

Содержание

Введение	7
Глава 1. Виды топлива и теплоносителя для отопления дома	8
1.1. Понятие топлива	8
1.2. Теплоноситель как средство передачи тепловой энергии	15
Глава 2. Основные источники тепла и тепловые характеристики дома	18
2.1. Печные отопительные системы	19
2.2. Электрическое отопление	21
2.3. Газовое отопление	23
2.4. Твердотопливное отопление	27
2.5. Основные тепловые характеристики дома	29
2.6. Расчет теплотерь дома	32
2.7. Выбор типа отопления	36
Глава 3. Теплоизоляция дома	41
3.1. Теплоизоляционные материалы	42
3.2. Теплоизоляция стен и полов	48

3.3. Теплоизоляция потолочных перекрытий и крыш	62
Глава 4. Генераторы тепла — котлы	73
4.1. Основные характеристики	74
4.2. Выбор мощности	78
4.3. Газовые	80
4.4. Электрические	81
4.5. На жидком (дизельном или мазутном) топливе	83
4.6. Твердотопливные	85
4.7. Пиролизного типа	86
4.8. Пеллетные	87
4.9. Комбинированные	89
Глава 5. Водяная система отопления	91
5.1. Необходимые элементы проектирования водяной системы отопления	91
5.2. Схемы разводки систем водяного отопления	93
5.3. Радиаторы отопления и требования к установке радиаторов	98
5.4. Теплые полы, плинтусы и стены	106
5.5. Расширительный бак	113
5.6. Выбор насоса	115
5.7. Трубы для отопления	117
5.8. Элементы соединения труб	122
5.9. Запорно-регулирующая арматура в системе отопления	122

Глава 6. Монтаж водяных систем отопления	127
6.1. Порядок выполнения работ	127
6.2. Инструменты для выполнения монтажных работ	130
6.3. Монтаж радиаторов	131
6.4. Подготовка группы безопасности	135
6.5. Подготовка расширительного бака	136
6.6. Подготовка насоса и фильтра	140
6.7. Монтаж системы отопления из стальных труб	144
6.8. Монтаж системы отопления из медных труб	148
6.9. Монтаж системы отопления из полипропиленовых труб	150
6.10. Монтаж системы отопления из металлопластиковых труб	152
Глава 7. Наладка водяных систем отопления	156
7.1. Опрессовка	156
7.2. Прогрев	158
7.3. Тестовый прогон	160
Глава 8. Печное отопление дома	163
8.1. Виды бытовых печей	163
8.2. Расчет теплоотдачи печи	167
8.3. Размещение печи в доме	171
8.4. Инструменты для кладки	173
8.5. Материалы для кладки	177
8.6. Приготовление раствора	184

8.7. Кладка фундамента под печь	189
8.8. Общая технология кладки печей	190
8.9. Кладка сводов и арок	192
8.10. Печные трубы	194
8.11. Варианты конструкций печей	200
Глава 9. Каминь.	210
9.1. Виды каминов	211
9.2. Расположение в помещении	214
9.3. Конструктивные элементы	223
9.4. Топки и порталы	233
9.5. Кладка каминов	238
9.6. Конструкция углового камина	244
Глава 10. Обычная электрическая система отопления ...	251
10.1. Электрообогреватели и требования к отопительным приборам	251
10.2. Инфракрасные системы обогрева	256
Глава 11. Нетрадиционные решения отопительных систем	258
11.1. Система геотермального отопления	258
11.2. Система солнечного отопления	261
11.3. Система воздушного отопления	263
11.4. Ветрогенераторы	265
11.5. Система сбора биогаза	266
11.6. Вихревые отопительные теплогенераторы	267
Алфавитный указатель	269

Введение

Много времени прошло с тех пор, когда люди для обогрева своих домов использовали только русские печи и заготавливали на зиму дрова. Теперь каждый человек может сделать свой дом не только теплым, но безопасным и удобным. Существующие решения не всегда требуют значительных затрат.

Сегодня оборудование для отопления претерпело много изменений, появились новые изобретения, которые делают нашу жизнь комфортной и экологически безопасной. Например, во многих странах используют для обогрева солнечную энергию. В России солнечные батареи пока что не получили широкого распространения, а вот пеллеты некоторые жители частных домов уже успели опробовать. Обо всем об этом вы сможете прочитать здесь.

Вы узнаете, как самостоятельно проложить трубопровод и развести его по дому, как выбрать подходящий прибор для обогрева, как его установить. Также мы уделили внимание монтажу водяной системы отопления, установке печей и каминов.

