Библиотека СОК

Серия «Полезная книга»

КАМИНЫ · ПЕЧИ КОТЛЫ · РАДИАТОРЫ

и другое отопительное оборудование









аргумент принт

УДК 697
ББК 38.76
Т 76

Серия «Полезная книга»
Основана в 2011 году

Трофименко Р. И.

Т 76 Камины. Печи. Котлы. Радиаторы и другое отопительное оборудование, и отопительные системы. — Х.: Аргумент Принт, 2013. — 256 с. — (Полезная книга).

ISBN 978-617-594-443-1
ISBN 978-617-594-265-9 (серия)

Без отопления не бывает современного жилого или офисного дома, ведь тепло — это жизненно важное условия для комфортного сна, труда и отдыха. В нашей книге Вы найдете все о котлах, каминах, радиаторах и других современных видах отопления. Вы сможете не только выбрать необходимую систему отопления, но и установить ее сами.

УДК 697
ББК 38.76

ISBN 978-617-594-443-1
ISBN 978-617-594-265-9 (серия)

© Р. И. Трофименко, текст, 2013
© ООО «Издательство
«Аргумент Принт», 2013

Вступление

Отопление — это искусственный обогрев зданий и сооружений в холодный период времени, состоящий из поддержания в помещениях заданной температуры и возмещения в них теплопотерь. В жилом помещении отопление необходимо человеку для его теплового комфорта. В хозяйственном помещении обогрев устраивается в зависимости от предназначения (склад, производственный цех, теплица, баня и прочее). Под отоплением понимают также устройства, выполняющие эту функцию.

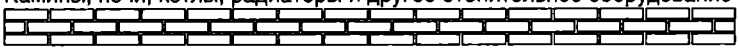
Тепловой комфорт чаще всего определяют температурой в помещениях. При этом весьма важна равномерность распределения температур в помещении в горизонтальном и вертикальном направлениях; она зависит от вида отопительных приборов и их расположения, а также от теплозащитных свойств наружных ограждений и возможности проникновения через них в помещение наружного воздуха.

Мощность отопительной системы должна обеспечить возмещение теплопотерь в помещениях при наружной температуре в отопительный период, равной средней температуре наиболее холодной пятидневки в данном населенном пункте. В производственных помещениях промышленных предприятий при постоянном выделении тепла от технологического оборудования мощность отопительного устройства может быть уменьшена.

Наибольший эффект регулирования подачи тепла дает автоматизация отопительной системы. При автоматизации учитываются не только выделяемое тепло и теплопотери в помещении, но и тепловая инерция. Регулирование осуществляется также с помощью регулировочных кранов, устанавливаемых на отопительных приборах.

Задача экономически эффективного нагрева воды, которая используется в качестве теплоносителя в системах водяного отопления и горячего водоснабжения, была и остается актуальной, независимо от способа осуществления этих процессов, конструкции системы отопления и источников получения тепла. Для решения этой задачи существует четыре основных вида источника получения тепла:

- физико-химический — сжигание органического топлива: нефтепродуктов, газа, угля, дров и др.



- электроэнергетический — выделение тепла осуществляется на включенных в электрическую цепь элементах, обладающих достаточно большим омическим сопротивлением;
- термоядерный — основанный на использовании тепла, возникающего при распаде радиоактивных материалов или синтезе тяжелых ядер водорода, в том числе происходящих на солнце и в глубине земной коры;
- механический — тепло получается за счет поверхностного или внутреннего трения материалов. Свойство трения присуще не только твердым телам, но и жидким, и газообразным.

Отопительная техника имеет многовековую историю. Первые отопительные устройства были известны еще в каменном веке, например, костер. В начале нашей эры появились отопительные печи с отводом продуктов горения через дымовые трубы. Совершенствуясь, эти печи долгое время были основным видом отопления. Важный этап в развитии отопительной техники связан с возникновением центральных систем отопления. Наиболее ранней явилась система отопления, функционировавшая благодаря сети каналов, размещенных под полом, по которым пропускались дымовые газы из печи. С XV в. уже применялось воздушное отопление с подачей в помещение воздуха, нагревавшегося при соприкосновении с поверхностями печи. Системы водяного и парового отопления получили развитие в XIX в. К началу XX в. относится создание лучистого и панельного отопления, развитие систем центрального отопления, теплофикации и централизованного теплоснабжения.

На рациональный выбор системы отопления влияет несколько факторов:

- доступность конкретного вида топлива;
- экологические аспекты;
- проектно-архитектурные решения;
- объем строящегося объекта;
- финансовые возможности и многое другое.



Виды отопления

Перед тем как сделать систему отопления, нужно определиться, какой его вид использовать. От этого выбора будет зависеть, во что обойдется покупка оборудования, какова будет стоимость обслуживания и какие оно может внести изменения во внешний облик дома. Виды отопления бывают:

- газом;
- электричеством;
- дизельным топливом;
- твердым топливом.

Наиболее часто применяемые виды отопительных систем для отопления частных домов, квартир и других помещений:

- водяное отопление с различной циркуляцией;
- воздушное отопление;
- напольное и настенное отопление;
- инфракрасное отопление;
- печное отопление.

Отопительные системы дома

Система отопления дома состоит из основных взаимосвязанных функциональных частей:

- отопительный котел;
- трубная разводка;
- отопительные приборы (радиаторы, полотенцесушители, «теплые полы»;
- система безопасности;
- тепловая автоматика.

Отопительный котел, или тепловой генератор, является сердцем системы отопления. Выбор котла зависит от задач, которые ставит перед собой заказчик. Мощность котла должна покрывать:

- теплопотери дома, а это значит обратить особое внимание на теплоизоляцию дома;
- отапливаемую площадь помещения;
- расход горячей воды, т. е. мощность и объем бойлера (водонагревателя).

Трубопроводы

Основное требование к трубопроводам — минимальные потери, герметичность соединений, надежность монтажа, правильный подбор всех элементов монтажа.

Система безопасности

Простейшим и очень важным является расширительный бак или экспанзомат. Если в замкнутой системе отопления нет этого устройства, то циркулирующая нагретая вода попросту разорвет самые надежные узлы Вашей системы.

Отопительные приборы

Их главная характеристика — отдаваемая мощность. При правильном расчете радиатора, он отдает такое количества тепла, которое нужно для создания комфортных условий в помещении. При совместной работе радиатора и системы «теплый пол» необходимо пересчитать мощность радиатора в меньшую сторону.

Тепловая автоматика

Ее назначение — управлять тепловыми процессами: передавать в помещение больше или меньше количества теплоты, поддерживать в помещении заданную температуру. Результатом будет повышенный комфорт, экономия энергоносителя.

Приготовление горячей воды (ГВС)

В случае, если котел одноконтурный, холодная вода подается в отдельный бойлер с объемом, как правило, от 100 до 200 л и нагревается в нем до нужной температуры горячей водой, взятой от отопительного котла. Автоматика котла при этом отключает отопительное оборудование, отдавая приоритет нагреву воды в бойлере.

В котле со встроенным бойлером он ограничен объемом 45–60 л. В двухконтурном котле вода нагревается, проходя через специальный теплообменник внутри котла. Максимальная производительность навесных двухконтурных котлов 8–12 л/мин. Все навесные котлы имеют функцию, позволяющую летом работать только в режиме ГВС.

Отопительный прибор — это устройство, предназначенное для передачи тепла от теплоносителя к воздуху и ограждающим конструкциям отапливаемого помещения.

По типу источника нагрева системы отопления можно разделить на газовые, мазутные, электрические, дровяные, угольные, торфяные, пеллетные, солнечные, геотермальные. По типу теплоносителя — на огневоздушные, водяные, паровые, инфракрасные, геотермальные, комбинированные.



По типу применяемых приборов — конвективные, лучистые, конвективно-лучистые.

По виду циркуляции теплоносителя — с естественной и принудительной циркуляцией.

По радиусу действия — местные и центральные отопительные системы.

По режиму работы — постоянно работающие на протяжении отопительного периода и периодические системы отопления.

По ходу движения теплоносителя в магистральных трубопроводах — тупиковые и попутные.

Теплоноситель — это жидкое или газообразное вещество, применяемое для передачи тепловой энергии. Чаще всего применяется вода (в виде газа или жидкости), глицерин, нефтяные масла, расплавы металлов, воздух, азот (в том числе жидкий), фреоны и др. Теплоноситель должен удовлетворять некоторым требованиям: обеспечивать нужную температуру, теплоемкость (определяет количество теплоносителя, которое необходимо прокачивать в единицу времени для переноса заданного количества тепла), коррозионную активность (ограничивается применение некоторых теплоносителей и материалов конструкции), вязкость (влияет на скорость прокачки, на потери в трубопроводах, на коэффициент теплопередачи в теплообменниках), смазывающую способность (накладывает ограничения на конструкцию и материалы циркуляционного насоса и прочих механизмов, соприкасающихся с теплоносителем), безопасность (температура вспышки, температура воспламенения, токсичность жидкости и ее паров, вероятность ожогов).

Паровое отопление

Паровое отопление — одна из разновидностей систем отопления зданий. Теплоносителем в этой системе отопления является водяной пар. Источником тепла в системе парового отопления может служить отопительный паровой котел, отбор пара из паровой турбины или редукционно-охладительная установка (РОУ), снижающая давление и температуру пара энергетических котлов до безопасных для потребителя параметров. Отопительными приборами являются радиаторы отопления, конвекторы, оребренные или гладкие трубы. Образовавшийся в отопитель-

ных приборах конденсат возвращается к источнику тепла самотеком (в замкнутых системах) или подается насосом (в разомкнутых системах). Давление пара в системе может быть ниже атмосферного (т. н. вакуум-паровые системы) или выше атмосферного (до 6 атм). Температура пара не должна превышать 130 °С. Изменение температуры в помещениях производится регулированием расхода пара, а если это невозможно, периодическим прекращением подачи пара.

Преимуществами парового отопления являются:

- небольшие размеры и меньшая стоимость отопительных приборов;
- малая инерционность и быстрый прогрев системы;
- отсутствие потерь тепла в теплообменниках.

Недостатками парового отопления являются:

- высокая температура на поверхности отопительных приборов;
- невозможность плавного регулирования температуры помещений;
- шум при заполнении системы паром;
- сложности монтажа отводов к работающей системе.

В жилых и общественных зданиях применение парового отопления сейчас запрещено строительными нормами и правилами.

Воздушное отопление

Следующая разновидность систем отопления зданий — воздушное отопление. В отличие от водяного или парового отопления, теплоносителем в этой системе является воздух.

