 400 %, при этом могут нагреваться большие объемы воды с использованием минимальной мощности (именно кавитационные процессы создают сверхпроизводительность теплогенератора).

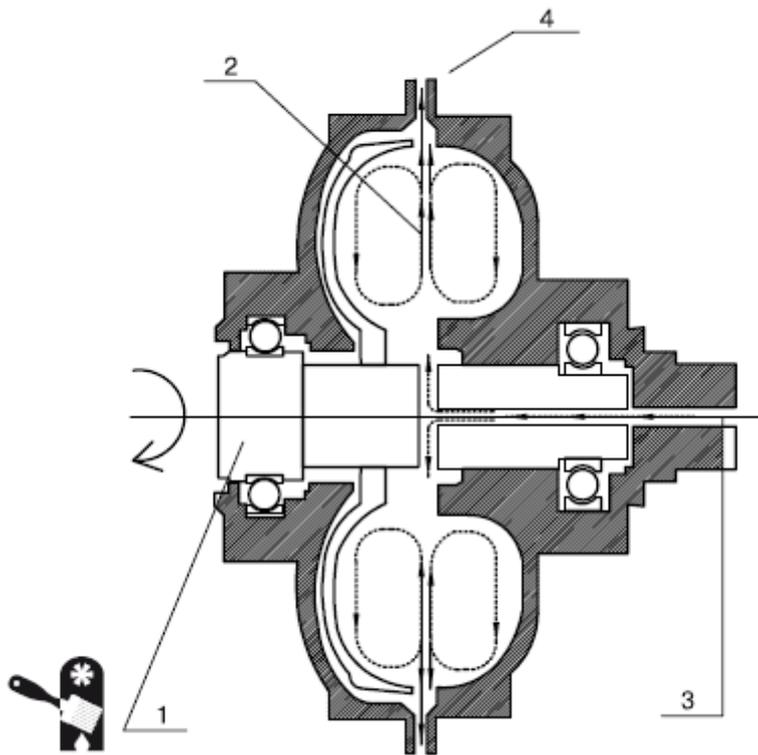


Рис. 3.21.

Кавитационный теплогенератор: 1 – привод от электродвигателя; 2 – зона нагрева; 3 – вход теплоносителя; 4 – выход нагретого теплоносителя

С точки зрения продолжительности эксплуатации лучше, если кавитатор отделен от рабочей камеры устройства, создающего условия для возникновения кавитации. Например, в теплогенераторах роторного типа ротор непосредственно соприкасается с жидкостью (Рис. 3.22).

При этом процесс кавитации ведет к разрушению рабочей поверхности ротора, и несмотря на то, что теплогенераторы роторного типа эффективнее, срок их службы непродолжителен. Теплогенераторы, в которых процессы кавитации происходят в отдельной камере кавитатора, а насос является внешним устройством, обладают несколько меньшей эффективностью, зато гораздо более длительным сроком эксплуатации.

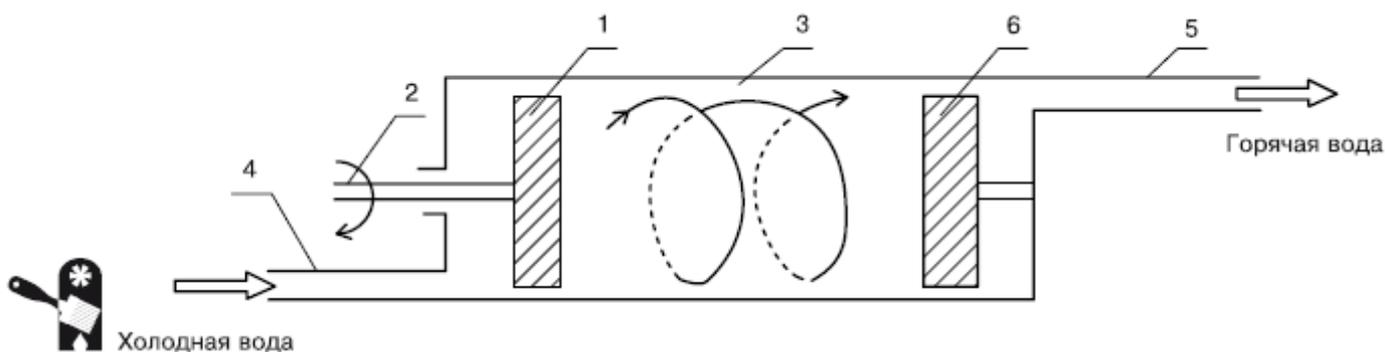


Рис. 3.22. Кавитатор роторного типа: 1 – ротор; 2 – вал ротора; 3 – рабочая камера; 4 – входной патрубок рабочей камеры; 5 – выходной патрубок рабочей камеры; 6 – тормозное устройство

Кроме сверхпроизводительности, кавитационный теплогенератор имеет весьма существенный плюс: он не требует топлива как такового. Фактически топливом для него служит рабочая жидкость (чаще всего вода), которую «заставляет работать» тем или иным образом электродвигатель (это может быть создание вихревых закрученных потоков, повышение/понижение давления за счет изменения скорости протекания жидкости и т. д.).

Кавитационный теплогенератор очень просто монтируется в систему отопления (Рис. 3.23), его работа может быть полностью автоматизирована, он экологически безопасен, не требует наличия дымохода и дополнительной звукоизоляции помещения котельной. Кроме того, кавитационный генератор не слишком дорог.

К минусам кавитационного теплогенератора относятся электрозависимость (нет электричества – не работает электродвигатель, насос – и нет работы генератора), высокая стоимость электродвигателя, привода ротора или насоса, а также низкая ремонтпригодность – из-за недостатка специалистов, которые способны помочь в случае поломки оборудования. Правда, существуют кавитационные теплогенераторы, имеющие уникальную гарантию: 25–50 лет с момента запуска (для сравнения: газовые и твердотопливные котлы обычно имеют гарантию до 3 лет с момента запуска). Так что есть шанс, что до выработки теплогенератором гарантийного ресурса появятся и специалисты по данному оборудованию.

Универсальные (многотопливные) котлы

При выборе отопительного оборудования следует помнить, что любой прибор может сломаться. Поэтому оптимально, если в загородном доме имеется не один отопительный котел, а два, работающие на разных видах топлива, при этом один котел устанавливается в качестве основного, а второй – вспомогательного, который подключается лишь тогда, когда с основным возникли какие-то проблемы. С одной стороны подобный подход выглядит излишней перестраховкой – отопительные котлы не так часто выходят из строя, да и стоит оборудование не слишком дешево, чтоб тратить деньги на «мертвый груз», который может и не потребоваться долгое время. Но с другой стороны, только представьте, что именно ваш котел «решил» сломаться, да еще зимой, а мастера придется ждать минимум несколько дней.

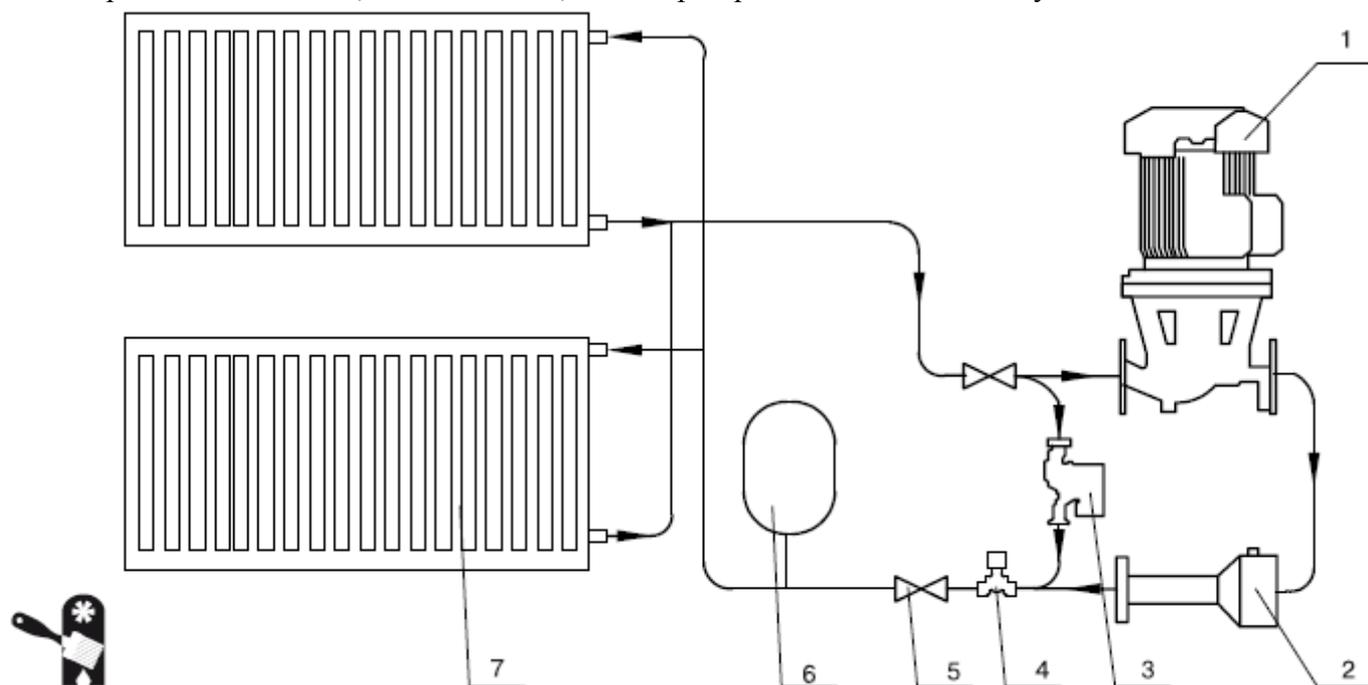


Рис. 3.23. Подключение кавитационного теплогенератора в систему отопления: 1 – основной насос; 2 – кавитатор; 3 – циркуляционный насос; 4 – электромагнитный клапан; 5 – запорная арматура; 6 – мембранный расширительный бак; 7 – радиатор отопления

Однако, даже если котел не сломался, а благополучно работает, все равно могут возникнуть проблемы, требующие подключения вспомогательного оборудования. Причиной подобного может быть, к примеру, недоступность топлива. В сельской местности падение давления газа в магистрали не исключение, а скорее правило. Так же, как и возможные сбои в поставке газа, различные аварии на магистрали или отключение электричества. В таких случаях

резервное отопительное оборудование, работающее на другом виде топлива, становится из роскоши прямой необходимостью.

Есть и еще один нюанс: изменяющаяся цена на различные виды топлива. На сегодняшний день электричество – самый дорогой вариант, но и цены на газ (самый дешевый в настоящее время вид топлива) растут, а цена на солярку такова, что проще устать ановить электрический котел (по крайней мере имеются периоды, когда на электричество действует льготный тариф для отопления, а вот на солярку льготных тарифов нет). Но завтра ситуация может измениться. И подорожает, к примеру, твердое топливо. И котел, сегодня вполне удовлетворяющий требованиям эксплуатационных расходов – удобный и экономичный, начнет «выжигать» громадные дыры в семейном бюджете. Замена котла, модернизация системы отопления под новый тип отопительного оборудования – дело не пяти минут, да и не слишком дешевое. Другое дело, если заранее предусмотреть установку альтернативного оборудования с возможностью переключения с одного котла на другой при необходимости. Это повышает затраты на стадии организации отопления загородного дома, зато одновременно значительно возрастает надежность системы отопления, а также экономичность эксплуатации (всегда можно выбрать именно тот вид топлива, который будет наиболее экономичным на сегодняшний день).

Предусмотрительные владельцы загородных домов, не желая устанавливать несколько котлов разного типа (один в качестве основного, второй – в качестве вспомогательного, «аварийного»), приобретают универсальные (многопливные) котлы, которые способны работать практически на любом топливе – на твердом, газообразном и жидком. Есть и такие котлы, которые имеют, кроме прочего, встроенные ТЭНы, то есть способны работать и как электрические отопительные котлы, и как твердотопливные, жидкотопливные, и как газовые котлы

(Рис. 3.24).