Помимо выбора системы отопления важно решить, каким топливом лучше воспользоваться и какой теплоноситель будет наиболее эффективен в вашем доме. Любое жилье нуждается в качественном утеплителе, и этому вопросу посвящена отдельная глава книги.

Издание написано также и для тех, кто не хочет устанавливать в своем доме газовый котел лишь потому, что так делают все ближайшие соседи. Ведь существует несколько систем отопления, и о каждой мы расскажем подробно.

Сейчас можно подобрать такой вид обогрева, который устроит любого, даже самого взыскательного и чувствительного к теплу человека. Главное, подойти к ее монтажу и установке с умом, не допустить ситуации, когда, уже потратив деньги и усилия на поиск квалифицированных мастеров, заказчик сталкивается с необходимостью переделать систему. Можно изначально взяться за работу самостоятельно, и тогда вы сможете своими собственными руками сделать отопление вашего жилья удобным, экономичным и надежным.

Глава 1. Виды топлива и теплоносителя для отопления дома

рые будут использоваться для обогрева дома. Выбор зависит от следующих параметров:

- ☐ доступность (зависит от места строительства дома);
- ☐ приемлемая стоимость;
- ☐ удобство применения.

Рассмотрим современные виды топлива и теплоносителя.

1.1. Понятие топлива

Выбор того или иного топлива зависит от многих параметров. В основном ориентироваться следует на площадь дома и на то, насколько качественно он утеплен.

Сегодня наиболее распространены следующие виды топлива:

- ☐ газ (магистральный, сжиженный);
- ☐ дизельное топливо;
- ☐ электричество;
- ☐ твердое топливо (дрова, уголь, брикеты, пеллеты).

Газ является самым выгодным и экологически чистым видом топлива. По некоторым характеристикам схож с дизельным.

У отопительной системы, которая работает на газе, много положительных сторон. Прежде всего, в помещениях легко поддерживается нужная температура, а тепло долго сохраняется. Топливо экономически выгодно и не требует забла-

говременной заготовки, как, например, дрова, которые нужно колоть и складывать в штабеля.

Но и минусов у газа довольно много. Основная трудность состоит в том, что не во всех уголках нашей страны возможно провести газовые магистрали. Даже газовые баллоны продаются не повсеместно. Кроме того, это топливо относится к числу взрывоопасных. Чтобы использовать дома отопление на газе, потребуется установка дорогостоящего оборудования, которой занимаются специалисты. Также потребуется монтаж дымохода. В течение всего срока эксплуатации нужно будет периодически проверять систему отопления.

Если обогрев с помощью газа вам подходит, выберите один из вариантов: магистральный газ (рис. 1.1) или автономная газификация (привозные баллоны или газгольдер).

Если в местности проживания проведены газовые магистрали, можно смело останавливаться на данном виде топлива. Но важно помнить, что это потребует значительных денежных вложений на этапе введения оборудования в эксплуатацию. Кроме того, нужно быть готовым к длительному оформлению документов и разрешений. К примеру, только одна пожарная комиссия выставляет требования, на выполнение которых потребуется много времени и денег.

Если же выбор пал на автономную газификацию, то необходимо будет определиться, будут это газовые баллоны, заполненные сжиженным пропан-бутаном, или газгольдеры (специальные резервуары для хранения газа, закопанные в землю) (рис. 1.2). Здесь тоже нужны значительные денежные вложения. И, кроме того, необходимо



Рис. 1.1. Газовые магистрали проложены во многих регионах нашей страны



Рис. 1.2. Газовые баллоны сегодня можно приобрести во многих специализированных магазинах

исключить любые неполадки в работе оборудования на этапе монтажа. Если установка выполнена с нарушения-

ми, могут образоваться неплотности, растрескивания, повреждения и, как следствие, утечка газа, что не только вредно, но и чрезвычайно опасно. Помните, что участок земли с закопанным газгольдером использовать для посадок нельзя.

Дизельное топливо популярно так же, как и газ. Схема отопительной системы следующая: резервуары с топливом (емкости или цистерны) закапываются в землю или размещаются в подвале. Также устанавливаются фильтры для тонкой и грубой очистки, насос для подачи, трубопровод, влагоотделители и т.п.