Воздушная система отопления обогревает помещение путем подачи в него теплого воздуха. Для этой системы не нужны котельная, нуждающаяся в постоянном обслуживании, а также радиаторы. Система воздушного отопления имеет ряд преимуществ: в одной системе можно устроить отопление, кондиционирование и вентиляцию; она весьма экономична и намного дешевле даже водяного, в котором используется газ; она удобна, так как полностью автоматизирована и нужная температура в помещениях поддерживается автоматически. Одним из самых важных преимуществ воздушного отопления является отсутствие посредника при передаче тепла, то есть воздух поступает уже с нужной температурой и нагревает любое помещение за полчаса. Таким образом, экономятся средства и природные ресурсы.

Главный элемент системы воздушного отопления — нагреватель воздуха. К нему присоединяют воздуховоды, распределяющие теплый воздух по помещениям. Остывший воздух, уже по другим воздуховодам, возвращается обратно в нагреватель, и такое воздушное отопление называется рециркуляционным. Обычно данная система дополняется автоматикой, регулирующей температуру, меняющей мощность обогревателя и управляющей системой воздуховодов и заслонок. Автоматика может быть настроена на показатели температурных датчиков или запрограммирована под личные предпочтения хозяев. Благодаря системе воздушного отопления в воздуховоды можно подмешать чистый, свежий воздух с улицы, то есть использовать ее как вентиляцию. Так же воздух можно не только нагревать, но и охлаждать, таким образом осуществить кондиционирование. К тому же если дополнить систему воздушного отопления системой увлажнения, то можно централизованно увлажнить воздух во всех помещениях. Отопление воздухом может помочь уменьшить содержание пыли в воздухе, так как в этой системе на входе воздуха стоит фильтр, причем качество фильтрования выбирается индивидуально, от самой легкой степени до почти стерильной.

Отопление воздухом обеспечивает энергосбережение благодаря высокому КПД и низкой потере тепла. Об установке воздушного отопления стоит задуматься еще на этапе проектирования дома. Во время строительства нужно оставить все необходимые ниши и технологические отверстия, что облегчает дальнейшую установку требующихся воздуховодов и всего необходимого оборудования. Отопление воздухом можно осуществлять в частных домах и коттеджах, магазинах, отелях и офисах, а также в больших производственных и складских помещениях.

Система воздушного отопления позволяет обойтись без котлов, радиаторов, труб и других элементов, которые используются в водяном отоплении. Главным достоинством такого отопления является отсутствие в системе жидкого теплоносителя — воды. Таким образом, система полностью защищена от протечек, разморозки, коррозии.

Источником тепла в системах отопления воздухом чаще всего является печь воздушного отопления, называемая нагнетательной, в которой имеется встроенный вентилятор. Она рабо-

тает на природном или жидком газе, а также на твердом топливе. Отличается она от водяных котлов тем, что вместо теплообменного элемента типа «продукты сгорания — вода» ее оснащают теплообменником «продукты сгорания — воздух». При нагреве воздух обтекает камеру сгорания и проходит через трубки теплообменного элемента, нагревающиеся снаружи продуктами сгорания. Также источником тепла в системах воздушного отопления может быть электронагреватель или тепловой насос.

Основным элементом системы, источником нагретого воздуха является теплогенератор, или калорифер.

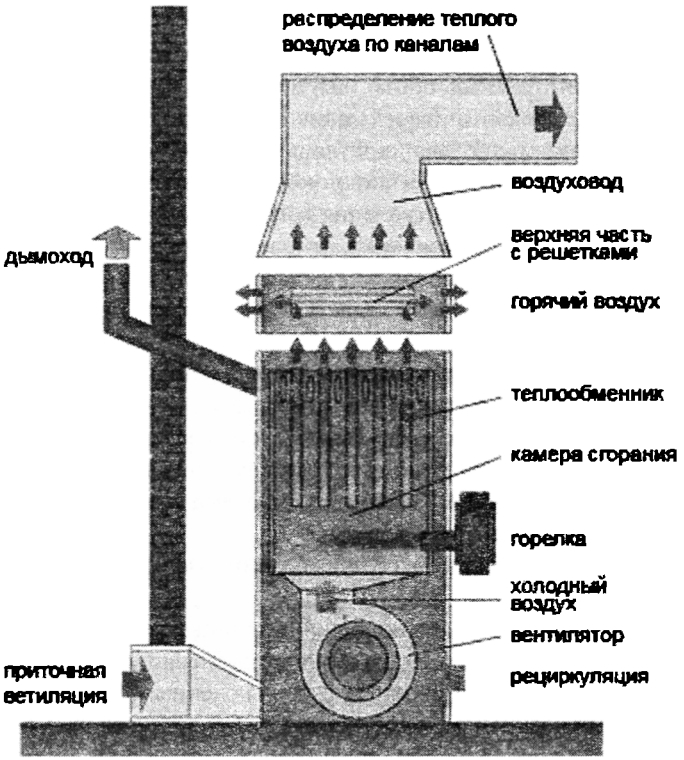
Канальный нагреватель (или калорифер) — составляющая вентиляционной системы, предназначенная для нагрева воздуха непосредственно во время прохождения его по каналам вентиляции.

По принципу передачи тепловой энергии различают электрические и водяные (подключается к системе центрального отопления) канальные нагреватели. В зависимости от конфигурации и сечения вентиляционной системы, используют воздухонагреватели прямоугольной и круглой формы.

Существуют канальные нагреватели с утилизацией тепла (рекуперация). В этом случае холодный приточный воздух нагревается за счет теплообмена с удаляемым теплым воздухом. Воздушные потоки при этом не смешиваются.

Еще одним источником тепла в системах воздушного отопления является теплогенератор. Теплогенераторы могут быть стационарными и мобильными.

В камере сгорания теплогенератора сгорает жидкое топливо (дизельное, керосин) или газ, подаваемый из горелки (горелки газовые и дизельные имеют стандартные размеры и подключение, поэтому являются взаимозаменяемыми). При использовании дизельной горелки нужны дополнительно бак, фильтры, топливопроводы для жидкого топлива. Бытовые газовые теплогенераторы могут работать как на природном магистральном газе, так и на баллонном сжиженном пропан-бутане. (На отопление жилого дома площадью 100 м^2 в течение месяца при температуре + 24 °С потребуется приблизительно 6 пятидесятикилограммовых баллонов сжиженного пропана.)



Внизу камеры сгорания расположен вентилятор, сюда поступает воздух из помещения, который направляется в теплообменник. Далее нагретый воздух по воздуховодам направляется в помещение, а продукты сгорания уходят в дымоход. Нагретый (обычно до 45–60 градусов) и нагнетаемый непосредственно или по воздуховодам воздух, двигаясь, создает равномерный прогрев по всему объему помещения. По обратным воздуховодам или через решетки на полу воздух возвращается обратно в теплогенератор. Отвод выхлопных газов осуществляется через дымоход.

Системы воздушного отопления бывают гравитационными и с принудительной вентиляцией. При гравитационной системе отопления воздух двигается за счет естественной циркуляции из-за разности температур. Плотность воздуха при разных

температурах разная, благодаря чему и возникает естественное перемещение воздуха в системе.

Теплый воздух по воздуховодам выходит под потолком и, занимая значительный объем, вытесняет более холодный (например, около окон и дверей) вниз и в сторону воздухозаборника, тем самым создавая циркуляцию воздуха в отапливаемом помещении. Минус гравитационной (естественной) циркуляции в том, что из-за поступления холодного воздуха от открытых окон, дверей, сквозняков нарушается циркуляция воздуха и возникает перегрев в верхней части помещения и охлаждение рабочей его части. Плюсом является независимость от электричества.

В системе принудительной вентиляции используется вентилятор с электроприводом для повышения давления воздуха и распределения его по воздуховодам и помещениям. Скорость перемещения воздуха в системах с принудительной циркуляцией значительно выше. Но возникает проблема шума в воздуховодах и распределительных решетках.

Элементом системы воздушного отопления являются также воздуховоды.

При большой площади помещения длинные воздуховоды могут вести к потере тепла, поэтому иногда можно устанавливать вместо одного теплогенератора с подключенными к нему воздуховодами несколько теплогенераторов без воздуховодов. Максимальная длина основного воздуховода должна быть не более 30 м, ответвлений — не более 15 м.

Воздуховоды из оцинкованной, черной и нержавеющей стали в жилых помещениях чаще всего крепятся к потолку и прикрываются различными типами подвесных потолков. В случае закрытой прокладки воздуховодов в подвесных потолках делаются отверстия, в которые монтируются диффузоры. Диффузоры предназначены для распределения подготовленного воздуха в помещении; они бывают круглой, квадратной или прямоугольной формы.

При открытой прокладке воздуховодов их монтаж к распределительным решеткам чаще всего выполняют с помощью гибких воздуховодов круглого сечения. Для их монтажа в магистральном воздуховоде вырезают круглое отверстие необходимого диаметра и устанавливают врезку, к которой крепят гибкий

воздуховод. Другой его конец соединяют с распределительной решеткой или диффузором. Длина гибких воздуховодов оставляется как можно короче, так как аэродинамическое сопротивление у них значительно выше, чем у жестких воздуховодов.

Расстояние между крепежными кронштейнами должно составлять для воздуховодов сечением до 0,5 м^2 не более 2,5 м.

При монтаже воздуховодов используют различные варианты крепления (при помощи Z- или L-образного профиля и шпильки; траверса или хомута и шпильки; забивного металлического анкера; струбцины; с использованием перфоленты с хомутом и без хомута).

Для соединения воздуховодов и их звеньев используют фланцы, фальцы, а также бесфланцевое соединение.

При фланцевом соединении необходимо прокладывать специальную уплотнительную ленту и обрабатывать стыки герметиком. Для дополнительной герметичности часто используется специальный алюминиевый скотч.

Заключительным этапом монтажа является присоединение системы воздуховодов к вентиляторам. Элементы конструкции должны плотно прилегать друг к другу без щелей и зазоров. Неравномерное распределение воздушных потоков вызывает дополнительный шум, свист и приводит к преждевременному износу воздуховодов и отдельных элементов системы отопления.

По форме воздуховоды делятся на круглые и прямоугольные.

Круглые воздуховоды обычно имеют круглое сечение внутренним диаметром 100–200 мм, они прочные, создают небольшое аэродинамическое сопротивление. Крепятся при помощи хомута нужного диаметра и шпильки.

Прямоугольные воздуховоды в виде коробов размерами от 100х150 мм до 3200х4000 мм имеют преимущества, когда необходима большая площадь поперечного сечения или монтаж ведется в сложных условиях, они лучше вписываются в интерьер комнат, экономят пространство, поэтому их чаще используют в частных домах. Крепятся с помощью специального профиля и шпильки. В месте соединения шпильки с профилем должна быть резиновая прокладка, призванная глушить шум от колебаний воздуховода при прохождении через него воздушных потоков.

Нередко для крепления при монтаже воздуховодов используют перфоленту. Этот способ применяется и для круглых, и для прямоугольных воздуховодов, но имеет ряд существенных недостатков. Так, перфолента не обеспечивает надлежащей жесткости фиксации (вплоть до нарушения герметизации соединения), дает шум при прохождении потоков воздуха и т. д., поэтому при монтаже ее дополняют хомутом.