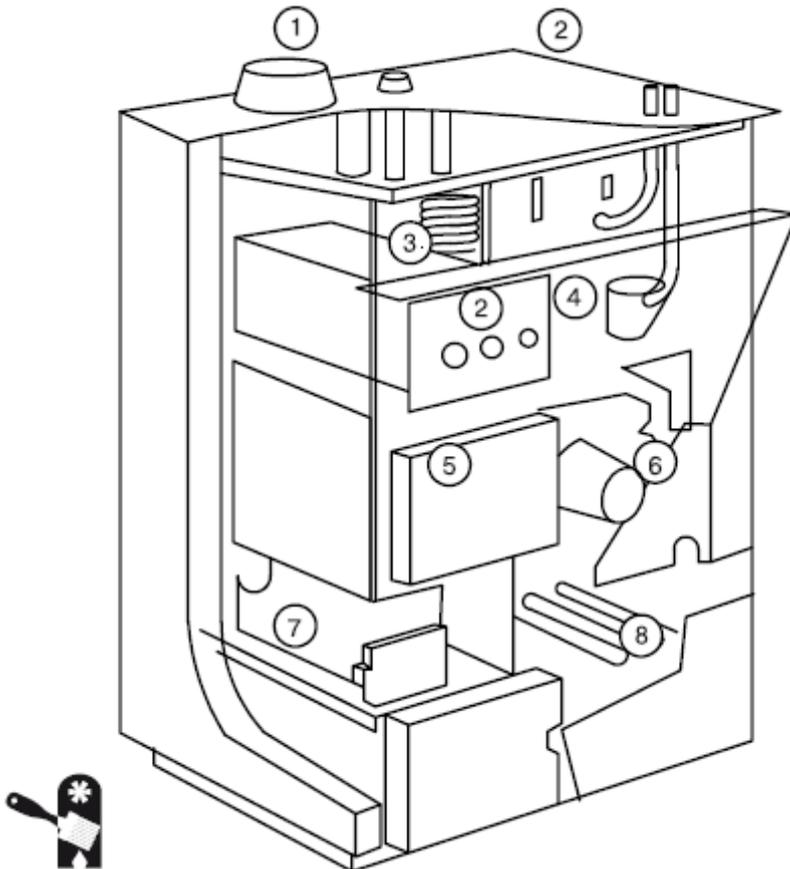


Рис. 3.24. Отопительный котел, рассчитанный на все виды топлива: 1 – подключение к дымовой трубе; 2 – очистной люк; 3 – змеевик; 4 – теплообменник ГВС; 5 – люк загрузки твердого топлива; 6 – отверстие под горелку; 7 – колосник; 8 – ТЭН

В таких универсальных котлах имеются камера для сжигания твердого топлива, отдельная камера для сжигания жидкого или газообразного топлива, ТЭН, а также возможность установки горелок как для газа, так и для жидкого топлива (это может быть как солярка, так и сжиженный газ). Таким образом, можно обеспечить свой дом всеми плюсами любого отопительного котла в зависимости от текущего момента и использовать то топливо, которое в данный момент является наиболее выгодным.

К минусам многотопливных котлов относится электрозависимость, довольно сложный монтаж, потребность в постоянной профилактике и техобслуживании, а также относительно сложное управление. Кроме того, если у вас имеется основной котел и резервный, работающий на другом виде топлива, и основной котел вышел из строя (или топливо для него стало недоступным), то можно подключить резервный. Но если функции основного и резервного котла выполняет многотопливный котел и он вышел из строя, то подключить вместо него уже нечего. Так что универсальный котел решает многие проблемы, кроме одной – возникающей при неисправности основного котла. Именно это снижает популярность котлов такого типа а.



Примечание

Многие убеждены: чем сложнее оборудование, тем чаще оно выходит из строя, и это в полной мере относится к многотопливным котлам – ведь они являются сложным оборудованием. Следует заметить, что универсальные котлы считаются более долговечными и надежными, чем однотопливные, они изготавливаются с повышенным запасом прочности (надежности) именно из-за того, что предназначены выполнять функции как основного, так и резервного отопительного оборудования.

К многотопливным котлам относятся и газовые/жидкотопливные котлы со сменными горелками, которые могут работать как с магистральным газом, так и с жидким топливом. Но к этим котлам настолько привыкли, что даже не считают их универсальными. Такие котлы используются в основном в тех случаях, когда ожидается подключение магистрального газа, а жидкое топливо является временным вариантом.

Одноконтурные и двухконтурные котлы

Выбрав отопительный котел по типу потребляемого топлива, следует задуматься о вариантах исполнения: одноконтурный или двухконтурный котел. То есть будет ваш котел обеспечивать отопление только дома, или вы доверите ему еще и горячее водоснабжение.

Разница между одноконтурным и двухконтурным отопительными котлами – в количестве теплообменников: в одноконтурном имеется один теплообменник, через который проходит теплоноситель (вода или антифризы), а в двухконтурном – два теплообменника, через которые проходят теплоносители, причем один из теплообменников предназначен для обеспечения подогретым теплоносителем системы отопления, а второй – для подогрева воды для хозяйственных и бытовых нужд. При этом одноконтурная отопительная система работает от одноконтурного котла, а двухконтурная может работать как от двухконтурного, так и от одноконтурного. Чтобы двухконтурная отопительная система могла работать от одноконтурного котла, достаточно подключить к такому котлу бойлер для системы горячего водоснабжения.

Если вам нужно не слишком много горячей воды (до 15 л/мин), при этом не слишком

высокой температуры (до $+30^{\circ}\text{C}$), то можно использовать двухконтурный отопительный

котел проточного типа – со встроенным змеевиком. Такой котел несущественно дороже одноконтурного, а наличие встроенного змеевика практически не увеличивает габариты котла. Но если требуется полноценное горячее водоснабжение, то приходится использовать двухконтурный отопительный котел со встроенным бойлером. Таким образом, обеспечивается запас 45–60 л горячей воды (если необходимо обеспечить горячей водой несколько точек водоразбора и при этом есть вероятность их одновременной работы, желательно использовать бойлер большего объема – 200 л и более, в зависимости от потребности в горячей воде и количества одновременно работающих точек водоразбора).

Недостатками котла со встроенным бойлером являются существенно увеличившиеся габариты (по сравнению с котлом со встроенным змеевиком), большой вес (за счет бойлера), а также увеличение расхода топлива (необходимо поддерживать температуру воды, запасенной в бойлере).

Одноконтурные котлы считаются более надежными и удобными в эксплуатации. К тому же выход из строя одноконтурного котла означает лишение дома тепла, но система горячего водоснабжения при этом продолжает работать. Если же из строя вышел двухконтурный котел, то дом лишается сразу и отопления, и горячего водоснабжения. Еще одним недостатком двухконтурных котлов является ограничение по выбору теплоносителя: если теплоноситель ядовит или агрессивен и его попадание в систему водоснабжения может привести к возникновению опасности для жизни и здоровья людей, то двухконтурный котел использовать нельзя.

Выбор теплоносителя

Вода – широко известный теплоноситель, применяющийся с давних времен. У нее множество положительных качеств: вода дешева; для обеспечения системы теплоснабжения водой достаточно иметь систему водоснабжения (воду не приходится покупать для того, чтобы залить ее в систему теплоснабжения); ее удельная теплоемкость равна 4,168 кДж/кг, что делает воду не только общедоступным, но и весьма эффективным теплоносителем.

К недостаткам воды относится высокая точка замерзания – 0°C . Для большей части

российской территории это настоящая проблема, ведь холодный период года длится несколько месяцев, и температура окружающей среды падает не только до точки замерзания воды, но и гораздо ниже, что способно обеспечить замерзание воды не только в лужах, открытых водоемах и на катках, но и в отопительной системе. А вода при замерзании, как всем известно, расширяется, и в результате в отопительной системе могут быть разрушены краны, трубы, отопительные приборы (радиаторы) и даже сами отопительные котлы. Поэтому, используя в качестве теплоносителя вод у, приходится тщательно оберегать отопительную систему от замерзания – либо постоянно топить (что возможно только при постоянном проживании в доме), либо удалять воду из системы отопления, если в доме долгое время никого не будет и отопление не требуется.

Подобный недостаток воды привел к активному поиску альтернативного теплоносителя, который мог бы выполнять все необходимые функции (доставка тепла от отопительного котла к отопительным приборам) и при этом обладал более низкой точкой замерзания. В результате появились специальные антифризы для отопительных систем.

Следует заметить, что антифриз для отопительных систем – это совсем не то же самое, что антифриз для автомобиля. Так что автомобильный тосол категорически нельзя заливать в отопительную систему. И дело тут вовсе не в точке замерзания, с ней как раз все в порядке. Антифриз для отопительных систем должен обладать определенными свойствами, которых автомобильный антифриз не имеет. Для того чтобы применяться в системе отопления жилого дома, антифриз должен:

- ✓ быть пожаробезопасным;
- ✓ не содержать добавок, запрещенных к использованию в жилых помещениях и способных нанести вред здоровью человека;
- ✓ не содержать добавок, которые могли бы вступить в реакцию с металлом;
- ✓ не разрушать резину, пластик, эластомеры и т. д. (материалы, которые используются в отопительных системах, к примеру резиновые прокладки).

Автомобильные тосолы этим требованиям не соответствуют.

Антифризы для систем отопления в большинстве случаев имеют в своей основе водный раствор пропиленгликоля или этиленгликоля. Существуют также антифризы, в основе которых лежат водные растворы солей, спиртов, диэтиленгликоля, моногликоля и другие, но они не получили такого широкого распространения.

Антифризы очень текучи, гораздо текучее воды, особенно это проявляется при охлаждении системы – когда при низких температурах происходит неравномерное сжатие металла и прокладок и появляются микротрещины, антифриз способен через них просочиться. Для того чтобы быстро определять утечку, антифризы на основе этиленгликоля окрашиваются в красный цвет, а на основе пропиленгликоля – в зеленый.

Антифризы на базе этиленгликоля достаточно дешевы, но имеют существенный недостаток: этиленгликоль токсичен. Поэтому для использования такого антифриза не годятся отопительные системы с открытым расширительным баком (пары этиленгликоля тоже не безвредны), и его нельзя использовать в системах отопления двухконтурного типа – такая система отопления включает в себя контур отопления и контур горячего водоснабжения, и высока вероятность того, что токсичное вещество попадет в контур горячего водоснабжения. Так что использовать антифризы на базе этиленгликоля можно только в одноконтурных отопительных системах.

Антифризы на базе пропиленгликоля гораздо дороже, но они безопаснее в применении – такие антифризы являются нетоксичными и могут быть использованы в двухконтурных системах отопления без всякого опасения за здоровье.

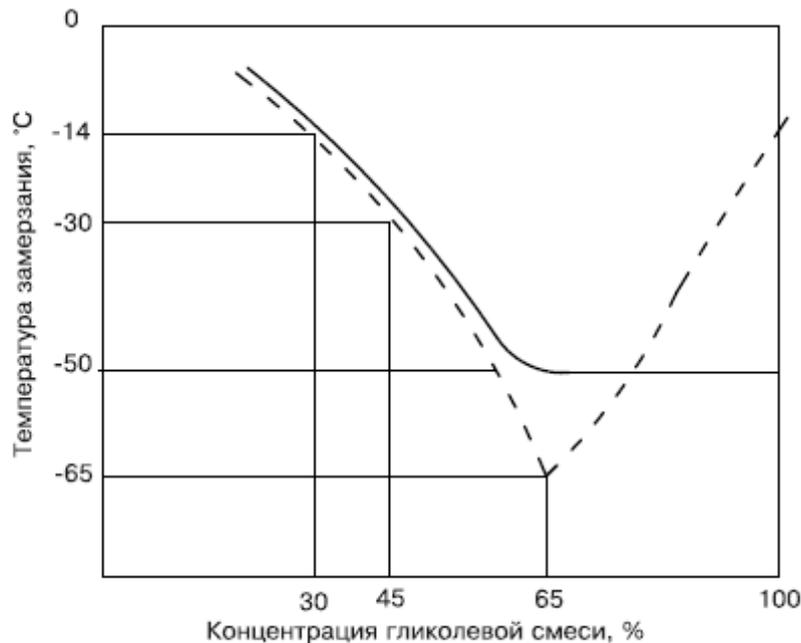
Все антифризы, предназначенные для использования в отопительных системах, имеют специальные присадки, снижающие вероятность коррозии, препятствующие образованию накипи, защищающие от вспенивания, препятствующие растворению и набуханию уплотнителей для герметизации. Такие присадки позволяют использовать антифризы в отопительной системе – и именно из-за отсутствия данных присадок использовать в отопительной системе автомобильный тосол нельзя, это приведет лишь к выходу системы из строя, а то и к отравлению (если тосол будет использован в двухконтурной отопительной системе или просочится, разрушив прокладки).