Необходимо заранее определиться с видом дизельного топлива, которое будет использоваться (рис. 1.3). В основном следует обращать внимание на



Рис. 1.3. Дизель используется не только для отопления жилья

температуру его застывания, так как топливо часто замерзает. Сегодня существуют три разновидности: летнее (маркировка «Л», застывает при температуре -5°C), зимнее (маркировка «З», застывает при -35°C), арктическое (маркировка «А», выдерживает температуры до -50°C).

У дизельного топлива есть несколько плюсов. С его помощью можно обогреть дом в кратчайшие сроки, причем самого топлива требуется совсем немного. Для хранения не нужно специальное оборудование, купить дизельное топливо можно практически везде. Дизельные котлы потребляют минимум электроэнергии.

Но есть и минусы: это недешевый вид топлива. Для его использования необходимо специально оборудовать помещение, соблюдая все противопожарные нормы. Кроме того, при использовании отопительного оборудования появляется специфический запах, который, впрочем, устраняется грамотно организованной системой дымоудаления. Помните, что один раз установив дизельную систему отопления, необходимо постоянно следить за ее работой, поддерживать уровень топлива и прочищать фильтры.

Электрическое отопление пользуется заслуженной популярностью. Принцип его действия прост — электроэнергия преобразуется в тепловую, которая нагревает носитель (рис. 1.4).

Электрическое отопление легко установить, стоимость оборудования невысока. Кроме того, не требуется отводить специальное помещение для отопительного котла и дымохода. Система работает бесшумно, она надежна и дает возможность регулировать подачу тепла.

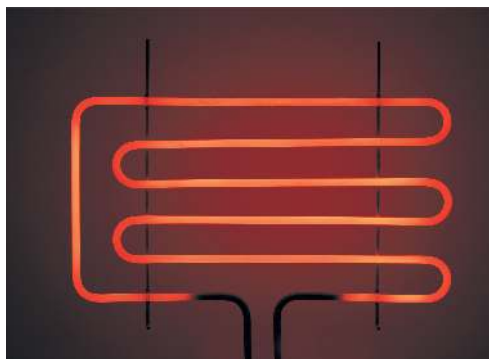


Рис. 1.4. Нагревательный элемент — часть электрической отопительной системы

Благодаря этому можно снизить затраты на отопление.

Но использовать это топливо выгодно только для обогрева небольших домов. А строения с площадью более 100 кв. м. нецелесообразно отапливать с помощью электричества.

Еще один минус — тепло в доме становится зависимым от сбоев в работе линий электропередач. Для того чтобы запустить электрический котел, требуется подвести линии большой мощности, поскольку в доме функционируют и другие приборы, работа которых требует дополнительных киловатт. Придется оплатить подключение трехфазной линии, без которой отопление не заработает.

С давних времен твердое топливо пользуется заслуженной популярностью (рис. 1.5). Сама природа дает возможность обогревать жилье посредством полезных ископаемых и древесины. В качестве топлива можно использовать как традиционные материалы (дрова, уголь), так и современные изобретения: пеллеты (древесные гранулы), евродрова (прессованные древесные отходы) или отходы



Рис. 1.5. Традиционная русская печка ведет историю с давних времен

сельскохозяйственного производства (ореховая скорлупа, жмых).

Из плюсов твердотопливной системы можно назвать низкую стоимость и простоту обслуживания системы. Многие разновидности твердого топлива (опилки, дрова) относятся к экологически чистым материалам, печной аромат в отличие от того же дизеля можно вдыхать. Тепла от сжигания твердого топлива поступает много, особенно если используются опилки.

Но у системы есть и свои недостатки. Если вы задумались о ее установке, в первую очередь следует решить, где будет оборудована котельная и хранилище для топлива. Котел потребует часто заправлять (до 6–8 раз в сутки в сильные морозы). Можно автоматизировать подачу топлива, но температуру

в любом случае регулировать достаточно сложно. На дымоходе образуется зола и сажа, от которых придется периодически очищать оборудование.

Таким образом, можно рекомендовать обогрев посредством твердого топлива те дома, площадь которых не превышает 100 м². Рассмотрим основные варианты топлива.

Дрова. Это проверенный временем материал, который издавна используется для обогрева домов. Принцип действия дровяной печи следующий: в нее закладываются дрова и поджигаются. Когда они прогорают, печь обогревает ближайшие к ней помещения.

У этого вида топлива есть ряд преимуществ.