И круглые, и прямоугольные воздуховоды крепят к потолку при помощи забивных анкеров.

По жесткости воздуховоды делятся на жесткие и гибкие.

Жесткие изготавливаются из оцинкованной или нержавеющей стали (сечение круглое и прямоугольное). Применяются в помещениях любой планировки и сложности. Гибкие и полугибкие воздуховоды изготавливаются только круглого сечения из термопластичного материала с применением спирального стального каркаса. Они удобны при монтаже, однако, увеличивается аэродинамическое сопротивление при движении воздуха.

По применяемому материалу воздуховоды бывают металлические и неметаллические. Металлические изготовляют из черной стали толщиной 1,0–2,0 мм с грунтовкой. Они в основном идут на дымоходы.

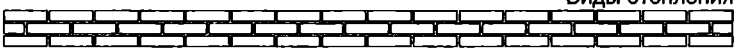
Из меди устраивают воздуховоды во влажных помещениях: кухнях, санузлах, ванных, бассейнах. Это наиболее дорогой материал.

Воздуховоды из алюминиевых сплавов способны выдерживать высокие температуры, не поддаются коррозии. Чаще их устанавливают на кухнях.

Воздуховоды из оцинкованной или нержавеющей стали толщиной 0,5–1,0 мм обладают антикоррозийными свойствами, долговечностью и повышенной огнестойкостью. У таких воздуховодов невысокая цена, они применяются чаще всего.

Неметаллические воздуховоды бывают пластиковыми и текстильными.

Пластиковые воздуховоды имеют низкую стоимость, изготавливаются из полиэтилена, винипласта и пр. Они легки по весу, легко монтируются, не подвержены коррозии, обладают антистатичными свойствами. Однако у них низкая огнестойкость. Крепятся с помощью металлических или пластиковых монтажных скоб.



Текстильные воздуховоды для транспортировки воздуха выполняются из воздухонепроницаемой ткани — полиамида, а для подачи воздуха применяются проницаемые ткани из полиэфира (они являются также и фильтром для воздуха). Для обеспечения огнестойкости используется стекловолокно. Текстильные воздуховоды экономичны, удобны в транспортировке, легко крепятся и монтируются. Однако они обеспечивают только приток воздуха.

Воздуховоды, проходящие через неотапливаемые помещения или примыкающие к наружной стене, нужно теплоизолировать. Если планируется воздуховод спрятать между перекрытиями, то нужно поместить его в металлический каркас и изолировать. Для того чтобы обеззаразить воздух и освежить его, в систему можно встроить фильтры, увлажнители и освежители. На выходящие в помещения окончания воздуховодов крепятся воздухораспределители и воздухозаборные устройства.

Динамическое отопление

Динамическое отопление — это система отопления, включающая топку, нагреватель и холодильники, и дающая возможность передавать помещению больше тепла, чем топка в отдельности, так как помещению также передается тепло из окружающей среды.

При динамическом отоплении часть тепла, полученная в топке, поступает в обогреваемое помещение. Остальная часть затрачивается на работу, производимую тепловой машиной (двигателем). Нагревателем в двигателе является топка, а холодильником — отапливаемое помещение. Производимая двигателем работа используется для приведения в действие холодильной машины (теплового насоса), включаемой между окружающей средой и помещением: холодильная машина забирает тепло от окружающей среды и передает его помещению. Так помещение получает тепло и от горячей топки, и от холодной окружающей среды. Общее количество тепла может превзойти тепло, полученное при типичной для большинства отопительных систем передаче всего тепла от топки в помещение.

Тепловой насос — устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с бо-

лее высокой температурой. Термодинамически тепловой насос аналогичен холодильной машине. Однако если в холодильной машине основной целью является производство холода путем отбора теплоты из какого-либо объема испарителем, а конденсатор осуществляет сброс теплоты в окружающую среду, то в тепловом насосе картина обратная. Конденсатор является теплообменным аппаратом, выделяющим теплоту для потребителя, а испаритель — теплообменным аппаратом, утилизирующим низкопотенциальную теплоту: вторичные энергетические ресурсы и (или) нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

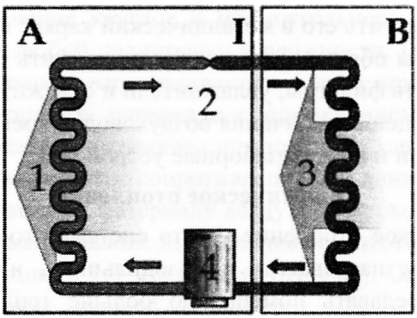


Схема компрессионного теплового насоса.
1) конденсатор, 2) дроссель, 3) испаритель, 4) компрессор

Тепло, отбираемое из окружающей среды (воздуха, земли, воды), передается в тепловой насос, по замкнутому контуру которого циркулирует фреон. Проходя через теплообменник (испаритель), фреон кипит и испаряется. Пары поступают в компрессор, где их давление и температура повышаются. Сжатые пары фреона поступают в теплообменник (конденсатор). В конденсаторе фреон охлаждается, передавая свое тепло теплоносителю, циркулирующему в системе отопления. Охладившись, фреон переходит в жидкое состояние.

В зависимости от принципа работы, тепловые насосы подразделяются на компрессионные и абсорбционные. Компрессионные тепловые насосы всегда приводятся в действие с помощью механической энергии (электроэнергии), в то время как абсорбционные тепловые насосы могут также использовать тепло в качестве источника энергии (с помощью электроэнергии или топлива).



В зависимости от источника отбора тепла, тепловые насосы подразделяются на: геотермальные (используют тепло земли, наземных либо подземных грунтовых вод); воздушные (источником отбора тепла является воздух); использующие производное (вторичное) тепло (например, тепло трубопровода центрального отопления). Геотермальные тепловые насосы бывают открытого и замкнутого типа.

Грунтовые тепловые насосы используют низкотемпературное тепло грунта при помощи коллектора, в котором циркулирует незамерзающая жидкость, т. н. рассол. Грунтовые коллекторы тепла можно разделить на: горизонтальные коллекторы (плоские), которые, в зависимости от способа прокладки, можно разделить еще на параллельные или спиральные; а также вертикальные коллекторы (вертикальные зонды или скважины).

Геотермальные тепловые насосы замкнутого типа:

- горизонтальные: коллектор размещается кольцами или извилисто в горизонтальных траншеях, ниже глубины промерзания грунта (обычно от 1,20 м и более). Такой способ является наиболее эффективным для жилых объектов при условии наличия достаточной земельной площади под контур.
- вертикальные: коллектор размещается вертикально в скважины глубиной до 200 м. Этот способ применяется в случаях, когда площадь земельного участка не позволяет разместить контур горизонтально или существует угроза повреждения ландшафта.
- водные: коллектор размещается извилисто либо кольцами в водоеме (озере, пруду, реке), ниже глубины промерзания. Это наиболее дешевый вариант, но есть требования по минимальной глубине и объему воды в водоеме для конкретного региона.

Геотермальные тепловые насосы открытого типа используют в качестве теплообменной жидкости воду, циркулирующую непосредственно через систему геотермального теплового насоса в рамках открытого цикла, то есть вода после прохождения по системе возвращается в землю. Этот вариант возможно реализовать на практике лишь при наличии достаточного количества относительно чистой воды и при условии, что такой способ использования грунтовых вод не запрещен законодательством.

Если из-за недостаточной площади земли нет возможности пробурить скважину или установить горизонтальный коллектор,

следует выбирать воздушный тепловой насос. Такой тепловой насос преобразует атмосферную воздушную энергию в тепло и направляет ее в помещение — по сути, это тот же кондиционер.

По виду теплоносителя во входном и выходном контурах насосы делятся на шесть типов: «грунт—вода», «вода—вода», «воздух-–вода», «грунт—воздух», «вода—воздух», «воздух—воздух».

Максимальная температура теплоносителя поступающего из теплового насоса в систему отопления достигает 65 °С. Такие температуры позволяют применить в системе отопления классические отопительные приборы (радиаторы, конвекторы и пр.).

Преимущества отопления с помощью тепловых насосов:

- Максимально экологически чистый источник тепла.
- Использование возобновляемого источника энергии.
- Высокая экономичность: на 1 кВт затраченной энергии получается до 5 кВт тепла).
- Упрощаются требования к системам вентиляции помещений и повышается уровень пожарной безопасности.
- Все системы функционируют с использованием замкнутых контуров и практически не требуют эксплуатационных затрат, кроме стоимости электроэнергии, необходимой для работы оборудования.
- Возможность переключения с режима отопления зимой на режим кондиционирования летом.
- Теплонасос компактен (его модуль по размерам не превышает обычный холодильник) и практически бесшумен.
- Большой срок службы и высокая надежность, автоматическое управление, безопасность.

К недостаткам тепловых насосов, используемых для отопления, относится большая стоимость установленного оборудования.

Идея использования тепловых насосов была высказана еще в XIX веке. В наше время они получили широкое распространение в странах Западной Европы и Японии, у нас этот вид отопления используется недостаточно.

Водяное отопление

В настоящее время водяное отопление в нашей стране является наиболее распространенным видом централизованного

и автономного отопления. Теплоносителем в данной системе отопления является вода или любая другая теплоемкая жидкость, отвечающая требуемым физико-химическим данным. Она циркулирует по системе трубопроводов и отдает свое тепло отопительным приборам.

В отличие от парового отопления, вода находится в жидком состоянии, а значит, имеет более низкую температуру. Благодаря этому, водяное отопление более безопасно, чем паровое, отпадает опасность получения ожога. Однако радиаторы для водяного отопления имеют большие габариты, чем для парового. Кроме того, при передаче тепла с помощью воды на большое расстояние температура теплоносителя значительно падает. Поэтому часто делают совмещенную систему отопления: от котельной с помощью пара тепло поступает в здание, где с помощью теплообменника передается воде, которая уже поступает к радиаторам.

Недостатком водяного отопления являются воздушные пробки, которые могут образовываться после спуска воды при ремонте отопления. Для борьбы с ними устанавливаются специальные спусковые клапаны (краны Маевского). Перед началом отопительного сезона с помощью этих клапанов выпускается воздух благодаря избыточному давлению воды.

Системы водяного отопления различаются по схемам подключения. Существуют независимая и зависимая схемы подключения.

Независимая (закрытая) схема подключения — схема присоединения системы теплопотребления к тепловой сети, при которой теплоноситель (нагретая вода), поступающий из тепловой сети, проходит через теплообменник, установленный на тепловом пункте потребителя, где нагревает вторичный теплоноситель, используемый в дальнейшем в системе теплопотребления.