Антифризы выпускаются в виде концентрата, который рекомендуется разбавлять водой для получения нужной температуры замерзания. Считается, что оптимально использовать

антифриз с температурой замерзания +20... +25 °С.

При разбавлении антифризов водой может возникнуть проблема: выпадение осадка, что происходит из-за наличия в воде солей (Рис. 3.25). Рекомендуется либо использовать дистиллированную воду, либо воду с жесткостью, не превышающей 5 мг-экв/л. К сожалению,

далеко не всегда известна жесткость воды в водопроводе, а она может оказаться существенно выше, чем допустимая. Для того чтобы не переводить напрасно дорогостоящий продукт (антифриз), лучше развести водой небольшое его количество, соблюдая нужную пропорцию, и убедиться в отсутствии осадка. Если же осадок имеется, то придется отказаться от водопроводной воды и приобрести дистиллированную.



— 1

- - - 2

Рис. 3.25. Изменение

точки замерзания в зависимости от концентрации антифриза: 1 – антифриз на основе пропиленгликоля; 2 – антифриз на основе этиленгликоля

;Случается, что температура зимой падает и ниже, но при этом нет таких катастрофических последствий для отопительной системы, как в случае с водой: если вода при достижении точки замерзания превращается в лед, расширяется и разрушает систему

отопления, то антифризы всего лишь густеют (до $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$), а затем, после отогревания, вновь

возвращаются все свойства, необходимые для нормального функционирования отопительной системы, в том числе и плотность.

Иногда, желая перестраховаться, домовладельцы заливают в отопительную систему

неразбавленный антифриз с температурой замерзания $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Подобная перестраховка может

привести к проблемам с отопительным оборудованием и самим теплоносителем. Сначала из-за недостаточного теплосъема начнет перегреваться теплообменник, затем повышение температуры приведет к разложению присадок в антифризе. В результате разложения присадок образуется нагар, а это приведет к еще большему увеличению температуры. Следствием такого нагара будет выход из строя теплообменника.

Планируя применять в отопительной системе антифриз, следует заранее позаботиться о выборе соответствующего оборудования: большая часть отопительного оборудования, представленного на российском рынке, рассчитана на применение воды в качестве

теплоносителя. Иные требования предъявляются не только к прокладкам и герметикам (следует применять только те, которые выпускаются специально для антифриза), но и к котлам. Применение антифриза в отопительных котлах, рассчитанных на воду, приводит к перегреву теплогенератора и, как следствие, к сокращению срока его службы, возможны и аварийные отключения. Подобное связано со свойствами антифриза, которые отличаются от свойств воды – у этих веществ разная не только точка замерзания, но и плотность, теплопроводность и т. д.



Внимание

Не доверяйте продавцам, которые утверждают, что предлагаемое ими отопительное оборудование универсально и может работать с любым теплоносителем. Каждый теплоноситель обладает определенными свойствами, и отопительное оборудование рассчитано именно на них. При его приобретении ознакомьтесь с описанием производителя – в паспортах обычно указывается, какой именно теплоноситель требуется для данного вида оборудования.

Следует знать, что теплоемкость антифриза существенно ниже, чем теплоемкость воды, – разница составляет 15–20 %. А это означает, что антифриз не только хуже, чем вода, накапливает тепло, но и хуже его отдает. Поэтому требуется соответственно подбирать отопительное оборудование: более мощный циркуляционный насос, чем для воды, чтобы повысить теплосъем на теплообменнике, более мощные модели радиаторов, обладающие повышенной теплоотдачей (например, алюминиевые радиаторы), большой расширительный бак и т. д. При этом настоятельно рекомендуется проконсультироваться со специалистом относительно нюансов эксплуатации того или иного отопительного оборудования, если в качестве теплоносителя будет выступать антифриз (например, если речь идет о чугунном котле, то запускать систему следует на минимальной мощности, а на нужный режим выходить постепенно).

Одним из минусов антифриза является ограниченный срок годности – невозможно приобрести его один раз и на всю жизнь. Обычно срок эксплуатации антифриза в системе отопления составляет до 5 лет, затем антифриз нужно слить из системы, а саму систему тщательно промыть. Не рекомендуется заливать в отопительную систему свежий антифриз без предварительной промывки: со временем разрушаются присадки, возможно выпадение различных осадков, и такие «добавки» совсем не нужны свежему теплоносителю, так как могут привести к разбалансировке имеющихся в нем присадок и, как следствие, к исчезновению положительных качеств (увеличится вероятность коррозии, появления накипи и т. д.).

Из-за определенных проблем с отопительным оборудованием, рассчитанным на воду в качестве теплоносителя, некоторые специалисты вообще призывают отказаться от антифриза в отопительной системе. Это мнение верное, но только для тех случаев, когда вода заменяется антифризом без учета всех нюансов эксплуатации системы с подобным теплоносителем. Если же отопительная система спроектирована и смонтирована грамотно, выбрано соответствующее оборудование и проведена консультация со специалистом, то антифриз – отличный выбор, особенно для домов, предназначенных для сезонного проживания (не приходится беспокоиться о ледяных пробках в системе, в любой момент можно приехать, запустить отопительную систему и наслаждаться теплом в собственном загородном доме).

Отопительные трубы и радиаторы

Трубы для доставки теплоносителя к отопительным радиаторам внутри дома изготавливаются из стали, меди, полимерных и металлополимерных материалов. Последние

варианты сейчас наиболее распространены, все больше людей отдает предпочтение полимерам и металлополимерам, отказываясь от стали и меди (к тому же медные трубы при всех их плюсах и долговечности очень дороги).



Внимание

Если в вашей системе отопления в качестве теплоносителя используется антифриз, то ни в коем случае нельзя применять оцинкованные трубопроводы, так как цинк вступает с антифризом в химическую реакцию, что приводит к выходу из строя отопительной системы.

Если вы остановили свой выбор на полимерных трубах, особое внимание следует уделить системе соединений (фитингов). От резьбовых соединений приходится отказаться, если трубы планируется спрятать в стены и пол с последующей облицовкой – обеспечение доступа к каждому резьбовому соединению обходится дорого, а результат оказывается неудобным и выглядит неэстетично.

Обычно трубы прокладываются до завершения отделки дома, но возможно произвести прокладку и после, спрятав трубы в декоративных коробах или специальных плинтусах. Следует учитывать, что в этом случае может быть повреждена сама отделка, поэтому прокладку труб приходится производить с максимальной осторожностью и аккуратностью.

Все соединения труб, особенно резьбовые, нуждаются в герметизации. Ранее в качестве уплотнителя повсеместно употребляли льняную нить, теперь, с появлением новых материалов, лен вышел из моды. К наиболее популярным современным герметикам, более надежным и удобным в работе, чем традиционная льняная нить, относятся термостойкий силикон, тефлоновая нить и пр. Если в качестве теплоносителя применяются антифризы, то следует выбирать соответствующий герметик (специалисты рекомендуют «Гермесил», ABRO, LOCTITE, подмотку и гель для труб «Рекорд», «Сантехмастер»).

Важное значение имеет качество запорной арматуры (клапаны, задвижки, шаровые краны и т. д.). Не стоит экономить, лучше приобрести фирменные материалы и изделия, заплатив за них больше, чем за имитацию, зато за эти деньги приобретается и гарантия бесперебойной работы системы теплоснабжения. Подделки под фирменные изделия стоят в два-три раза меньше, но они изготавливаются из более дешевых и, соответственно, недолговечных материалов, их использование в системе теплоснабжения чревато риском прорыва системы отопления каким-нибудь отнюдь не прекрасным зимним вечером. Для гарантии того, что вы платите именно за фирменное изделие, требуйте от продавца предъявления паспортов и сертификатов. Подобная мера предосторожности способна продлить жизнь всей системе теплоснабжения и избавить от многих проблем в отопительный сезон.

Выбор отопительных приборов (радиаторов отопления) обычно зависит от финансовых возможностей и эстетических предпочтений. Но при этом следует учитывать, какой именно теплоноситель циркулирует в системе теплоснабжения, и другие параметры (рабочее и опрессовочное давление, гигиеничность, компактность, индивидуальные особенности каждого типа радиаторов и т. д.). Ориентируясь же только на цену отопительных приборов и их внешний вид, можно ошибиться в выборе и приобрести радиаторы, не подходящие для вашего загородного дома или к вашей отопительной системе в целом (например, выбрать радиатор, мощность которого не соответствует мощности отопительного котла). Кроме того, обязательно нужно учитывать адаптированность прибора отопления к конкретным условиям эксплуатации – подобную ошибку часто совершают, выбирая импортные радиаторы, которые весьма эстетичны, но рассчитаны на другие условия эксплуатации. Следует помнить, что у каждого радиатора имеются ограничения на применение и с ними необходимо ознакомиться прежде, чем принимать решение о покупке, а уж тем более прежде, чем приобретать тот или иной радиатор.

Одним из важнейших параметров, влияющих на выбор типа радиаторов для отопительной

системы, является тип системы отопления – с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя. Если у вас система отопления с естественной циркуляцией теплоносителя и используется открытый расширительный бак, то вам доступны только чугунные радиаторы. Как уже упоминалось, при открытом расширительном баке теплоноситель насыщается кислородом, и этот кислород, растворенный в теплоносителе, является весьма активным: кислород вступает в реакцию с металлом труб и отопительных радиаторов, в результате чего быстро развивается коррозия и отопительная система выходит из строя. Устойчивым к подобному воздействию растворенного в теплоносителе кислорода является только чугун, поэтому при естественной циркуляции теплоносителя приходится применять чугунные радиаторы.

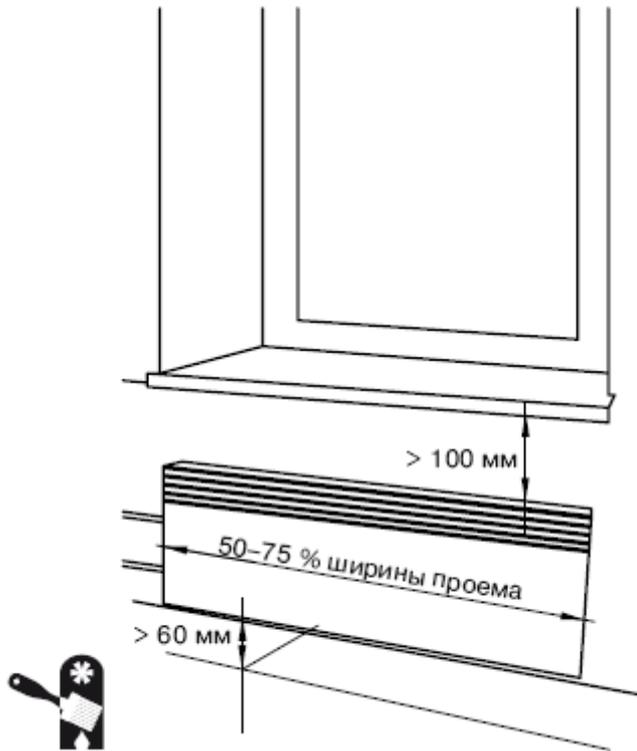
Если вы используете принудительную систему циркуляции теплоносителя, то выбор радиаторов не ограничен, начиная от биметаллических и заканчивая дизайнерскими вариантами. Однако возможность коррозии все равно следует учитывать, так как на практике в теплоносителе растворенного кислорода гораздо больше нормы (обычно 0,2–0,4 г/л вместо 0,02 г/л). По этой причине рекомендуется использовать современные радиаторы, отличающиеся коррозионной устойчивостью, к примеру имеющие специальное внутреннее антикоррозийное покрытие.

При расположении радиаторов под окном обязательно следует учитывать размеры оконного проема и, исходя из них, подбирать размер радиатора. Чтобы поток теплого воздуха создавал «тепловую завесу» и препятствовал проникновению холодного воздуха от окна в помещение, ширина радиатора должна быть не менее 50 % ширины оконного проема (рекомендуемая ширина радиатора – от 50 до 75 % ширины оконного проема). При этом высота радиатора должна быть такой, чтобы после установки зазор между ним и полом составлял не менее 6 см, а между верхним краем радиатора и подоконником – не менее 10 см (Рис. 3.26).

Рассмотрим различные варианты отопительных приборов (радиаторов).

Чугунные радиаторы обладают низкой теплопроводностью и большим весом, обогрев помещения осуществляется за счет излучения (Рис. 3.27).