- ❑ Печь и комнаты быстро нагреваются.
 - ❑ Не требуется установка радиаторов и труб отопления.
 - ❑ Печи идеально вписываются в интерьер загородных домов и дач.
 - ❑ Печь можно использовать не только для обогрева, но и для приготовления пищи.
 - ❑ Дрова относятся к экологически чистым видам топлива.
 - ❑ Они доступны и стоимость отопления в результате оказывается низкой.
- Но есть и недостатки.
- ❑ Печь для обогрева имеет большие размеры и занимает много места.
 - ❑ Дрова должны быть заготовлены в большом объеме, их необходимо где-то хранить.
 - ❑ Выполнять кладку печи должен профессионал, чтобы были правильно организованы каналы в дымоходе.
 - ❑ Температура в помещениях будет неодинакова: чем дальше от печи, тем холоднее.

Дрова нужно запастись заранее (рис. 1.6). Специалисты считают, что лучшие дрова те, которые были заготовлены около двух лет назад. Хранить материал следу-

ет в хорошо проветриваемом, несыром помещении. При его отсутствии можно хранить просто во дворе.

Уголь. Это топливо обычно используют там, где нет газовой магистрали и его можно приобрести в большом количестве (рис. 1.7). Современные твердотопливные котлы оборудованы датчиком регулирования температуры, поэтому помещения обогреваются по желанию хозяев дома. Кроме того, высок коэффициент полезного действия котлов, работающих на угле при небольшом выбросе вредных веществ.

Брикет. Сегодня на первый план выходит то топливо, которое можно отнести к экологически чистому. Запасы природы не безграничны. Те, кто решил позаботиться об окружающей среде, начинают с себя и со своего жилья. Например, заменяют привычные дрова брикетами (рис. 1.8).



Рис. 1.7. Уголь необходимо хранить в специально оборудованном для этого месте

Брикеты производятся из материалов и веществ, которые обычно выбрасывают, — это старые пни, опилки, корни, ветки деревьев, куриный помет и солома. Сырье доводится до расплавленного состояния и прессуется. Готовый брикет воспламеняется мгновенно, но горит гораздо дольше обычных дров. Если



Рис. 1.6. Дрова в поленнице, заготовленные на зиму



Рис. 1.8. Брикет и полено выглядят почти одинаково

сравнить брикет с углем, то золы после его сгорания остается гораздо меньше (около 1 %), а по теплоотдаче он нахо-

дится на том же уровне. Кроме того, чистить печь после топки брикетами достаточно лишь раз в год, а их стоимость ниже другого твердого топлива.

Пеллет. Это еще один современный вид топлива, выполненный из отходов. Внешне пеллет напоминает гранулы, которые сгорают практически полностью, от первичного объема остается 0,5–1 % золы. Теплоотдача пеллетов выше, чем у дров (рис. 1.9). Гранулы легко перевозить, грузить и хранить.

Сегодня появились печи нового поколения, которые контролируют температуру в помещении и автоматически загружают гранулы, если становится холодно.



Рис. 1.9. Пеллеты экономически выгодны по сравнению с другими видами твердого топлива

В нашей стране экологически чистое топливо еще не получило широкого распространения. Владелец домов сложно перейти с привычных материалов на пеллеты и брикеты. В Европе в качестве топлива уже используют

необычные для нас материалы, например шпинат. Нужно понимать, что выбор натурального топлива с лихвой окупается его полезностью для окружающей среды и экономической выгодой.

1.2. Теплоноситель как средство передачи тепловой энергии

Автономная система отопления — это оптимальное решение многих вопросов. Но одновременно она требует пристального внимания владельца дома и периодического устранения некоторых проблем.

Теплоноситель — это жидкость, которую закачивают внутрь системы отопления, нагревают в бойлере или котле и заставляют циркулировать по трубам. Раньше основным теплоносителем была вода, так как она имеет высокий уровень теплоотдачи. Но отопительная система достаточно часто засорялась. Кроме того, вода могла использоваться только в местности с умеренным климатом, там, где нет морозов. Если же температура значительно снижалась, вода в системе замерзала, трубы лопались, и приходилось менять все отопительное оборудование, что превращалось в серьезную проблему. Чтобы устранить этот недостаток, в воду следует добавлять различные жидкости, которые обладают низкой температурой замерзания.

выгодна и обладает лучшими характеристиками.

Вода. К плюсам относится самая низкая стоимость, высокая теплоотдача и простота закачки в систему (рис. 1.10). К минусам можно отнести вероятность замерзания при отрицательных температурах, коррозию металлических деталей и появление накипи на внутренней стороне труб при длительном использовании.