Зависимая (открытая) схема подключения — схема присоединения системы теплопотребления к тепловой сети, при которой теплоноситель (вода) из тепловой сети поступает непосредственно в систему теплопотребления.

В закрытых системах теплоснабжения сетевая вода, циркулирующая в трубопроводах тепловой сети, используется только как теплоноситель (потребителем из тепловой сети не отбирается). В закрытых системах теплоснабжения сетевой водой

в теплообменных аппаратах осуществляется нагрев холодной водопроводной воды. Затем нагретая вода по внутреннему водопроводу подается к водоразборным приборам жилых, общественных и промышленных зданий.

В открытых системах теплоснабжения сетевая вода, циркулирующая в трубопроводах тепловой сети, используется не только как теплоноситель, а частично (или полностью) отбирается потребителем из тепловой сети.

В системах водяного отопления циркуляция воды может быть как естественной, так и принудительной. Системы с естественной циркуляцией воды основаны на разнице плотности горячей и холодной воды, они просты и относительно надежны, но имеют невысокую эффективность и для их работы нужны трубы большого диаметра. Система с принудительной схемой циркуляции воды, производимой электрическим насосом, более эффективна. Преимущества такой системы: малый диаметр применяемых в ней труб, возможность регулировки температуры, вода, возвращающаяся в котел, имеет высокую температуру и тоже способна обогревать.

Если в системе не используется циркуляционный насос, то при монтаже важно соблюдать уклоны: подача должна иметь небольшой уклон в сторону от котла, а обратка — уклон к котлу, который по уровню должен размещаться ниже радиаторов. В случае с циркуляционным насосом трубы могут располагаться как угодно.

Система водяного отопления с естественной циркуляцией теплоносителя (гравитационные системы) используется преимущественно в небольших зданиях. Принцип работы этой системы таков: нагреваемый в котле теплоноситель поднимается по вертикальной трубе — подающему стояку. Подъем воды происходит потому, что горячая вода имеет меньшую плотность, чем холодная, и как бы всплывает по стояку. Затем вода по трубе разводящей линии поступает в горизонтальные трубы и через них — в отопительные приборы. В отопительных приборах горячая вода отдает часть своего тепла, остывает и возвращается в котел по трубе обратной линии.

Так как плотность охлажденной воды увеличилась, она своим весом вытесняет нагретую в котле воду в подающий стояк. В результате возникает непрерывное движение или циркуляция

воды в системе отопления. Сила этой циркуляции, или циркуляционное давление, зависит от разности температур горячей и обратной воды и от высоты расположения отопительного прибора относительно котла. Это обстоятельство объясняет, почему в системах водяного отопления с естественной циркуляцией радиаторы на верхних этажах прогреваются лучше, чем на нижних.

Для нормальной работы такой системы отопления требуется, чтобы циркуляционное давление было достаточным для преодоления сопротивлений, которые вода встречает в системе. Это достигается увеличением диаметра труб и созданием более простых по конфигурации схем трубной разводки.

Недостатком систем отопления с естественной циркуляцией теплоносителя является применение толстых труб, проложенных по стенам комнат с разным уклоном, что ограничивает возможности архитектурных решений и планировки помещений здания. Такие системы плохо поддаются тепловой регулировке, в них невозможно применять многие современные материалы. В современных жилых домах системы с естественной циркуляцией встречаются все реже.

Достоинством систем отопления с естественной циркуляцией теплоносителя является их электронезависимость. Если котел не требует электричества для своей работы (например, котел на твердом топливе), то система отопления будет работать даже там, где электроснабжение отсутствует.

Системы отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя лишены неудобств гравитационных систем отопления. В них перемещение теплоносителя производится специальными насосами, которые заставляют теплоноситель циркулировать по системе. Такие насосы называются циркуляционными и включаются в подающую или обратную магистраль системы отопления.

Системы отопления с принудительной циркуляцией дают возможность отапливать здания любой сложности, оставляют простор для любых дизайнерских решений. Трубная разводка выполняется трубами малого диаметра и может быть скрыта в монолите полов и стен. Упрощается тепловое управление системой, его можно сделать дифференцированным по помещениям.

Единственный недостаток систем этого типа — их электрозависимость. При отключении электропитания система отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя перестает работать, что может привести к замораживанию системы.

Системы водяного отопления различаются по способу присоединения приборов. Они бывают однотрубные, двухтрубные, трехтрубные, четырехтрубные, комбинированные.

Наиболее часто используемые системы подключения отопительных приборов — однотрубная и двухтрубная.

Однотрубная система — это цепь последовательно соединенных радиаторов, то есть теплоноситель, постепенно охлаждаясь, проходит стояк из прибора в прибор. При этом в последний из них он попадет значительно более холодным, чем в первый. Эта разница компенсируется разной поверхностью теплоотдачи приборов (например, различное количество секций для чугунных радиаторов) — меньшей в начале и большей в конце.

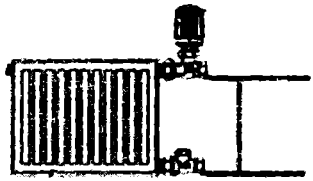
Основное достоинство однотрубной системы отопления — высокая гидравлическая устойчивость. По сравнению с двухтрубными системами, однотрубные значительно проще в монтаже и гидравлической регулировке, а в процессе эксплуатации недоступны для несанкционированной разрегулировки.

Главный минус такого отопления — затруднительно регулировать мощность нагрева отдельных радиаторов. Также один из минусов однотрубной системы — более высокое давление, создаваемое циркуляционным насосом, необходимое для работы однотрубной схемы.

Плюсы однотрубной системы — экономия соединительных труб; вследствие работы регулировочных вентилей радиаторов количество оборотной воды остается примерно постоянным; самое простое и дешевое из трубопроводного отопления.

Однотрубная система отопления делится на однотрубную систему отопления с замыкающими контурами и на проточную однотрубную.

В однотрубной с замыкающим контуром поток теплоносителя разделяется на два направления: далее по стояку и в радиатор отопления. Из отопительного радиатора теплоноситель с понизившейся температурой возвращается в стояк. В следующий радиатор поступает смесь теплоносителя.

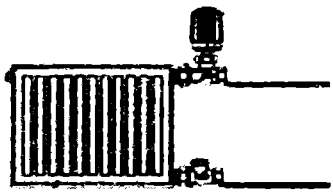


Однотрубная система отопления с замыкающим контуром

В однотрубной системе отопления с замыкающим контуром используется специальная арматура с байпасом внутри ее корпуса. Кольцевой поток воды разделяется в вентиле на поток в радиатор отопления и поток через байпас. Соотношение потоков регулируется вентилем.

Байпас — обводной трубопровод, применяющийся для транспортировки различных сред (жидкости, газа) параллельно запорной и регулирующей арматуре. Одна из основных целей установки подобного трубопровода — проведение ремонтных работ без прекращения подачи воды, пара, газа или другого транспортируемого вещества, а также заполнение коллекторов. Байпас часто используется для ускорения опорожнения или заполнения трубопровода перед ремонтом.

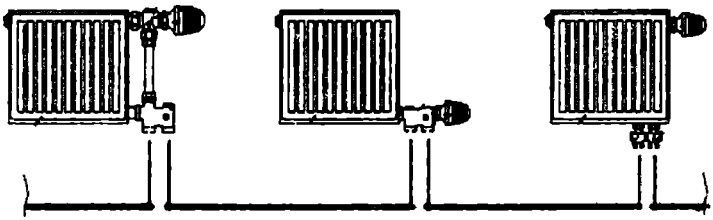
В проточной однотрубной системе отопления теплоноситель по трубам проходит последовательно все радиаторы отопления в цепи, постепенно охлаждаясь.



Однотрубная система отопления проточная

Также различают горизонтальную и вертикальную однотрубную систему отопления.

В однотрубной горизонтальной системе теплоноситель в трубопроводах поступает в одном направлении, а минимальная длина трубопроводов обеспечивается за счет того, что теплоноситель после прохождения через отопительные приборы возвращается в подающую систему.



Горизонтальная однотрубная система отопления

Расход в подающем трубопроводе неизменен по всей длине, а температура падает по мере удаленности от источника нагрева теплоносителя и прохождения отопительных приборов. При фиксированной подаче теплоносителя площадь теплоотдающей поверхности отопительного прибора должна возрастать с увеличением расстояния от источника нагрева теплоносителя.

Однотрубная вертикальная система используется в зданиях, имеющих более одного этажа. Обычно используется разновидность однотрубной системы с верхней разводкой и прокладкой по чердаку или под потолком верхнего этажа подающего трубопровода, от которого отходят вниз параллельные вертикальные стояки для подачи теплоносителя в радиаторы, находящиеся на разных этажах строго один над другим. При этом температура теплоносителя в подающем трубопроводе одинакова в точке входа в любой нисходящий стояк. Изменение температуры происходит только в самих стояках.

При использовании двухтрубной системы отопительные приборы подключены к стояку параллельно, что позволяет сохранять одинаковую температуру теплоносителя на каждом радиаторе. Такие системы более металлоемки и требуют балансировки каждого прибора отдельно, если не предусмотрена индивидуальная регулировка. Двухтрубная система более эффективна, потому что дает возможность управлять температурой в каждом отдельном помещении.

При двухтрубной схеме используют разводку по помещениям двух труб — подачи, с горячим теплоносителем и обратки, куда поступает немного остывшая вода с радиаторов. Подключение радиаторов получается параллельным, благодаря чему

можно гибко настраивать работу каждого из них, не затрагивая другие.

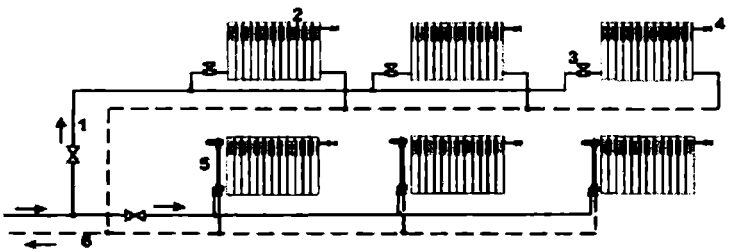
Двухтрубная система бывает параллельной (батареи соединены параллельно) и лучевой или коллекторной (трубы расходятся лучами от одного коллектора ко всем батареям отопления).

У двухтрубной схемы есть несколько разновидностей: схема с разнесенными трубами и с рядом лежащими. В первом случае труба подачи увеличенного диаметра от котла заводится на чердак дома, откуда в каждую комнату (к каждому радиатору) идет своя труба. Обратка прокладывается по всем помещениям, чуть ниже нижней точки радиатора с небольшим уклоном в сторону котла. Подача, идущая по чердаку, тщательно изолируется, во избежание теплопотерь. Разновидность схемы с разнесенными трубами имеет более высокий КПД для случая с естественной циркуляцией.