Главный недостаток таких радиаторов – невозможность регулировать температуру в помещении по собственному желанию. Зато чугунные радиаторы наиболее устойчивы к коррозии, они могут быть использованы практически с любым теплоносителем. Более того, чугунные радиаторы не требуют такой тщательной подготовки теплоносителя, как другие модификации отопительных приборов (например, алюминиевые, для которых изменение pH может стать критическим). С чугунными радиаторами могут быть использованы теплоносители, отличающиеся повышенной агрессивностью (например, антифризы), загрязненные, имеющие механические примеси.

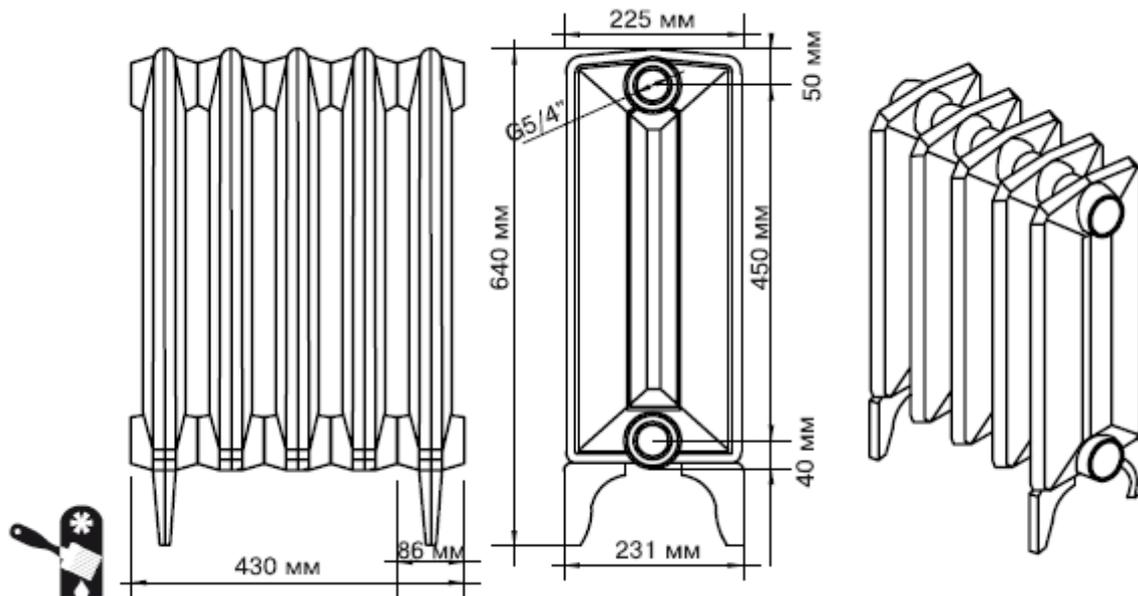


отопительного

радиатора

Рис. 3.26. Размеры и изображение под подоконником

Определенную проблему представляет необходимость периодической окраски чугунных радиаторов. При этом импортные чугунные радиаторы поставляются окрашенными и при монтаже дополнительной окраски не требуют, красить их нужно только в процессе эксплуатации – для восстановления защитного покрытия. А вот чугунные радиаторы отечественного производства требуют покраски сразу же перед производством монтажа, а затем, как и импортные, регулярной покраски для восстановления защитного покрытия. И если покраска до начала монтажных работ не представляет сложностей, то красить установленный на место радиатор не так и просто. Кроме того, форма стандартного чугунного радиатора не слишком благоприятствует уходу за ним – возникают проблемы с мытьем радиатора и удалением скопившейся пыли и грязи.



3.27.

Габаритные

схемы

чугунного

Рис. радиатора

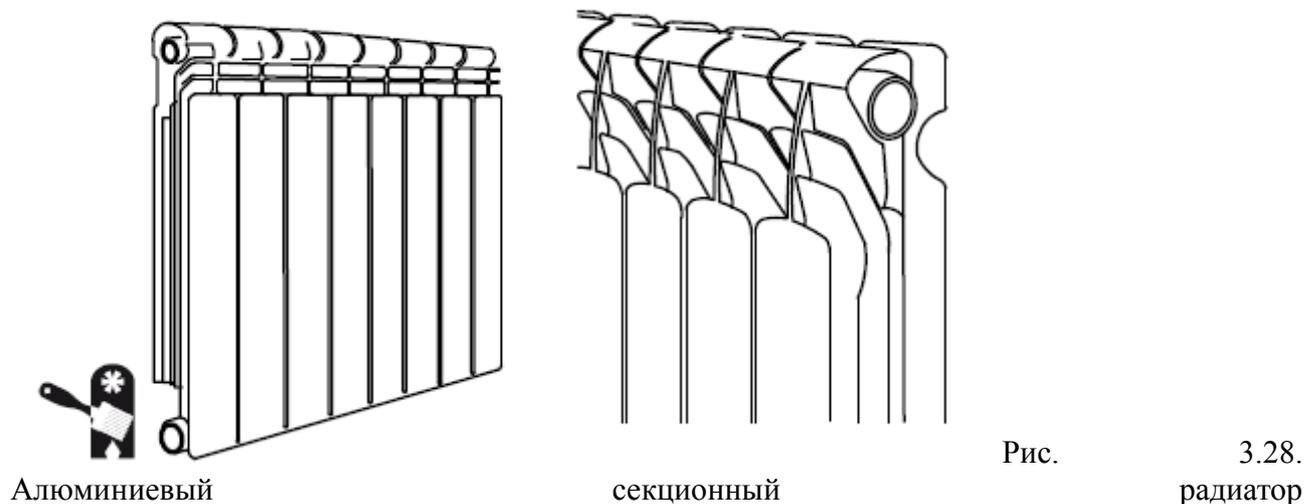
Одним из существенных недостатков чугунных радиаторов принято считать их внешнюю непривлекательность. Однако следует отметить, что сейчас на рынке имеются чугунные радиаторы, изготовленные в стиле ретро и в стиле модерн, так что представление о чугунном радиаторе как о неэстетичном отопительном приборе отошло в прошлое – можно выбрать весьма привлекательный по дизайну вариант.

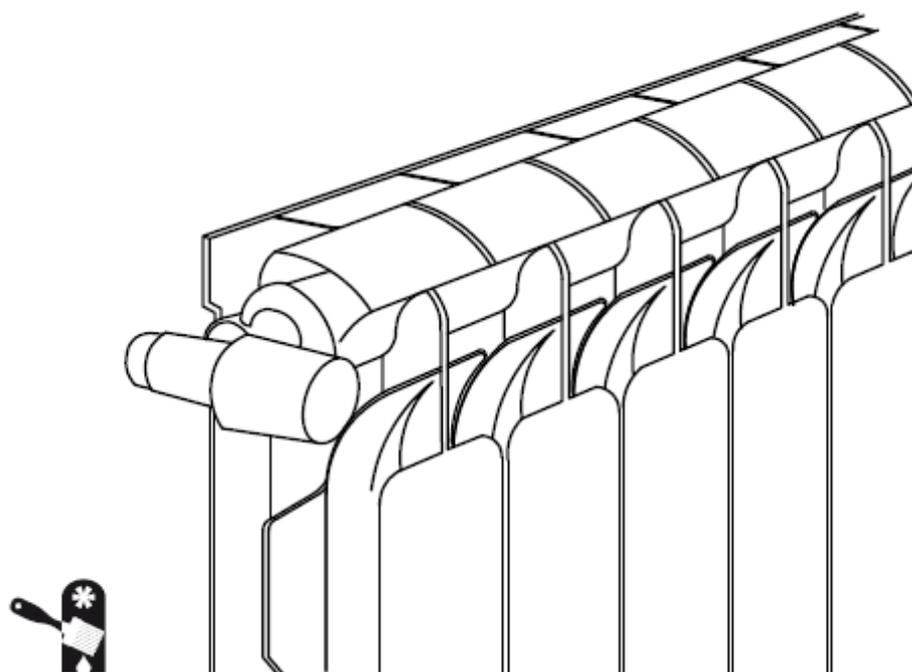
Не обманывайтесь дешевой ценой чугунных радиаторов – она впол не компенсируется высокой стоимостью монтажа. Например, если сравнить стоимость монтажа системы отопления с дешевыми отечественными чугунными радиаторами и весьма демократичными стальными трубами с системой отопления на основе дорогостоящих стальных или алюминиевых радиаторов и пластиковых труб, то окажется, что монтаж системы из дешевых компонентов обходится почти на 40 % дороже, чем монтаж системы из более дорогих компонентов.

Чугунные радиаторы, безусловно, рекомендуются к использованию в системах отопления с открытым расширительным бачком, а также в системах с агрессивным теплоносителем – из-за повышенной устойчивости чугуна к коррозии.

Алюминиевые секционные радиаторы обладают высокой теплоотдачей и небольшим весом (Рис. 3.28, 3.29).

Обогрев помещения осуществляется частично за счет излучения, частично – за счет конвекции. При наличии большой поверхности (такие радиаторы имеют множество дополнительных тонких ребер) увеличивается теплоотдача, а температуру можно регулировать с помощью термоголовок. Удобно и то, что можно заказать конфигурацию радиатора, соответствующую особенностям помещения – ширине проемов, высоте ниш, глубине подоконников и т. д. (это особенно актуально для загородных домов, в которых помещения обычно не являются стандартизованными по планировке, как в городских квартирах).



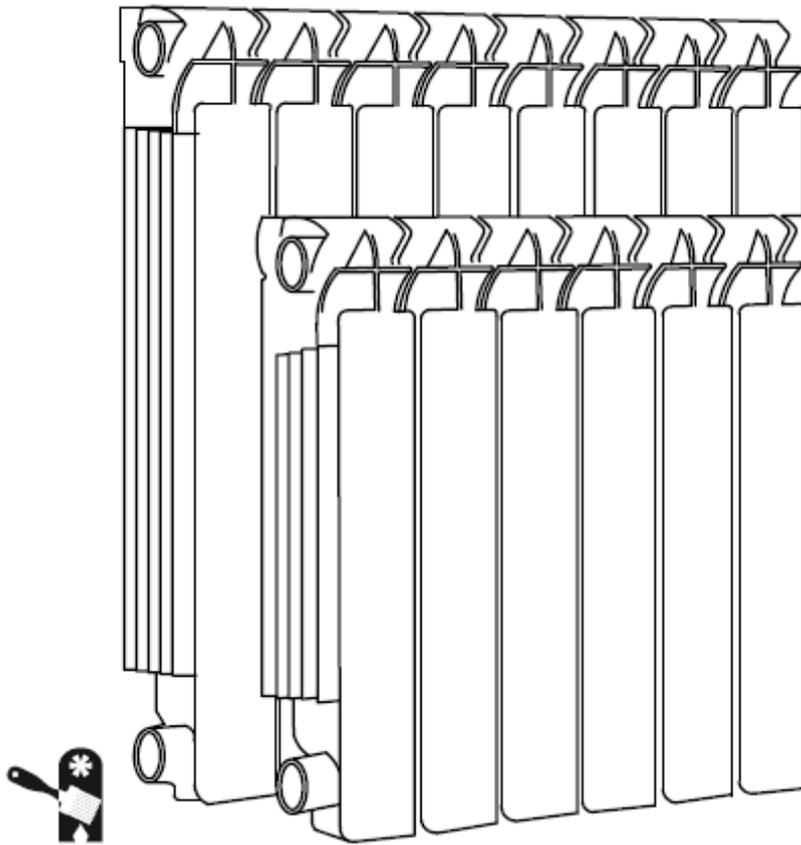


Алюминиевый секционный радиатор с терморегулятором Рис. 3.29.

Отдавая предпочтение алюминиевым радиаторам, следует учитывать, что в этих приборах постоянно происходит газообразование (за счет особенностей химических реакций между алюминием и теплоносителем происходит активное выделение водорода), которое может привести к завоздушиванию отопительной системы, то есть к образованию воздушных пробок, что отрицательно сказывается на работе всей системы в целом и если не препятствует полностью ее работе, то как минимум снижает ее эффективность. Поэтому каждый алюминиевый радиатор должен оснащаться автоматическим клапаном, через который спускается воздух.