Эфир. Теплоноситель доступен по цене, имеет низкую температуру замерзания и не создает накипи. Но в то же время эфир обладает низкой теплоотдачей, его сложно закачать в систему отопления, а кроме того, нельзя забывать о высокой пожароопасности жидкости.



Рис. 1.10. Вода является основным теплоносителем, используемым в радиаторах

Выбор теплоносителя должен сделать владелец дома. Поэтому прежде чем остановиться на какой-то определенной жидкости, следует ознакомиться с ее положительными и отрицательными сторонами, узнать, которая наиболее

Специальная смесь-теплоноситель. Сегодня производят специальные смеси на основе нескольких ингредиентов, которые можно использовать в теплосистемах с пластиковыми, металлическими и резиновыми трубами. Они обладают высокой теплоотдачей, низкой температурой замерзания, не оставляют накипи и предохраняют теплообменники от коррозии, их легко закачать в систему отопления. Специальные смеси-теплоносители обладают множеством достоинств (рис. 1.11). Поэтому сегодня все чаще владельцы домов отдают им предпочтение, тем более что приобрести их можно в обычном магазине.

К минусам жидкости можно отнести ее высокую стоимость по сравнению с другими теплоносителями. Но за счет высокой теплоотдачи экономится энергия. Кроме того, срок эксплуатации теплоносителя достаточно длителен, его можно не менять в течение 5 лет. Специальная смесь не оказывает влияние на здоровье жителей дома.

Выпускаются два вида теплоносителя: с температурой замерзания до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$

и до $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Первый вариант можно использовать в стандартных условиях средней полосы нашей страны. Второй — специально создан для условий Крайнего Севера.

В состав современных теплоносителей входит вода и присадки-ингибиторы, благодаря которым смеси обладают всеми положительными свойствами.

Работоспособность системы в дальнейшем зависит от концентрации жидкости. Для изготовления смеси-теплоносителя используется дистиллированная вода (рис. 1.12). Она минимизирует отложения на внутренних стенках труб теплосистемы. Присадки не содержат вредных для оборудования нитритов, аминов и фосфатов. При этом необходимо соблюдать пропорции, указанные в инструкции к продукту.

В состав большинства теплоносителей входит этиленгликоль как основной концентрат жидкости.

Благодаря этиленгликолю теплоноситель обладает необходимыми качествами для слаженной работы отопительной системы. Речь идет о низкой температуре замерзания, даже при $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ жидкость сохраняет свои свойства. Не теряет основных качеств теплоноситель и при высоких температурах кипения ($+116\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Рис. 1.11. Специальная смесь-теплоноситель

Процесс закачивания теплоносителя в систему отопления можно разбить на несколько этапов. Все действия выполняются при помощи специального оборудования. Понадобится насос со шлангом и манометром, емкость для теплоносителя и аппаратура для опресовки (рис. 1.13). Инструменты подби-

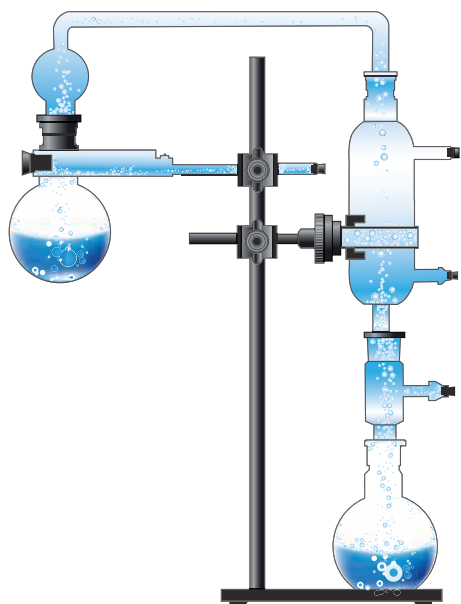


Рис. 1.12. Процесс изготовления дистиллированной воды достаточно трудоемок

раются в зависимости от свойств теплоносителя.

Перед закачиванием жидкости все поверхности отопительного оборудования очищаются. Затем жидкость заправляется в автономную отопительную систему и проводится опрессовка. Под опрессовкой понимается проверка давления внутри отопительной системы и герметичности соединений.

В процессе эксплуатации теплоносителя его придется периодически доливать, так как постепенно он испаряется. Посредством таких дозаправок можно существенно сократить расходы на обслуживание системы. Конкретных рекомендаций по периодичности дозаправок нет. Все зависит от выбранной отопительной системы, условий ее использования и других индивидуальных факторов.



Рис. 1.13. С помощью манометра рассчитывается давление теплоносителя в системе