При схеме с рядом лежащими трубами трубы подачи и обратки располагаются рядом — ниже радиатора. Горячая вода стремится подняться вверх и попадает в радиатор, откуда уже остывшей стекает в обратку.

По расположению труб, соединяющих нагревательные приборы, двухтрубные системы, как и однотрубные, делятся на вертикальные, когда приборы присоединяются к вертикальному стояку, и горизонтальные, когда приборы присоединяются к горизонтально расположенным трубопроводам.

Горизонтальные двухтрубные системы бывают с верхней и нижней разводкой. В системе с нижней разводкой магистральная линия располагается в нижней части системы.



Горизонтальная двухтрубная система отопления с нижней разводкой.

1 — стояк; 2 — нагревательные приборы; 3 — регулирующий кран; 4 — выпуск воздуха; 5 — регулирующая арматура; 6 — магистраль обратной воды.

Движение воды по стоякам происходит снизу верх. Удаление воздуха из системы осуществляется через воздушные краны, устанавливаемые на верхних нагревательных приборах, или с помощью автоматических воздухоотводчиков, устанавливаемых на стояках. Система с нижней разводкой удобна в устройстве, поскольку подающие и обратные трубы лежат рядом.

Двухтрубная горизонтальная (поэтажная) система отопления с разводкой по периметру

От главного стояка магистральные подающий и обратный трубопроводы прокладываются по периметру каждого этажа (при плинтусной прокладке обычно используются специальные декорирующие плинтусы заводского изготовления, чаще всего из полимерных материалов).

Краны для выпуска воздуха устанавливаются на всех нагревательных приборах. Такая схема имеет преимущества, аналогичные двухтрубной вертикальной системе, плюс стояки отсутствуют на всех этажах (кроме главного стояка). Здесь возможно поэтажное отключение системы отопления и применение радиаторов с нижним подключением, что, наряду с прокладкой магистральных трубопроводов в конструкции пола или в плинтусе, позволяет максимально уменьшить количество открытых труб и улучшить эстетику интерьера помещений. Здесь можно без проблем использовать квартирные теплосчетчики.

Есть у такой системы и недостатки. Во-первых, это необходимость применения компенсаторов при длинных ветках. А во-вторых, происходит усложнение эксплуатации ввиду наличия воздушных кранов на каждом нагревательном приборе.

Двухтрубная поэтажная система отопления с коллекторами на каждом этаже

На главном стояке (или нескольких стояках, если нагревательных приборов много) на каждом этаже располагаются коллекторы — подающий и обратный. От коллекторов подающие и обратные трубопроводы подводятся к каждому радиатору на этаже.

Такая система применяется при использовании металлопластиковых труб. Она имеет все преимущества двухтрубных горизонтальных систем отопления. Ее недостаток — большая протяженность подводящих трубопроводов. Но он компенси-

руется тем, что сокращается количество соединений труб. Коллекторная схема, кроме того, позволяет легко увязать отдельные отопительные приборы по давлению. Сегодня такая система приобретает все большую популярность в индивидуальном строительстве.

Двухтрубная вертикальная система отопления с естественной циркуляцией и нижней разводкой

При нагревании вода из котла попадает в подающий магистральный трубопровод, расположенный или в подвале или полу первого этажа, после чего распределяется по подающим стоякам и дальше попадает в отопительные приборы. После охлаждения вода по обратным стоякам направляется в обратные магистральные трубопроводы, расположенные там же, где и подающие. Удаление воздуха осуществляется либо через воздушные краны (краны Маевского), установленные на радиаторах отопления верхнего этажа, либо через воздушную трубу, соединяющую подающие стояки с расширительным баком. Для более эффективного удаления воздуха магистральные трубопроводы прокладывают с уклоном по ходу движения воды. Воздушную трубу монтируют в виде петли, чтобы за счет воздушной пробки предотвратить циркуляцию воды в ней.

Преимущества нижней разводки отопления перед верхней разводкой:

- меньшие потери тепла, так как магистральные трубопроводы не прокладываются на чердаке;
- при строительстве можно запускать систему отопления при недостроенных верхних этажах;
- при ремонте на верхних этажах нет необходимости отключать отопление на нижних этажах;
- вся запорная арматура подающих и обратных стояков сосредоточена в узле управления в подвале.

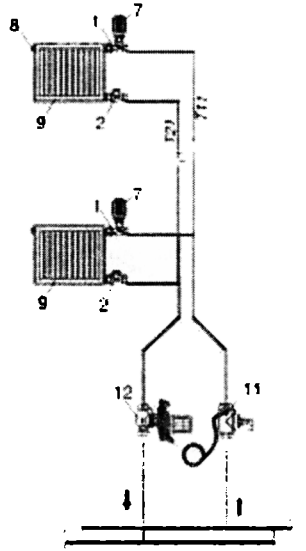
Двухтрубная вертикальная система отопления с естественной циркуляцией и верхней разводкой

В такой системе подающие магистральные трубопроводы расположены выше отопительных приборов, на чердаке или под потолком верхнего этажа. Из котла вода подается по главной подающей магистрали вверх, где она разделяется между подающими стояками и поступает вниз к отопительным приборам.

После охлаждения вода стекает в обратную магистраль, которая расположена в подвале, а иногда и над полом первого этажа, если это позволяет выдержать необходимый уклон трубы. Воздух из такой системы удаляется через расширительный бак.

Преимущества:

- давление воды в подающих стояках больше, чем в системе с нижней разводкой;
- удаление воздуха производится без вмешательства ручного труда;
- отсутствует воздушная труба, что уменьшает стоимость работ и упрощает обслуживание.



1 — термостатический клапан
2 — запорный вентиль
7 — термостатическая головка
8 — воздухоотводчик
9 — отопительный прибор
11 — запорный вентиль
12 — регулятор перепада давления

Вертикальная двухтрубная система отопления

Двухтрубные вертикальные системы отопления с принудительной циркуляцией могут быть с нижней и верхней разводкой магистральных трубопроводов. Их устройство и принцип действия не имеет существенных различий по сравнению с такими же системами с естественной циркуляцией. Они отличаются лишь наличием циркуляционного насоса, который обычно устанавливают на обратном трубопроводе перед котлом. Расширительный бак в таких системах отопления присоединяется к обратному трубопроводу перед всасывающим патрубком насоса. Большое давление, создаваемое циркуляционным насосом, позволяет использовать трубы меньшего диаметра, чем в системах с естественной циркуляцией.

Система с верхней разводкой — наиболее удобна при устройстве систем отопления с гравитационной циркуляцией теплоносителя, поскольку она обладает более низким гидравлическим сопротивлением (по сравнению с однотрубной), а частичное

охлаждение верхней подающей трубы создает дополнительное циркуляционное давление.

Существуют несколько модификаций двухтрубной системы с нижней разводкой.

Лучевая (звезда), когда от коллектора (гребенки) к каждому отопительному прибору подается собственная подающая и обратная труба. При этом способе разводки из котла выходит одна «прямая» труба и ветвится на столько частей, сколько отопительных приборов есть в доме. И на «обратной» трубе, входящей в котел, есть разветвления, количество которых совпадает с количеством отопительных приборов. Это разветвление называется «гребенка».

Лучевая схема разводки систем отопления внутри квартиры выполняется в полу. Разводящие теплопроводы, как правило, теплоизолированные, при лучевой схеме прокладывают в штробах, в оболочках из гофрированных полимерных труб и по специальной технологии заливают цементом высоких марок с пластификатором, с толщиной слоя цементного покрытия не менее 40 мм. Одно из преимуществ лучевой разводки — использование труб меньшего диаметра. Можно легко сменить отопительный прибор данного луча, не отключая остальные приборы. При каких-либо манипуляциях с отопительным прибором, например при ремонте или в случае аварии, в отличие от периметральной разводки, нет необходимости останавливать отопление всей квартиры. При лучевой разводке нет необходимости проделывать отверстия в несущих стенах. При перепланировке квартиры стены могут быть перенесены на другое место и трассы отопления также.

Система разводки «шлейфом», когда коллекторы подающей и обратной воды обходят последовательно все батареи.

При способе разводки «шлейф» радиаторы, расположенные ближе к производителю тепла находятся в более выгодном положении. Сопротивление участка трубы до них меньше, поток теплоносителя делится между очередным радиатором и всеми остальными. Чтобы уравнять радиаторы «в правах» при таком способе подключения, сечение трубы по мере приближения от тупикового радиатора к котлу постепенно увеличивается.

Существуют гибридные схемы, объединяющие в себе некоторые черты вышеописанных. Например, подача подключает-

ся к радиаторам последовательно, как в однотрубной системе, а с каждого радиатора есть выход в общую обратку — в итоге две проложенных трубы. Или коллекторная, когда на каждом уровне (этаже) есть своя ветка разводки от общей подачи. Выбор той или иной схемы делается на основании используемого котла, параметров радиаторов, этажности дома и других факторов.

Еще системы отопления различаются по направлению течения теплоносителя. Существуют тупиковая двухтрубная система отопления и прямоточная. В тупиковой системе отопления прямая и возвратная вода текут в противоположных направлениях, тогда как в прямоточных системах направления прямой и возвратной воды совпадают. В системах водяного отопления с искусственной циркуляцией магистрали диаметром 50 мм и более можно прокладывать без уклона.

В двухтрубных системах отопления расстояние между осями смежных стояков диаметром до 32 мм должно составлять 80 мм, с допускаемым отклонением в сторону увеличения до 5 мм, причем подающий стояк располагают справа. Расстояние между стояками большего диаметра устанавливают с учетом удобства монтажа и возможности устройства изоляции, если последняя предусмотрена в проекте.

Подводка от стояков к радиаторам при длине их более 1500 мм должна быть прикреплена к стенам хомутами на ее середине. Уклоны подводок к нагревательным приборам должны составлять от 5 до 10 мм на всю длину подводки. При длине 500 мм подводка может быть горизонтальной, то есть без уклона. При пересечении стояков и подводок к приборам скобы на стояках должны огибать подводки со стороны помещения, а центр скобы должен совпадать с центром огибаемой трубы. При скрытой прокладке допускается устройство стояков без скоб.

Для уменьшения бесполезных теплопотерь стояки размещаются вдоль внутренних стен здания (на лестничных клетках, в специальных каналах).

Поддержание заданной температуры в помещении, отапливаемом от системы водяного отопления, возможно несколькими способами: изменением температуры теплоносителя, расхода теплоносителя через радиатор или тем и другим одновременно. Температура теплоносителя, поступающего на радиаторы, обычно регулируется централизовано на тепловом пункте. Для

индивидуальной регулировки температуры в помещении радиаторы оснащают регулировочными кранами (ручная регулировка) либо термостатами (автоматическая регулировка).

Индивидуальная регулировка возможна как на двухтрубной, так и на однотрубной системе: в последнем случае перед краном или термостатом обязательно должен быть установлен байпас.