Основным недостатком алюминиевых радиаторов является их подверженность коррозии – алюминий активно вступает в химические реакции с теплоносителем. При этом необходим строгий контроль кислотности теплоносителя, малейшее отступление от заданных параметров – и коррозии с последующим разрушением радиатора не избежать. Еще хуже, если в теплоносителе оказываются механические примеси: алюминий является очень мягким металлом, и механические примеси оказывают на него такое же воздействие, как наждачная бумага, то есть попросту стирают алюминиевый радиатор изнутри, что существенно сокращает срок службы оборудования. Но в загородном доме сам владелец определяет, какой именно теплоноситель заливается в систему, какие именно присадки в нем присутствуют (например, во да идет вообще без присадок, как есть, в отличие от воды в централизованной городской системе отопления – там обязательно добавляются присадки, и из-за этого алюминиевые радиаторы не рекомендуются для городских квартир), так что в загородном доме имеется возможность применять алюминиевые радиаторы, пользуясь всеми их плюсами и минимизировав влияние минусов за счет контроля за системой отопления дома.

Биметаллические секционные радиаторы представляют собой сочетание стали и алюминия (отсюда и название – «двухметаллические»): стальная рама обливается под давлением алюминием (Рис. 3.30). В результате теплоноситель не контактирует с подверженным коррозии алюминием, а стальная рама обеспечивает огромный запас прочности, и радиатор способен выдерживать высокое давление в отопительной системе.



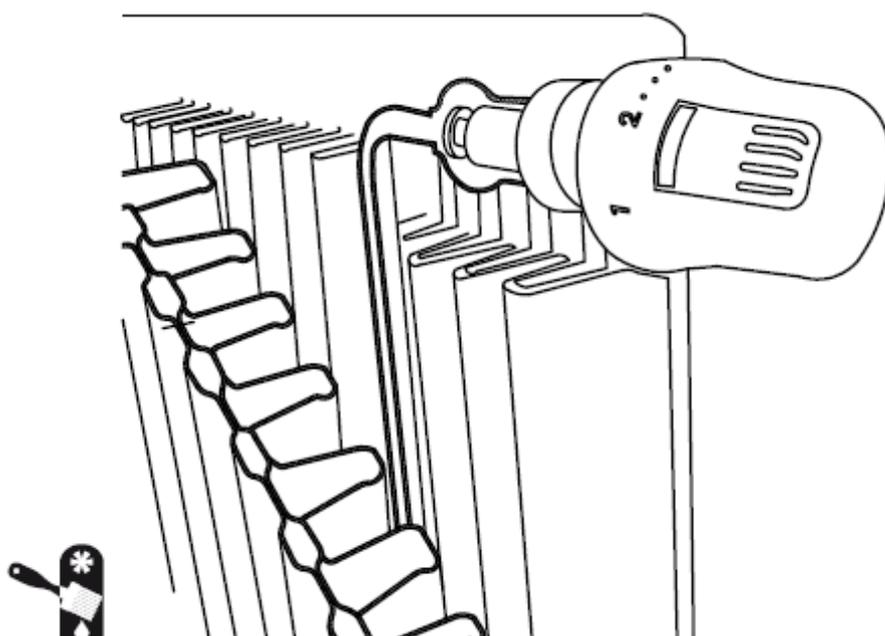
секционный радиатор внешне похож на алюминиевый

Рис. 3.30. Биметаллический радиатор внешне похож на алюминиевый

Биметаллические секционные радиаторы обладают рядом положительных качеств: современным дизайном, высокой теплоотдачей, повышенной стойкостью к коррозии, долговечностью. Кроме того, такие радиаторы требуют в два-три раза меньше теплоносителя, чем алюминиевые, и это позволяет быстрее изменять температуру в помещении по мере необходимости. К недостаткам биметаллических секционных радиаторов относится цена: они довольно дорогие (если сравнивать с алюминиевыми, то дороже на 15–20 %).

Биметаллические секционные радиаторы разработаны специально для многоэтажных домов, в которых имеется высокое давление теплоносителя в системе. Применять их в частных загородных домах с малой этажностью считается нецелесообразным – в таких домах нет высокого давления теплоносителя, и приобретать дорогостоящие радиаторы нерентабельно.

Неплохи в эксплуатации стальные панельные радиаторы – они привлекательны внешне, обладают уникальной скоростью реагирования, недоступной другим типам отопительных приборов, нагреваются и остывают очень быстро (Рис. 3.31). К тому же эти радиаторы просты в конструкции, обеспечивают высокий уровень теплоизлучения, хорошо регулируются с помощью термостатов и способствуют экономии энергии.



панельный

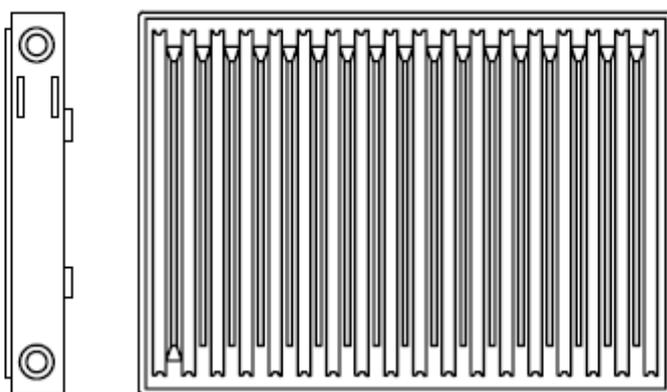
радиатор

с

Рис. 3.31. Стальной терморегулятором

Стальные панельные радиаторы выпускаются в двух вариантах: с боковым (Рис. 3.32) или нижним (Рис. 3.33) подключением.

Для большего комфорта стоит выбрать радиаторы с нижним подключением, хотя стоимость их выше – такие радиаторы имеют встроенный термостатический вентиль, на который легко устанавливается терморегулятор, и с его помощью в помещении поддерживается желаемая температура. Радиаторы с боковым подключением возможности для установки терморегулятора не имеют, и, применяя их, придется отказаться от возможности регулирования температуры в помещении по собственному желанию.



панельный

радиатор

с

боковым

Рис. 3.32. Стальной подключением

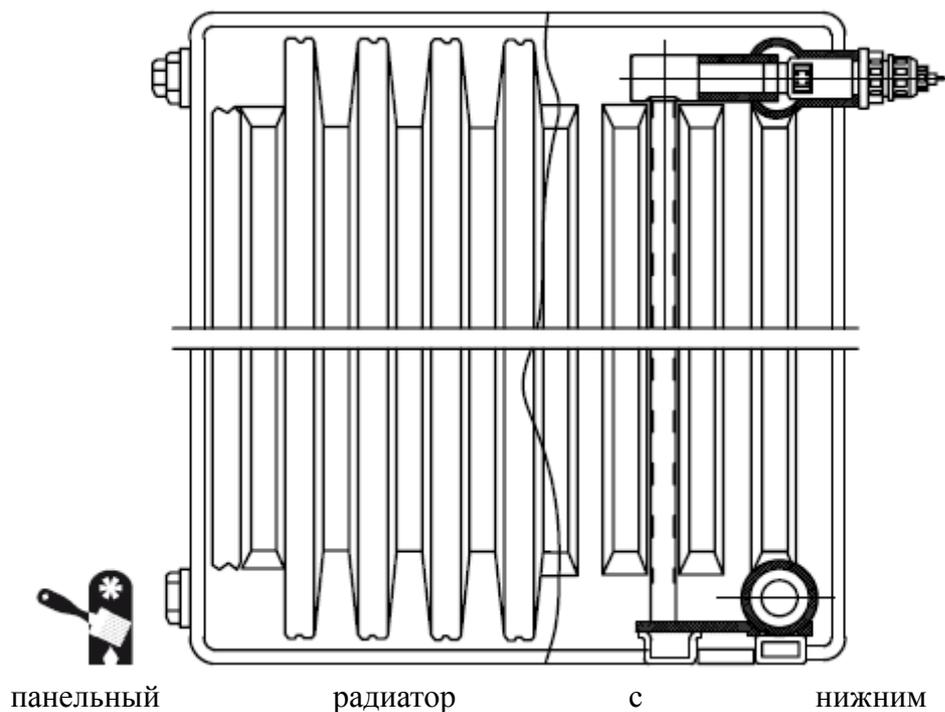


Рис. 3.33. Стальной панельный радиатор с нижним подключением

Особенно актуальны стальные панельные радиаторы при больших окнах или когда окна небольшие, но на одной стене их несколько и они близко расположены (нередкая ситуация для загородного дома) – такой радиатор может перекрыть весь оконный проем большого окна или несколько проемов небольших окон, расположенных на одной стене, и зимой окно не будет запотевать с последующим образованием наледи. Стальные панельные радиаторы специалисты рекомендуют как оптимальный вариант для загородного дома с автономной котельной.

Стальные трубчатые радиаторы привлекают классическим дизайном, гигиеничностью, долговечностью (Рис. 3.34).

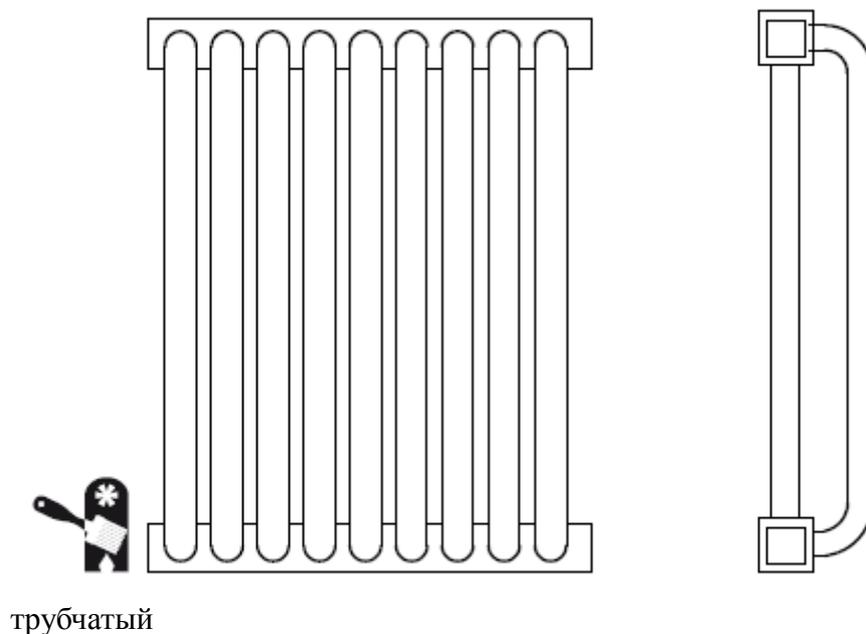


Рис. 3.34. Стальной трубчатый радиатор

Так же, как и биметаллические секционные радиаторы, стальные трубчатые предназначены для эксплуатации в многоэтажных зданиях и для малоэтажного загородного дома являются нерентабельными (цена высока, а основные положительные качества – способность выдерживать высокое давление теплоносителя – в данном случае оказываются

ненужными).

В последнее время загородные дома все чаще обзаводятся остеклением большой площади в отапливаемых помещениях. Это не только классическая остекленная веранда, которую решили снабдить системой отопления. Теперь загородные дома приобретают панорамные окна (особенно при привлекательном виде из такого окна), оранжереи, теплицы под крышей и т. д. В подобных помещениях затруднительно устанавливать классические радиаторы, которые монтируются в проемах под окнами – в некоторых случаях и проемов никаких нет, остекление производится от потолка до пола. Для отопления в таких случаях рекомендуется использовать напольные конвекторы (встраиваемые в пол) (Рис. 3.35) или плинтусные конвекторы.

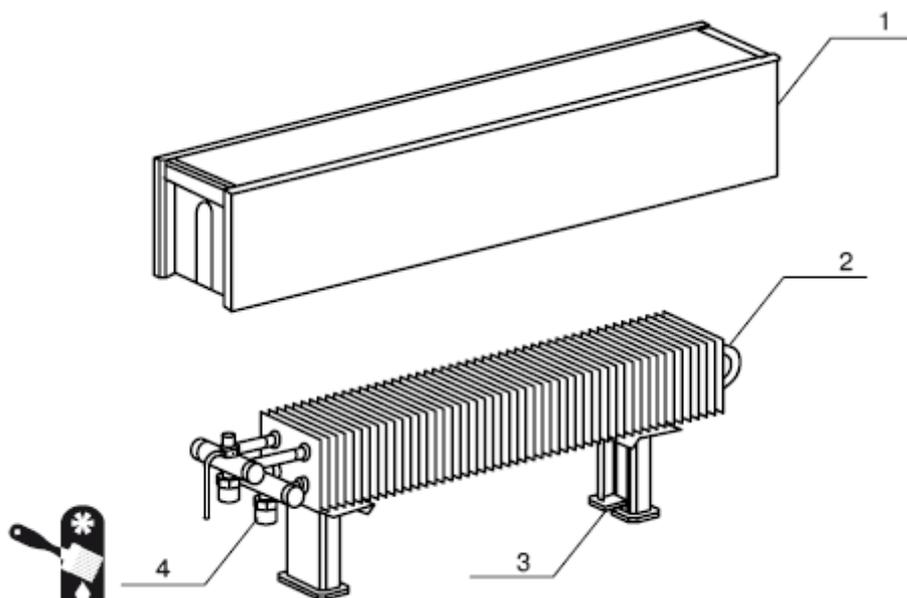


Рис. 3.35. Напольный конвектор: 1 – кожух; 2 – теплообменник; 3 – ножка крепления; 4 – фитинг

Чаще всего используются теплообменники из медных труб с алюминиевым оребрением. Можно применять стальные оребренные трубы, имеющие декоративные деревянные панели «а-ля плинтус». Плинтусные конвекторы рекомендуется использовать не только при большой площади остекления помещения, но и в случае холодных стен: около них теплый воздух охлаждается и опускается вниз, к полу (как известно, холодный воздух тяжелее теплого), где его «встречает» плинтусный конвектор и вновь подогревает.

При приобретении секционных радиаторов необходимо рассчитать количество секций. Формула для приблизительного расчета (вполне достаточного для покупки радиатора) очень проста:

$$N = \frac{S}{\alpha},$$

при этом значение α рассчитывается следующим образом:

$$\alpha = \frac{Q}{100},$$

где N – искомое количество секций радиатора; Q – теплоотдача одной секции радиатора в ваттах (то есть количество теплоты, отдаваемое одной секцией радиатора за единицу времени); α – площадь, обогреваемая одной секцией радиатора; S – площадь помещения.

Значение Q для разных радиаторов различно, оно изменяется также и от формы и площади секции радиатора. Это значение указывается в паспорте на радиатор.

Зная теплоотдачу одной секции радиатора, можно рассчитать количество секций. Следует помнить, что вышеприведенная формула подходит лишь для помещений, где высота потолка составляет не более 2,7 м.

Пример расчета: если известно, что теплоотдача одной секции радиатора равна 201 Вт, а помещение, где будет устанавливаться радиатор, имеет площадь 20 м², то $201/100 \approx 2$ (округляем результат до целого числа – ведь мы не можем установить половину или четверть секции). Таким образом одна секция радиатора обогревает 2 м² площади, теперь общую площадь помещения делим на полученный результат и получаем искомое количество секций – 10 шт.

Подобный расчет является весьма приблизительным, но им вполне можно пользоваться на практике. Чтобы избежать неожиданностей (например, вы рассчитали таким образом количество секций, а в комнате холодно – батарея не справляется с отоплением помещения), нужно учесть еще несколько нюансов:

✓ если радиатор отопления предназначен для угловой комнаты (а в загородном доме это скорее правило, чем исключение, особенно в небольших домах), то следует добавить к расчетному количеству секций еще дополнительные – от одной до трех (в зависимости от материала, из которого построен дом);

✓ если в комнате имеется выход на балкон, то следует добавить еще две секции к расчетному количеству;

✓ если ниша под подоконником, предназначенная для размещения радиатора, глубока, то это снижает отдаваемое радиатором количество тепла примерно на 10 % и для компенсации нужно добавить секции (количество добавляемых секций зависит от теплоотдачи одной секции и общего их количества; обычно требуется 1–2 секции);

✓ если радиатор помещается в декоративный короб, то это снижает теплоотдачу на 15–20 %, а декоративная решетка с прорезями – на 10–15 %, в результате требуется добавлять секции радиатора, чтобы получить необходимое количество тепла;

✓ если радиатор окрашивается, то каждый последующий слой краски (после заводской окраски) снижает теплоотдачу.

Производя расчет необходимого количества секций радиатора, учитывайте вышеприведенные нюансы, и в вашем доме будет тепло. Заранее определите, будете ли вы помещать радиатор в декоративный короб, для какого именно помещения предназначен радиатор (наличие балкона, глубокой оконной ниши и т. д.) – и расчет окажется верен.

Если вы хотите обеспечить комфорт каждому обитателю загородного дома, то оптимальный выбор – батареи, снабженные терморегуляторами. С помощью терморегуляторов можно изменять количество теплоты, подающейся в радиатор, и, соответственно, охлаждать батарею или делать ее более горячей – по желанию. Терморегулятор поддерживает температуру отопительного прибора на заданном уровне, и если такими кранами снабжен каждый радиатор в каждой комнате, то можно регулировать температуру не только во всем доме, но и по-комнатно, в зависимости от желания и комфортности проживающих в данном помещении людей. Терморегуляторы могут быть ручными и автоматическими. Последние удобны тем, что не требуют внимания, а вполне самостоятельно поддерживают заданный температурный режим.

Не стоит экономить на отопительных приборах и приобретать подделку под известных производителей. В настоящее время на российском строительном рынке представлен широчайший выбор подделок радиаторов китайского и польского производства, и их качество отнюдь не соответствует желаемому, зато цена существенно ниже, чем у отопительных приборов известных марок. Но экономия на стадии покупки в этом случае приводит к проблемам и расходам на стадии эксплуатации, поэтому лучше не надеяться, что по теории вероятности вам достанется качественный радиатор и дешево.

Чтобы не приобрести подделку, требуйте у продавца сертификат качества и паспорт на радиатор (паспорт является одновременно и гарантийным талоном, и при его отсутствии следует отказаться от покупки).

Дымоход

Большинство отопительных систем основано на сжигании того или иного вида топлива и нуждается в дымоходе, так как требуется удалять летучие продукты сгорания и одновременно «подводить» воздух, необходимый для поддержания процесса горения. Дымоход создает в отопительном приборе необходимое разрежение (перепад давления), которое и позволяет летучим продуктам сгорания вылетать в трубу в самом прямом смысле.

Следует помнить, что дымоход – это не просто удаление дыма, но и обеспечение эффективной работы отопительного оборудования. Если дымохода нет, или он неправильно спроектирован, или не установлен, или по каким-то причинам не создает требуемую тягу, то не будет работать и отопительное оборудование, а летучие продукты сгорания (дым, сажа и т. д.) благополучно отправятся в помещение, отравляя воздух. Возможно также падение мощности теплогенератора и, как следствие, некомфортный, холодный дом. Так что дымоход – одна из важнейших частей системы отопления, обеспечивающая как бесперебойность ее работы, так и безопасность использования.

Дымоходу приходится работать в очень агрессивных условиях, и дело не только в том, что у летучих продуктов сгорания высокая температура. Основную проблему представляет кислотный конденсат, который выпадает при снижении температуры летучих продуктов сгорания – а именно это и происходит в трубе дымохода по мере того, как горячие газы продвигаются по ней на свежий воздух, удаляясь от теплогенератора.

Кислотный конденсат, образующийся при охлаждении продуктов горения, является смесью серной (H_2SO_2) и угольной кислот (H_2CO_2) [10 - По материалам <http://www.glavteplotorg.ru/>.].

Образование угольной кислоты происходит в результате простой химической реакции:



то есть углекислый газ, растворенный в воде, вступает в реакцию с водяным паром. При

этом реакция становится обратимой уже при температуре, превышающей $+20\text{ }^\circ\text{C}$, – угольная

кислота вновь распадается на исходные компоненты. Так что влияние конденсата угольной кислоты как агрессивной среды для дымохода можно не учитывать: оно способно проявиться только в достаточно редко возникающих условиях – в холодное время года при длительном неиспользовании теплогенератора.



Примечание

Если вы используете загородный дом для сезонного проживания (в теплое время года), а в холодное время года бываете в нем наездами и при этом включаете систему отопления, то это как раз тот случай, когда угольная кислота может начать свою разрушительную работу.

С серной кислотой ситуация сложнее. В продуктах сгорания топлива содержится серный ангидрид SO_2 (особенно это актуально для котлов, использующих дизельное топливо), который, вступая в реакцию с парами воды, образует серную кислоту:



Серная кислота обладает огромным разрушительным потенциалом. Она «съедает» практически все металлы (за исключением золота и платиновых, но эти металлы не

используются при строительстве дымоходов), «разъедает» и кирпичную кладку, и бетонные трубы, да еще и устойчива к нагреву. Так что долгожительство дымохода можно обеспечить только одним способом: воспрепятствовать образованию агрессивного конденсата.

Помешать образованию конденсатов можно двумя способами: ускорить «вылетание в трубу» продуктов сгорания (чтобы они не успели охладиться до перехода в жидкую фазу – не стали конденсатом на стенках дымохода) и обеспечить быстрое преодоление порога конденсатообразования (если в дымоходе стабильно высокая температура, то конденсат не образуется – для его образования нужна холодная поверхность).

Проще всего с дымоходами для твердотопливных котлов, не имеющих такого сервиса, как автоматическое включение/отключение при достижении определенной температуры. Эти дымоходы могут выполняться из кирпича, в них постоянно поддерживается высокая температура (котел-то работает без перерыва), и конденсата образуется минимальное количество. Из кирпича также выполняются дымоходы для печей и каминов.

Другое дело – современные газовые и жидкотопливные котлы, а также некоторые модификации твердотопливных (из последних разработок). С ними возникает определенная проблема. С целью экономии топлива на современные котлы устанавливается автоматика, которая позволяет им работать в прерывистом режиме: когда температура теплоносителя достигает заданной, котел отключается; как только теплоноситель остывает (опять же – до предварительно заданной температуры), котел включается снова. Это приводит к тому, что труба дымохода, через которую то проходят горячие продукты сгорания, то не проходят, попеременно то разогревается, то охлаждается. К тому же температура продуктов сгорания в газовых и жидкотопливных котлах ниже, чем в твердотопливных, да еще в них содержится большое количество водяных паров (существенно больше, чем при сжигании твердого топлива, которое обычно является сухим). При использовании газовых и жидкотопливных котлов возникают особенно благоприятные условия для образования конденсата.

Решить эту проблему можно двумя способами: отказаться от дискретной работы котла или использовать для дымохода материалы, обладающие свойством быстро нагреваться под воздействием горячих газов и медленно охлаждаться при отсутствии такого воздействия. Первый вариант – отказ от дискретной работы котла – явно нерентабелен, так как ведет к перерасходу топлива, а также к определенной некомфортности проживания в доме (температура в помещениях при постоянно работающем в одном режиме отопительном котле может превысить комфортную, и в помещениях станет попросту жарко и душно). Зато выбрать для дымохода соответствующий материал ничто не мешает.

Можно использовать дымоходы, изготовленные из керамики, стойкой к кислотам (Рис. 3.36).

Но у таких дымоходов есть довольно существенный недостаток – большой вес, в «легких» домах их устанавливать затруднительно. Возникают также проблемы при установке керамических дымоходов в уже готовых домах, в которых не были предусмотрены подобные нагрузки на фундамент.

Свойством быстро нагреваться при соответствующем воздействии обладает сталь. Ну а если обеспечить стальной трубе надежную теплоизоляцию, то проблема оказывается решенной: труба дымохода, выполненная из нержавеющей стали и утепленная базальтовым волокном высокой плотности, отвечает всем заявленным требованиям – быстро нагревается и медленно охлаждается. Это позволяет быстро преодолевать порог конденсатообразования, а также поддерживать нужную температуру дымовой трубы во время отключений котельного оборудования таким образом, что конденсат практически не образуется. В такой трубе тяга стабильна, а проблем с сажей и конденсатом не возникает. К тому же в стальных дымоходах отсутствуют тепловые мостики (то есть нет холодных мест, где может происходить выпадение конденсата), они имеют круглое сечение и гладкие внутренние стенки, что облегчает удаление продуктов сгорания.