Система отопления

Система отопления — это комплекс устройств, включающих в себя котлы отопительные, сетевые насосы, устройства автоматического поддержания температуры в помещениях, радиаторы отопления, трубы с теплоносителем, клапаны, расширительные баки, запорную и терморегулирующую арматуру, фильтры очистки и др., выполняющие функцию отопления.

Котлы

По важности котел занимает первое место среди прочих элементов системы отопления. По типу топлива различают котлы электрические, газовые, твердотопливные, жидкотопливные, комбинированные.

Газовые котлы отопления работают на природном или сжиженном газе. Преимущество таких котлов том, что они работают очень надежно, чему способствуют встроенные механизмы защиты, не позволяющие им работать без топлива.

Современные электрические котлы хороши своей компактностью и тем, что не требуют организации систем отведения дыма. При этом их энергопотребление довольно большое и бывает так, что местная подстанция не в состоянии обеспечить необходимую мощность. Выходом в такой ситуации может быть покупка собственного генератора. Содержание электрического котла требует больших затрат, чем содержание газового аналога.

Если ни один из вышеперечисленных вариантов отопления не подходит, то можно использовать отопление на твердом топливе, таком как уголь или дрова. Цены на них небольшие, но есть сложности с их транспортировкой, хранением, к тому же, их нужно постоянно подбрасывать в котел вручную. Еще один существенный минус данной системы — сложное устройство дымохода. Такие котлы менее эффективны, чем газовые, к тому же имеют большие габариты и не просты в эксплуатации. В них находится открытый огонь, что может быть небезопасно с пожарной точки зрения. Котлы на твердом топливе требуют периодической очистки.

Имеющиеся на данное время котлы на жидком топливе (на дизельном топливе или мазуте) могут работать более эффективно, чем твердотопливные, но по простоте эксплуатации проигрывают газовым. К тому же котлы на жидком топливе имеют



большие размеры и их нужно устанавливать за пределами дома, в отдельном помещении, а также требуются резервуары для хранения горючего топлива. Для установки такого котла необходимо собрать большое количество разрешительных документов. Еще один минус жидкого топлива — его необходимо самостоятельно поставлять.

По месту установки различают котлы напольные и настенные.

Котлы напольные — самая востребованная и многочисленная группа отопительных котлов, включающая в себя котельное оборудование, работающее на газе природном и сжиженном, — газовые котлы; дизельном топливе, отработанном масле — котлы дизельные или жидкотопливные; твердом топливе (уголь, дрова, пеллеты, топливные брикеты) — котлы твердотопливные и пиролизные котлы; а также котлы, работающие на двух и более видах энергоносителя — комбинированные или универсальные котлы. Мощность напольных котлов варьируется от нескольких киловатт до десятков мегаватт. Размещение данного вида котельного оборудования требует отдельного помещения или здания с определенными нормами вентиляции и воздухообмена.

Котлы настенные или навесные — котельное оборудование, приобретающее в последнее время все большую популярность. В основной массе — это газовые котлы, работающие на природном или сжиженном газе, а также электрические котлы. Настенные котлы компактны, имеют небольшой вес, не требуют специального помещения, просты в монтаже и эксплуатации, стоимость данного типа оборудования ниже, чем стоимость напольного оборудования аналогичной мощности. Исключение составляют котлы конденсационные или конденсатные — отопительные котлы, использующие для нагрева теплоносителя энергию конденсата, содержащегося в дымовых газах, и имеющие для этой цели дополнительный теплообменник. Стоимость конденсационного котла превышает стоимость аналогичного по мощности и функциям стандартного напольного котла на 50–70%. В то же время настенный котел может быть укомплектован накопительным или проточным теплообменником для системы ГВС (горячее водоснабжение), расширительным баком, циркуляционным насосом и интегрированной горелкой, что существенно снижает расходы на приобретение и монтаж дополнительного оборудования.

Конечно, хороши электрические котлы, но и здесь есть преимущества у газовых котлов, высокий КПД, который может достигать девяноста процентов. Кроме этого, и цена отопления на газе получается ниже.

Установка котла в помещении должна удовлетворять определенным требованиям. В инструкциях об установке отопительного оборудования говорится, что размещение тепловых агрегатов предусматривается:

- на кухне, при мощности теплового агрегата до 60 кВт включительно, независимо от газовой плиты и водонагревателя;
- в отдельном помещении на любом этаже (в том числе и цокольном или подвальном), при их суммарной мощности для систем отопления и ГВС до 150 кВт включительно;
- в отдельном помещении первого, цокольного или подвального этажа, а также в помещении, пристроенном к жилому дому, при их суммарной мощности для системы отопления до 350 кВт.

Водогрейный или отопительный котел работает таким образом: в теплообменнике происходит сгорание определенного вида топлива и огонь через теплообменник передает свое тепло воде. Вода циркулирует по системе трубопроводов, при этом передавая тепло непосредственно в помещение или же другому потребителю тепла через радиаторы, то есть, батареи отопления.

Электрические котлы

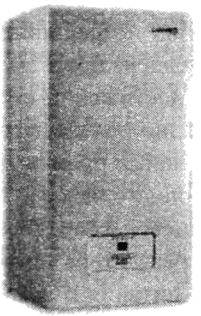
Электрическое отопление — экологически чистый источник тепла, не загрязняющий окружающую среду вредными отработанными веществами.

Электрические котлы предназначены для отопления жилых, производственных и других типов зданий.

Электрические котлы используются в качестве основного источника электрического отопления или для совместной работы с другими источниками тепловой энергии (газовыми, твердотопливными или дизельными котлами). Наличие в отопительной системе резервного котла, работающего на более дешевом твердом или жидком топливе, может служить одним из способов экономии электроэнергии. В таком случае резервный котел используется для первоначального прогрева отапливаемых помещений здания (в основном днем); дальнейшее поддержание

необходимой температуры производится электрическим котлом в автоматическом режиме (ночью, когда действует пониженный тариф на электроэнергию). Работа электрокотла в паре с твердотопливным или жидкотопливным котлом используется и при перебоях в подаче электроэнергии.

Электрические котлы по способу установки подразделяются на электрические котлы настенного и напольного исполнения. Мощность настенных электрических котлов колеблется в пределах 5–60 кВт, отапливаемая ими площадь — от 50 до 600 м^2. Напольными выполняют электрические котлы с мощностью более 60 кВт.



Электрический котел

Электропитание котлов малой мощности осуществляется от однофазной 220 В или трехфазной 380 В электрической сети. Для эксплуатации котлов мощностью более 12 кВт используется только трехфазная сеть.

Теплоносителем в электрических котлах служит вода или незамерзающие жидкости — антифризы, разрешенные для применения в качестве теплоносителя в системах отопления. Необходимо использовать в качестве теплоносителя только те марки антифриза, которые указаны производителем.

Устройство и принцип действия электрического котла

Электрокотел — достаточно простое устройство. Основными элементами электрического котла являются нагревательный блок — теплообменник, состоящий из бака с укрепленными в нем электронагревателями (ТЭНами или электродами) и блока управления и регулирования. Электрические котлы могут комплектоваться циркуляционным насосом, программатором, расширительным баком, предохранительным клапаном и фильтром.

Принцип действия электрических котлов основан на преобразовании электрической энергии в тепловую с помощью трубчатых электронагревателей — ТЭНов или электродов, вмонтированных в стальной резервуар теплообменника. Они нагревают теплоноситель, циркуляция которого в системе отопления обеспечивает обогрев помещений здания.

Блок управления контролирует работу электрического котла. Комнатный регулятор температуры реагирует на понижение температуры отапливаемого помещения и дает сигнал для включения режима нагрева котла. Включение циркуляционного насоса обеспечивает достижение величины рабочего давления теплоносителя. Исходя из потребностей в тепле, внутренний датчик температуры поддерживает необходимую температуру теплоносителя. При достижении необходимой температуры в отапливаемом помещении режим нагрева котла выключается, а по истечении определенного промежутка времени происходит выключение циркуляционного насоса.

Как правило, на лицевой стороне корпуса электрического котла размещены ручка регулятора температуры теплоносителя, индикаторы включения питания и нагрева. Комнатный регулятор отслеживает изменение температуры отапливаемого помещения. Он позволяет экономить до 30% электроэнергии.

Современные электрические котлы монтируются предохранительными системами. Включение электрического котла происходит только при условии достижения рабочего давления теплоносителя, которое контролируется датчиком протока. При повышении допустимого давления теплоносителя в отопительной сети срабатывает клапан безопасности. Термический выключатель обеспечивает отключение электрического котла при перегреве нагревательного блока.

Электрические отопительные котлы подключаются к электросети обязательно через устройства защитного отключения и входного автоматического выключателя, которые обеспечивают отключение котла от сети, если ее напряжение выше допустимого уровня.

Для присоединения электрического котла в отопительную систему предназначены верхний напорный и нижний обратный патрубки.

Можно повысить эффективность системы, заменив расширительный бачок, без нужды расходующий тепло на чердаке, на мембранный расширительный бак — экспанзомат, который устанавливают в отапливаемом помещении с подключением к обратной магистрали. С этим устройством система становится герметичной, прекращается испарение теплоносителя и он перестает поглощать атмосферный кислород и углекислый газ, которые способны изменять электропроводность и коррозионную активность самого теплоносителя.

Необходимо утеплить, используя специальный чулок с тонковолокнистой изоляцией, магистраль от котла к верхней разводящей трубе. Это устранит местный перегрев помещения и заставит интенсивней циркулировать теплоноситель в сети. Верхний же разводящий трубопровод утеплять не следует.

Мощность электрического котла выбирают с некоторым запасом, учитывая мощность электросети. Если отопление действует с электронагрузкой, близкой к предельно допустимой, обычно выполняют трехфазную подводку с нулевым проводом и устанавливают трехфазный котел, обладающий, по сравнению с другими агрегатами, большими возможностями для регулировки мощности. Само же трехфазное сетевое питание расширяет возможность использования разного электрооборудования. Электропитание обеспечивают прокладкой двух фазовых линий и установкой трехфазного счетчика. Питание любых электроводонагревателей оборудуют обязательно с заземленным нулевым проводом.

Электрические котлы выпускаются с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя.

В системе «электрокотел — отопительная сеть» с естественной циркуляцией теплоноситель, нагреваясь, поднимается вверх по трубам и поступает в радиаторы. Более тяжелый остывший теплоноситель, опускаясь вниз, поступает по обратному трубопроводу в котел для подогрева.

В данном случае жидкость перемещается силой, которая определяется разностью высоты между электрокотлом и радиаторами. Сама сила пропорциональна квадрату диаметра вертикальных труб, а гидравлическое сопротивление системы пропорционально диаметру вертикальных и горизонтальных труб сети. Следовательно, при уменьшении диаметра труб

на четверть гидросопротивление возрастает примерно на треть, а движущая сила сокращается почти в два раза. Поэтому для отопительной сети с естественной циркуляцией теплоносителя следует выбирать диаметр труб строго в соответствии с инструкциями по монтажу электронагревателей или использовать циркуляционный насос.