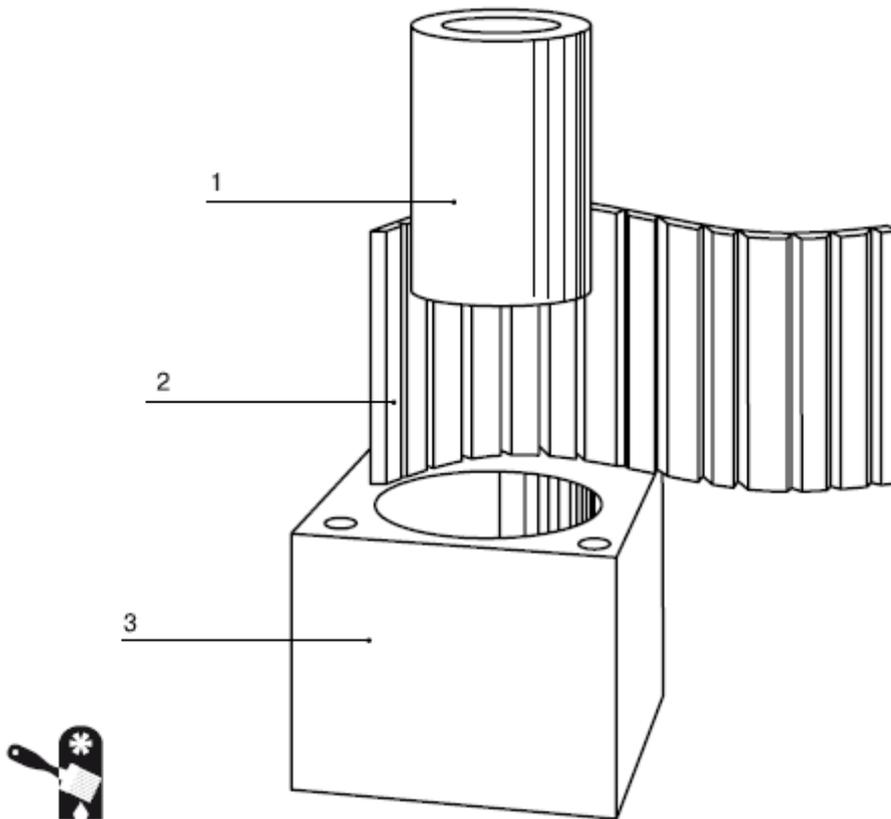


Рис. 3.36. Конструкция дымоходной трубы из керамики: 1 – дымоходная труба из керамики; 2 – изоляционные плиты; 3 – каменная оболочка дымоходной трубы

Дополнительным плюсом стальных дымоходов является их унификация: отдельные модули стандартизованы и совместимы друг с другом.

Но стандартизация элементов дымохода вовсе не означает, что можно приобрести первый попавшийся дымоход, который понравился внешне или по цене. Дымоход должен соответствовать котельному оборудованию как по виду топлива, так и по мощности.

Различные виды топлива имеют разный химический состав и, как следствие, дают различные смеси газообразных продуктов сгорания. Кроме того, температура продуктов сгорания тоже различается в зависимости от модификации отопительного котла. Поэтому сталь, из которой изготовлен дымоход, должна быть определенной марки, соответствующей кислотности (рН) продуктов сгорания (различные марки стали отличаются добавками, которые и определяют их кислотоустойчивость).

Соответствие мощностей также имеет немаловажное значение: если тяга в дымоходе будет слишком сильной, превышающей мощность котла, то в результате в трубу в прямом смысле слова начнет вылетать топливо – не успевая выгорать до конца, оно устремится в разреженную область, создаваемую тягой дымохода, причем в трубе может оказаться не только газообразное топливо, но даже распыленное горелкой жидкое.

Для расчета параметров дымохода требуется знать не только характеристики котельного оборудования, но и место его расположения. Особенно важен план высот: дымоход должен иметь высоту не менее 5 м от выходного патрубка отопительного котла. Кроме того, если в непосредственной близости к дому располагаются другие строения, особенно большей высоты, чем дом, то в расчете должна учитываться и высота рассеивания исходных газов, иначе вы рискуете «полить» агрессивным конденсатом окружающие постройки. Существуют и определенные нормативы, оговаривающие высоту дымохода над крышей (Рис. 3.37):

✓ при наличии плоской кровли высота дымовой трубы должна быть не менее 0,5 м над уровнем кровли;

✓ если труба располагается на расстоянии до 1,5 м от конька кровли, то высота ее должна

быть не менее 0,5 м над коньком;
 ✓ если труба располагается на расстоянии 1,5–3 м от конька кровли, то высота ее должна быть не менее высоты конька кровли;
 ✓ если труба располагается на расстоянии более 3 м от конька кровли, то она должна быть не ниже линии, проведенной от кровельного конька вниз под углом 10° к горизонту;
 ✓ если кровля выполнена из горючих материалов (дранка, солома, камыш и т. д.), то высота трубы должна превышать высоту конька кровли не менее чем на 1–1,5 м.

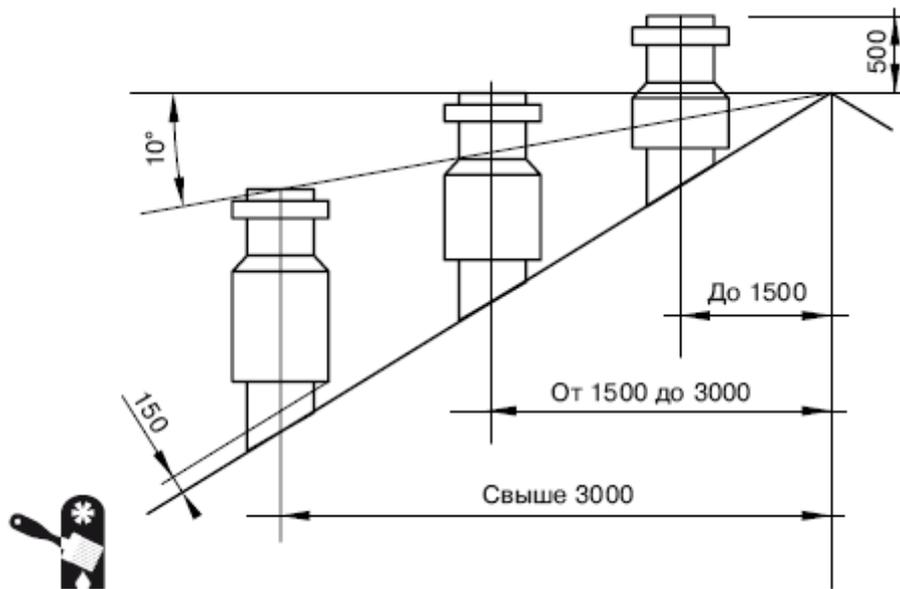


Рис. 3.37. Высота дымохода над кровлей

Желательно также установить над дымоходом дефлектор, который будет препятствовать попаданию внутрь осадков, грязи, мусора, животных (особенно птиц), а также ветру, который может помешать эффективному выводу продуктов сгорания. Оптимально, если дефлектор будет снабжен искрогасящей решеткой.

В настоящее время используются одноконтурные (Рис. 3.38) и двухконтурные (Рис. 3.39) дымоходы.

Желательно, чтобы расчет дымохода выполнялся специалистом, который сможет грамотно учесть все необходимые технические характеристики и определить оптимальную конфигурацию дымохода, его высоту, нужный вариант подключения. Ошибка в таких расчетах больно бьет по карману домовладельца: перерасход топлива, нестабильность и неэффективность отопительной системы, отравление окружающей среды, недолговечность котельного оборудования и самого дымохода а – все это приводит к весьма существенным расходам. Так что дымоход – не «простое дело», а требующее высокого профессионализма как для расчета, так и для установки (компания, занимающаяся установкой дымоходов, должна иметь лицензию на соответствующий вид деятельности).

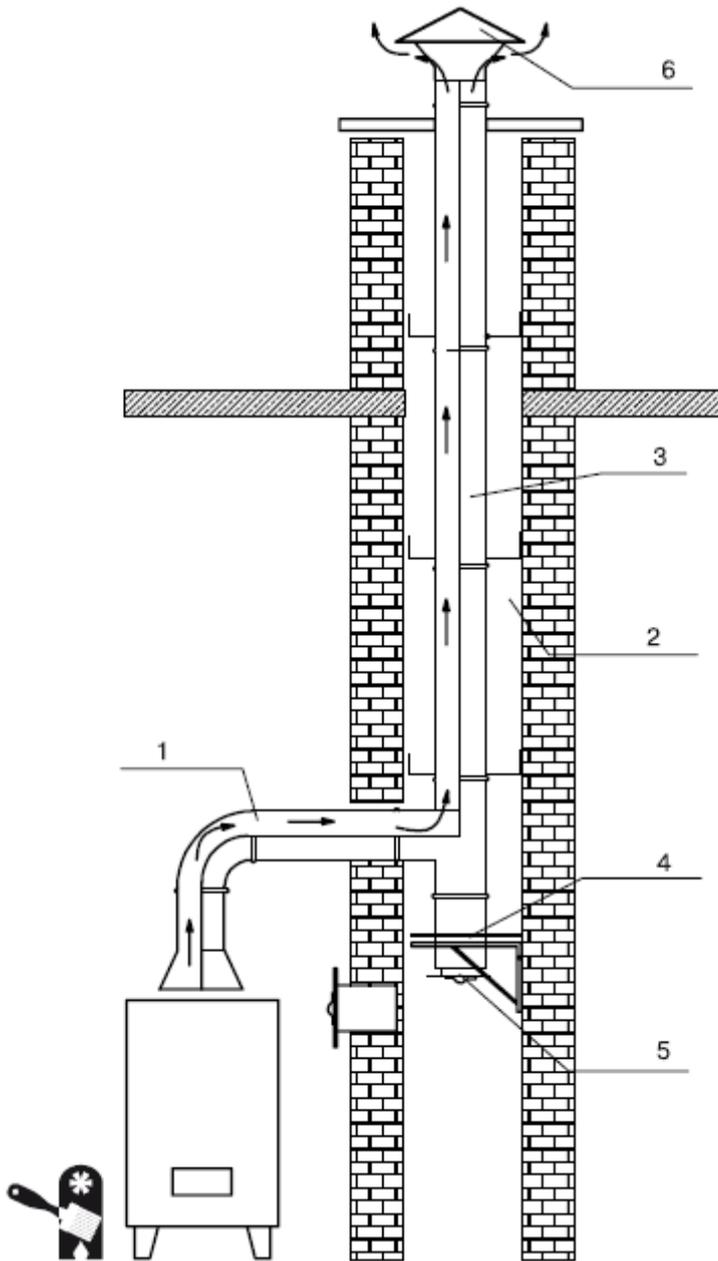


Рис. 3.38. Одноконтурный дымоход: 1 – дымоотвод; 2 – шахта кирпичная; 3 – дымоходная труба; 4 – монтажная площадка; 5 – ревизия; 6 – дефлектор

Дымоходы и трубы для воздухозабора могут располагаться различным образом (Рис. 3.40).

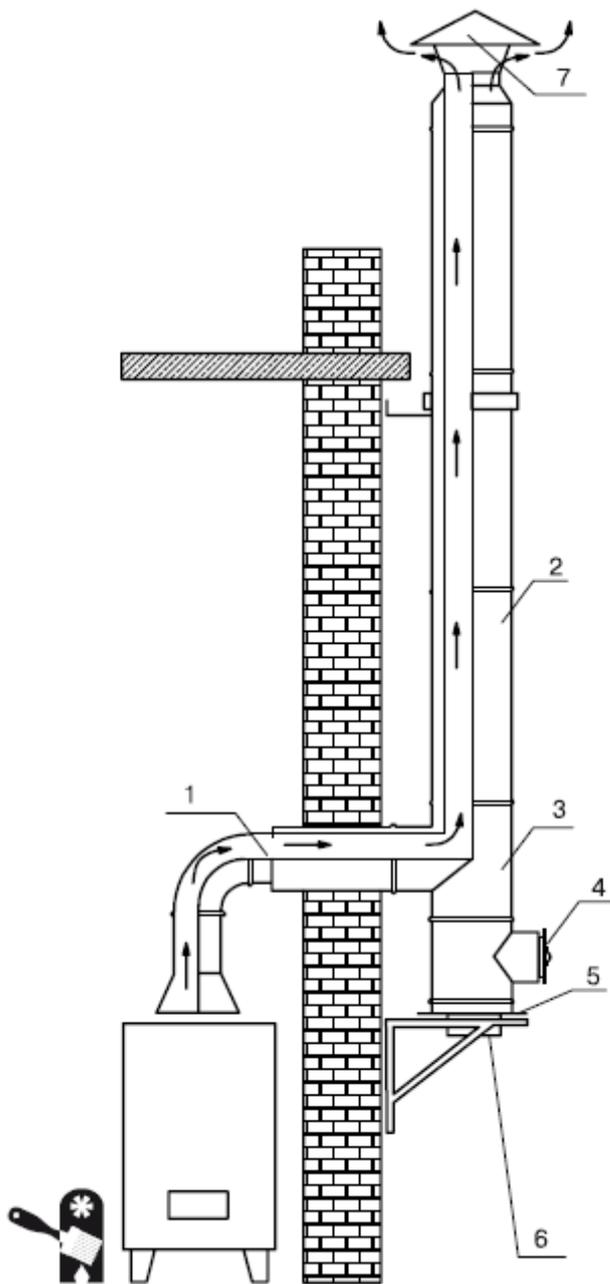


Рис. 3.39. Двухконтурный дымоход: 1 – дымоотвод; 2 – труба изолированная; 3 – тройник изолированный; 4 – ревизия; 5 – монтажная площадка; 6 – емкость для конденсата; 7 – дефлектор

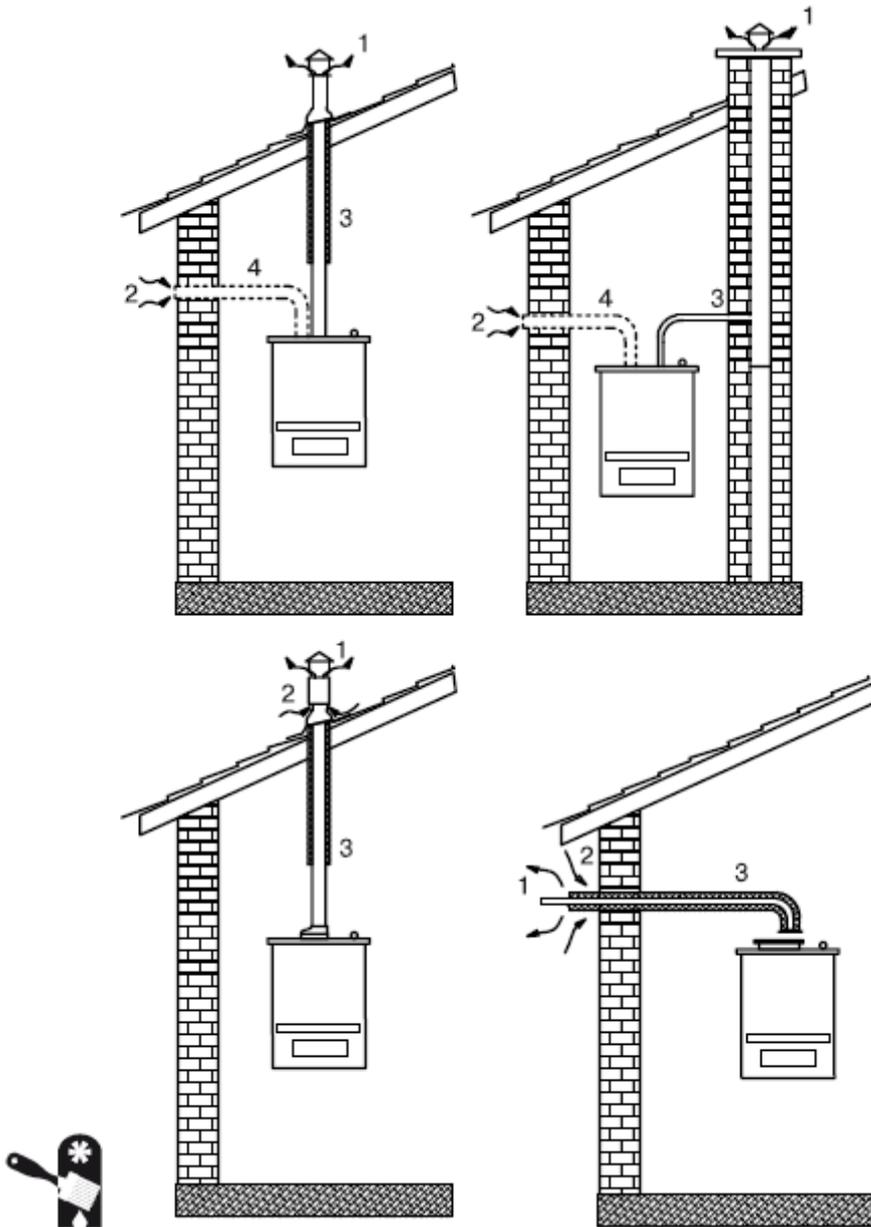


Рис. 3.40. Варианты

подсоединения труб воздухозабора и дымохода: 1 – отвод летучих продуктов сгорания; 2 – подвод свежего воздуха к теплогенератору; 3 – дымоход; 4 – воздухозабор

Возможен и такой вариант, что в помещении установить дымоход просто невозможно (например, вы обустраиваете систему отопления в уже готовом доме, в котором подобного не предусматривалось, нет необходимого места, нет возможности вскрыть перекрытия, чтобы провести дымоход). В таком случае возможна установка наружного дымохода: сама труба дымохода находится вне здания, а подключение к ней отопительного котла осуществляется через ближайшую к этой трубе стену (Рис. 3.41).

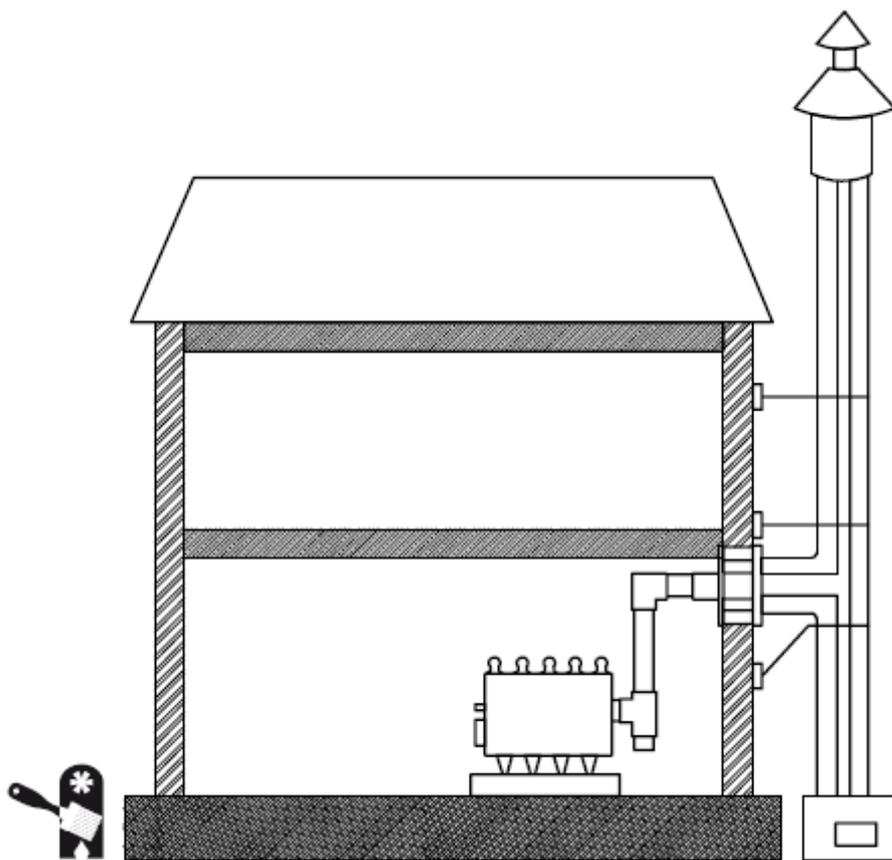


Рис. 3.41. Наружный

дымоход

При приобретении дымохода обращайте внимание на наличие сертификатов: дымоход должен иметь сертификат соответствия, гигиенический и пожарный сертификаты. Если вас убеждают, что «это то же самое, только не от брендового производителя, поэтому дешевле», да еще и нет полного набора сертификатов, то лучше отказаться от покупки, в противном случае высоки шансы, что за дымоход придется платить дважды.

В табл. 3.4 приведены для сравнения свойства различных дымоходов.

Таблица

3.4.

Свойства дымоходов из различных материалов [11 - По материалам <http://www.stroibaza.ru/>.]

Виды дымоходов	Свойства дымохода				
	Кирпичный	Асбоцементный	Металлический секционный		Керамический (шамотный)
			Черная сталь	Нержавеющая сталь	
Продолжительность монтажа	Монтируются продолжительное время	Монтируются продолжительное время	Монтируются в короткие сроки		
Трудоемкость монтажа	Трудоемкость при возведении дымохода	Монтаж средней трудности	Монтируются просто и технологично		
Качество работ	Качество дымохода зависит от квалификации исполнителя и правильного подбора материалов	Качество дымохода зависит от правильности инженерного решения по его применению	Высокое качество заводского изготовления отдельных элементов и комплектность обеспечивают надежность и качество дымохода при соблюдении инструкции по сборке		
Удобство обслуживания	Трудоемки в обслуживании и чистке. Требуют тщательного ухода и частой ревизии	Не имеют специальных устройств для обслуживания и ревизии	Просты в обслуживании. Имеют специальные устройства, облегчающие ревизию и чистку		
Аэродинамические свойства дымового канала	Стенки имеют наплывы, что в сочетании с прямоугольной формой	Стенки ровные, сопротивление движению газов небольшое	Сечение дымового канала круглое и гладкое, сопротивление движению газов минимальное. Гладкая поверхность способствует минимальному отложению сажи и смол на стенках дымохода		

	канала создает большое сопротивление движению газов				
Пожароопасность	Обладают свойством образовывать трещины, через которые может распространяться горение	Прогорают и разрушаются от переменного воздействия влаги и температуры	Легко прогорают под воздействием дымовых выделений	Очень стойки к воздействию дымовых выделений. Имеют длительный срок службы	Необычайно стойки к воздействию веществ дымовых газов и высокой температуры. Имеют значительный срок службы — до 30 лет
Соответствие существующим режимам использования	Не подходят для современных отопительных агрегатов. Требуют постоянной топки и не подходят для режима периодической топки — «воскресного дня»		Оптимально подходят для современных отопительных приборов и любого вида топлива. Легко выдерживают режим периодической топки		
Наличие конденсатообразования	Большая тепловая инертность. Больше времени затрачивается на прогрев дымохода		Низкая тепловая инертность. Быстро преодолевают порог конденсатообразования		
Удобство монтажа	Трудности с возведением дымоходов сложной конфигурации. В основном — строго вертикальный монтаж		Широкий выбор модулей и соединительных элементов позволяет смонтировать дымоход любой сложности		Дымоходные системы в оболочке из легкого бетона не должны иметь

					больших отклонений от вертикали
Требования к фундаменту	Требуют дополнительного фундамента		Фундамент не нужен		Для некоторых систем фундамент необязателен
Стойкость и долговечность	Низкая коррозионная стойкость. Впитывают влагу. Требуют контроля и текущего ремонта	Прогорают и разрушаются от переменного воздействия влаги и температуры	Очень низкая коррозионная стойкость	Высокая коррозионная стойкость. Устойчивость к воздействию влаги и агрессивных кислот	Высокая коррозионная стойкость. Устойчивость к воздействию влаги и агрессивных кислот
Стабильность в интерьере	Способны создавать протечки конденсата и пятна на штукатурке	Способны создавать протечки конденсата и пятна на штукатурке	Нестабильны	Способны стабильно функционировать длительное время в любой облицовке	
Влияние на здоровье человека	Не оказывают влияния	Оказывают негативное влияние на здоровье человека	Не оказывают влияния		
Срок службы	Длительный срок службы в зависимости от режима эксплуатации	Средний срок службы в зависимости от условий применения	Малый срок службы — до 5 лет	Срок службы — свыше 10 лет. Не рекомендуется перегрев	Большой срок службы. Гарантия на керамические элементы — 30 лет. Допускаются любые условия эксплуатации

Заключение

Обустройство систем водоснабжения, канализации и отопления – это комфорт вашего дома, удобство для всех проживающих в нем. И если даже не требуется вашего непосредственного участия в монтажных работах (практически все работы подобного типа должны выполняться специалистами, имеющими соответствующие лицензии), все равно необходимы пристальное внимание и контроль. Ведь от того, как будут выполнены эти системы, зависит многое, в том числе и эксплуатационные расходы, которые могут быть как вполне демократичными, так и достигать заоблачных высот из-за небольшой, казалось бы,

ошибки. Поэтому будьте внимательны, подходите к водоснабжению, канализации и отоплению со всей тщательностью и ответственностью. И пусть в вашем доме будет тепло и радостно!