Движение теплоносителя в отопительной системе с принудительной циркуляцией обеспечивается циркуляционным насосом.

Для экономии электроэнергии устанавливают термостатические клапаны, регулирующие нагрев радиаторов. Но при этом растет гидросопротивление в отопительной сети, для преодоления которого устанавливают циркуляционный насос мощностью в 30–40 Вт. Такой насос, рассчитанный на многолетнюю службу и постоянно включенный при работе системы, принесет еще дополнительную пользу тем, что отменит обязательные при естественной системе циркуляции ограничения по разводке труб.

Используя котлы с ТЭНами и электродного типа, нельзя допускать, чтобы в трубах оказались какие-либо изоляционные материалы, которые могут разомкнуть электроцепь.

Электрокотлы различают по способу нагрева теплоносителя, которым служит вода или незамерзающая жидкость, и они бывают ТЭНовыми или катодными.

ТЭНовые электические котлы

ТЭНовые котлы имеют трубчатый теплоэлектронагреватель — ТЭН с внутренним проводником, обладающим большим сопротивлением. Котел, по сути, напоминает большой кипятильник, нагревающий протекающую воду. Электрические котлы типа ТЭНовых относятся к аппаратам косвенного действия: электроэнергия идет на нагрев ТЭНа, который в свою очередь греет воду.

Конструктивно ТЭН представляет собой прочную металлическую оболочку из стали, алюминия или титана с размещенной внутри нихромовой спиралью и контактными стержнями. От оболочки спираль отделена спрессованным диэлектрическим наполнителем: периклазом (оксидом магния) или кварцевым песком, обладающими хорошей теплопроводностью. Для предохранения от попадания внутрь ТЭНов влаги их концы герметизируются.

По конфигурации ТЭНы разделяют на двухконцевые, когда контактные выводы расположены с двух сторон, и одноконцевые — с контактными выводами, расположенными по одну сторону нагревателя. В электрических котлах, как правило, используют одноконцевые ТЭНы, или, как их еще называют, патронные.

Электрокотел с ТЭНами начинает нагрев теплоносителя сразу после включения, работая с неизменной мощностью. Мощность не зависит от используемого теплоносителя и его температуры, она может меняться только от изменения напряжения питающей электросети.

Теплоноситель не имеет контакта с электросетью, что существенно повышает электробезопасность котла. Практически отсутствуют токи утечки, что позволяет подключить котел через УЗО (устройство защитного отключения).

Утечка теплоносителя из системы в случае отсутствия защиты отопления ведет к перегоранию ТЭНов. Поэтому при покупке электрокотла следует убедиться, что блок управления этим котлом имеет дополнительные цепи и устройства защиты от возникновения аварийных ситуаций.

Образование накипи на ТЭНе влечет за собой заметное снижение КПД (с почти 100% до 80–60 %), а затем отказ ТЭНа. Поэтому особые требования предъявляются к жесткости залитой в систему воды, лучше всего использовать дистиллированную воду.

В качестве теплоносителя применяют либо специальный теплоноситель (тосол, антифриз), либо очищенную (без солей жесткости) дистиллированную воду. Теплоноситель не требует водоподготовки по электропроводности, позволяя использовать ТЭНовые котлы в комбинированных системах отопления.

ТЭНы часто перегорают, поэтому при выборе котла следует обращать внимание на возможность замены ТЭНа. Но выход со строя одного ТЭНа не влечет за собой остановку всего котла. Очистку ТЭНов от накипи выполнить сложнее, чем электродов.

Бытовые ТЭНовые электрокотлы выпускаются мощностью от 4 до50 кВт. Агрегаты мощностью до 10 кВт изготавливают в однофазном или трехфазном исполнении, свыше 10 кВт — в основном трехфазные модели.

Регулировка мощности электрического котла может быть ступенчатой или плавной. Это зависит от конструкции нагревательного элемента. При ступенчатой регулировке нагревательный элемент является составным, то есть состоит из нескольких независимых ТЭНов. Подключая или отключая часть из них, можно изменять температуру жидкости в системе отопления, а также уменьшать или увеличивать расход электроэнергии.

Обычно в котлах применяется три ТЭНа: один большой, обеспечивающий работу оборудования на 50% от его максимальной мощности, и два поменьше, по 25% каждый.

Соответственно, регулировать мощность можно только таким образом, что она будет составлять строго 25, 50, 75 или 100%, а установить, скажем, 65% не получится. Поэтому окончательную, более точную регулировку придется осуществлять в каждой комнате отдельно при помощи термостата или вентилей на отопительных приборах.

Плавная регулировка мощности котла обеспечивается микропроцессорным блоком управления. В их конструкцию входит переменный резистор (реостат), позволяющий выставлять значение мощности с высокой точностью.

Таким образом, регулировка работы отопительного котла по мощности дает возможность использовать только ту часть его мощности, которая необходима для создания комфортной температуры отапливаемого помещения, а также позволяет минимизировать броски напряжения в питающей сети при включении и выключении котла.

Такие котлы более эффективны и экономичны.

Электрические котлы электродного типа

Принцип работы проточных электрических котлов электродного типа основан на использовании непосредственного нагрева теплоносителя за счет его ионизации. Сущность процесса ионизации заключается в распаде молекул на положительно и отрицательно заряженные частицы — ионы и направленному их движению к электродам соответствующего заряда. Частота электрического тока равна 50 Гц, следовательно, число циклов изменения полюсов электродов составляет 50 раз в секунду. Колебания ионов сопровождаются выделением тепловой энер-

гии, которая и поглощается теплоносителем. Таким образом, теплоноситель нагревается напрямую, без посредников, таких как ТЭНы.

Использование принципа ионизации позволяет экономить электрическим котлам от 30 до 40% электроэнергии в сравнении с традиционными электрическими отопительными агрегатами.

Поскольку в электродных агрегатах вода — элемент электроцепи, выделяющий тепло, она нуждается в определенной подготовке, чтобы получить нужное электрическое сопротивление, например, попытки нагреть дистиллированную воду не будут иметь успеха. Подготовку выполняют опытным путем — подсаливают, добавляя раствор поваренной соли, либо обессоливают, примешивая дистиллированную воду. Такие смеси ограничивают возможности электродных котлов, не позволяя использовать их в комбинированных системах отопления. Водоподготовку по электропроводности должен выполнять специалист, поскольку требования к теплоносителю повышены.

Так как электрический ток проходит непосредственно через теплоноситель, это значительно повышает риск поражения электрическим током, а вследствие огромных токов утечки не позволяет подключать электродные котлы через УЗО (устройство защитного отключения), что опять же снижает электробезопасность системы.

При прохождении электрического тока через теплоноситель может происходить явление электролиза, что со временем приводит к изменению химического состава теплоносителя и, соответственно, к изменению его электропроводности. Также электролиз приводит к выделению электролизных газов, завоздушивающих систему. Электролизные газы могут быть ядовитыми, в зависимости от состава теплоносителя.

Отсутствие теплоносителя в котле во включенном состоянии не приведет к аварийным ситуациям, поскольку нет теплоносителя, нет прохождения электрического тока.

Электрический котел электродного типа, особенно большой мощности, сложно оборудовать системой ступенчатого или плавного регулирования мощности, что приводит к большим броскам напряжения в питающей сети при включении и выключении котла.

Электродный котел набирает мощность постепенно. По мере нагрева теплоносителя его электрическое сопротивление уменьшается, ток между электродами возрастает и увеличивается количество выделяемого тепла. Это может привести к электродуговому пробою межэлектродного пространства, фактически короткому замыканию, что вызовет огромный бросок тока в питающей сети и выведет из строя электроаппаратуру, включенную в эту сеть.

Поскольку мощность электродного котла не постоянна и сильно зависит от температуры теплоносителя в системе, то при первоначальном пуске системы в холодное время года мощности котла для прогрева может не хватить. Но при увеличении электропроводности теплоносителя после прогрева системы электропроводность может возрасти настолько, что это приведет к значительной перегрузке и аварии в питающей электросети.

В электродных котлах камера для ионизации имеет компактные размеры, нагрев теплоносителя происходит практически моментально, давление теплоносителя увеличивается, достигая рабочей величины без потребности в использовании циркуляционного насоса.

Электрические котлы электродного типа нечувствительны к перепадам напряжения в электросети, имеют высокий до 95% КПД, надежны и долговечны.

Недостатки электрических котлов:

- не всегда есть возможность выделить требуемую для отопления дома или квартиры электрическую мощность;
- относительно высокая стоимость электроэнергии;
- перебои с электроснабжением.

Но если эти проблемы отсутствуют, то электрический котел может стать идеальным вариантом для отопления. Достоинств у этого типа котлов очень много:

- надежное, полностью автоматизированное отопление с дистанционным управлением;
- электрические котлы отопления обладают широким набором функций: кроме функции отопления, могут выполнять функцию горячего водоснабжения. Подготовка горячей воды про-

изводится проточным методом или с помощью внешнего накопительного бойлера необходимого объема;
- они имеют расширенные возможности управления с помощью контрольной панели, позволяющей делать любые настройки;
- относительно невысокая цена электрического котла;
- простота монтажа электрокотла, не требуют особого ухода, просты в эксплуатации;
- небольшие габариты настенных электрических котлов и современный дизайн позволяют устанавливать их практически в любом помещении;
- пожаробезопасность (нет открытого пламени);
- эксплуатация электрического отопительного котла не требует оборудования отдельного помещения (котельной) и наличия дымохода; их не нужно очищать от продуктов сгорания топлива;
- электрокотлы бесшумны в работе;
- электрические котлы экологичны, нет вредных выбросов и посторонних запахов.

Все работы по техническому обслуживанию электрических котлов должны производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию.

Газовые котлы

Еще один вид отопления в квартире — газовое, являющееся на данный момент лучшим, так как природный газ — прекрасный вид топлива: экологически чистый, эффективный безопасный и самое главное — экономичный.

Газовые котлы – наиболее экономичный и удобный в использовании тип отопительного оборудования. Котлы подразделяются по расположению и бывают парапетными, напольными и настенными.

По регулировке мощности газовые котлы подразделяют на одноступенчатые, двухступенчатые и котлы с модуляцией. Одноступенчатые работают только на одном уровне мощности, двухступенчатые на двух уровнях, котлы с модуляцией позволяют плавно регулировать мощность. Совершенно очевидно, что если полная мощность котла требуется в течение нескольких недель за отопительный период, а в остальное время необходима более низкая мощность, то выгоднее всего использовать котлы либо с двухуровневой мощностью, либо с модуляцией.

Газовые котлы выпускаются в настенном и напольном исполнении, могут быть укомплектованы атмосферной или наддувной горелкой, причем атмосферные горелки, как правило, поставляются уже установленными на котел и входят в его базовую комплектацию.

По типу горелки газовые котлы делят на котлы с атмосферной (инжекционной) и дутьевой (вентиляционной, турбо) горелкой и, соответственно, они называются атмосферными или наддувными (турбокотлы). Газовые котлы с атмосферной горелкой работают по принципу газовой плиты, а потому практически бесшумны. Газ на горелку подается за счет избыточного давления в магистрали. Это является одновременно и достоинством, и недостатком. С одной стороны, отсутствие дополнительного оборудования (вентиляторов, системы управления ими) делает котел проще в эксплуатации и дешевле своих конкурентов. С другой — предъявляются особые требования к качеству поступающего газа. Интервал давления магистрального газа в наших сетях лежит в пределах 6–13 мбар, для европейских сетей этот показатель равен 15–20 мбар. Это значит, что не всякий котел, удовлетворяющий западным стандартам, сможет эффективно работать у нас.

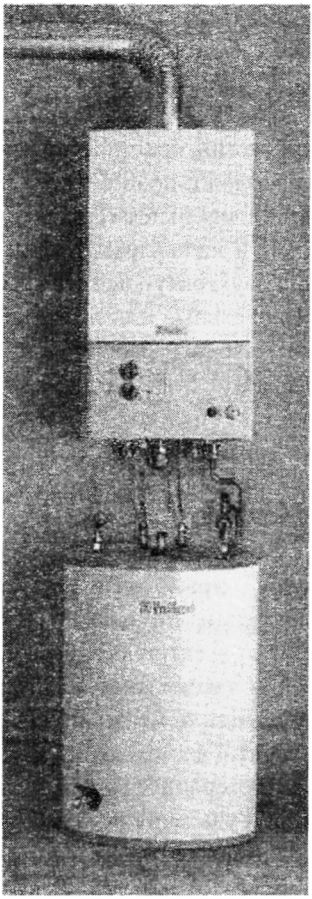
В ситуации, когда давление падает до 13 мбар., котел продолжает работать, но с потерей мощности, что само по себе не так страшно. Более серьезную проблему представляет такое явление, возникающее при снижении давления, как «просадка» пламени. И поскольку работой атмосферной горелки управлять очень сложно (это требует определенной схемной конструкции), горелка прогорает, что означает ее выход из строя. В вентиляторных горелках происходит автоматическое пропорциональное регулирование расхода воздуха и газа, поэтому в них «посадить» пламя внутрь горелочного устройства практически невозможно. Конечно, при значениях давления газа, близких к минимальному (достаточному для поддержания рабочего режима горелки), будет также наблюдаться «недобор» мощности, но без каких-либо негативных последствий для котельного оборудования. Таким образом, установку котлов с турбонаддувом во многих случаях следует считать предпочтительной, несмотря на повышенный уровень шума, создаваемого работающим вентилятором.

Газовые котлы с дутьевой горелкой (турбокотлы) отличаются от атмосферных наличием системы стабилизации давления газа. Благодаря этой системе работа котлов не так зависит от давления газа и их КПД при работе на газе чуть выше, чем у атмосферных. Турбокотлы практически ничем не отличаются от жидкотопливных котлов и просто путем замены горелки могут быть переведены на дизельное топливо или сжиженный газ.

Как настенные, так и напольные газовые котлы могут быть одноконтурными или двухконтурными, а также могут иметь интегрированный накопительный или проточный нагреватель для системы ГВС (горячего водоснабжения).

Настенные котлы могут быть с открытой камерой сгорания, то есть работают на естественной тяге и с закрытой камерой, в которой продукты сгорания отводятся принудительно. По типу удаления продуктов сгорания различаются газовые котлы с естественным и принудительным удалением продуктов сгорания, соответственно, с обычным и коаксиальным дымоходом. Котлы с камерой сгорания открытого типа (естественная тяга) осуществляют забор воздуха из помещения, где они установлены. Тяга в них не зависит от электрической сети, и цена их невелика. При использовании такого котла необходимо позаботиться о качественной вентиляции помещения, где он будет размещен, и предусмотреть обычный дымоход.

В котлах с камерой сгорания закрытого типа подача воздуха для процесса горения и удаления продуктов сгорания осуществляется принудительно посредством вентилятора, через дымоход коаксиального вида (труба в трубе). Подобное устройство дает возможность производить подачу воздуха как изнутри, так и снаружи. По 1-й трубе осуществляется забор воздуха, а по 2-й — отвод фракций сгорания, что дает возможность наиболее компактно произвести монтаж системы. Такой котел также можно использовать в тех помещениях, где нет стационарного дымохода. Котлы с коаксиальным дымоходом несколько дороже, однако нет необходимости выводить дымоход через кровлю (дымоход выводиться через стену рядом с котлом), а длина дымохода составляет не более метра. Недостаток такого котла — для работы вентилятора требуется электропитание.



Настенный газовый котел с присоединенным бойлером

По типу розжига газовые котлы бывают с пьезорозжигом (их включают вручную, нажатием кнопки. Они энергонезависимы, поэтому незаменимы там, где имеются перебои с поставкой электроэнергии) и с электронным розжигом. Котел с электронным розжигом запускается сам, автоматически. Плюс такого розжига — экономия газа, так как запальник не горит постоянно.

Теплообменник — это самая важная составляющая газового котла. Теплообменник представляет собой емкость из металла, где и происходит нагрев теплоносителя. Теплообменник газо-

вого котла может быть выполнен из стали, чугуна, меди, латуни, алюминия. Дешевые модели газовых котлов навесного типа оснащены стальными теплообменниками, которые отличаются отличной пластичностью. Это свойство имеет важное значение, поскольку регулярное прямое пламя горелки способно вызвать тепловое напряжение, из-за которого могут возникнуть трещины в теплообменнике. Со стальными моделями подобного не произойдет. К тому же они во много раз легче чугунного аналога. Минус теплообменников из стали — это их подверженность коррозии и поэтому более малый срок службы.

Чугунные теплообменники более массивные, а их стоимость больше. Они имеют секционную структуру, что удобно при ремонте теплообменника и замене вышедшей из строя секции, мало подвержены окислению, менее требовательны к качеству теплоносителя. Но, как и любое изделие из чугуна, имеют большой вес, чувствительны к резким перепадам температуры и давления, механическому воздействию, но практически не ржавеют, а служат более 50-ти лет.

Теплообменники из латуни, алюминия и меди — это блочные теплообменники, применяющиеся для настенных компактных котлов, легкие и мало поддаются ржавчине. Большинство узлов можно из котла извлекать и по мере эксплуатации прочищать. Они более подвержены образованию накипи, следовательно более чувствительны к качеству теплоносителя. Такого рода теплообменники считаются более дорогими, поскольку нуждаются в особом внимании при эксплуатации, так как при утечке воды быстрее прогорают.

Обычный газовый котел является конвекционным, т. е. использует только энергию сгорания топлива.

Котел конденсаторный, вследствие своей конструкции, на выходе дает больше тепла, чем может выделиться при сгорании топлива. Использование при конструировании котлов коррозионно-стойких легких сплавов и нержавеющих сталей позволило получить дополнительное тепло от уходящих продуктов сгорания, за счет конденсации водяных паров, образующихся при сжигании топлива. Таким образом, получается дополнительное количество тепла – до 11 % при сжигании газа и до 6 % при сжигании солярки. В таких котлах условный КПД (или же коэффициент топливного использования) может дости-

гать порядка 110%. Конденсаторный котел обладает наиболее сложным устройством и стоит дороже конвекционного котла, но при эксплуатации расходы у него меньше, поскольку потребление газа снижается на ¼, а иногда и на ⅓.

Для квартиры лучше всего подойдут газовые котлы, которые располагают на стене. Их преимущества в том, что они представляют собой целые агрегаты, имеющие все положенное оборудование, нужное для хорошего функционирования системы отопления. Они могут быть и одноконтурные, и двухконтурные, причем вторые вырабатывают и тепло, и горячую воду, а для первого варианта понадобится дополнительный теплообменник, чтобы котловая вода нагрела холодную из водопровода. Настенный газовый котел состоит из трех обязательных элементов: газовой горелки, арматуры, осуществляющей управление подачей газа, и теплообменника. В корпусе настенного газового котла предусмотрен встроенный насос, обеспечивающий циркуляцию воды в системе. Также имеется предохранительный клапан и мембранный расширительный бак, элементы управления, защиты и самодиагностики. То есть, такой котел вполне можно считать настенной мини-котельной. Отопление газом в одноконтурном котле осуществляется по следующему принципу: благодаря автоматике, установленной в котле, датчики и терморегуляторы фиксируют потребность системы в тепле и включают газовую арматуру. Тогда вода, протекающая через котел, нагревается в теплообменнике до нужной температуры и под влиянием циркуляционного насоса подается в контур системы отопления дома. Двухконтурные газовые котлы осуществляют отопление и горячее водоснабжение. В этом котле имеется встроенный контур, служащий для нагревания горячей воды, но работа одновременно в режимах отопления и нагревания не производится, и если включается горячая вода, то прекращается работа системы отопления. На отопление это практически не влияет, так как тепловая инерция, которой обладают все здания, не допускает резкого снижения температуры воздуха в помещении даже во время длительного водоразбора. В летний период газовые котлы отопления используются для приготовления горячей воды, а в зимний — для обогрева помещений.

Также отопление газом можно осуществить с помощью конвектора — эффективного отопительного прибора, показы-

вающего отличные результаты при работе и на природном, и на сжиженном газе. В этом случае горение топлива происходит в изолированном от помещения контуре, при помощи поступающего с улицы по коаксиальной трубе воздуха, через эту же трубу выводятся продукты горения. Воздух в помещении нагревается за счет естественной конвекции или при помощи встроенного в газовый конвектор вентилятора. Существует возможность задать необходимую температуру воздуха, которая будет автоматически поддержана устройством. Конвекторы газовые обладают массой преимуществ: они недорого стоят, весьма быстро нагревают воздух, не требуют отдельных помещений для установки. Конвекторам не требуется теплоноситель, и их можно спокойно отключить даже на длительный срок в холодное время года — и вода не замерзнет. Такая уникальная возможность может пригодиться владельцам загородных домов, в которых не живут постоянно.

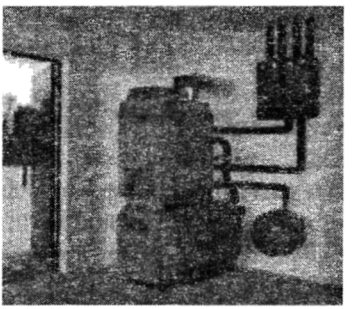
Мощность любого котла измеряется в кВт. Нужно учесть, что котел большой мощности будет вырабатывать больше горячей воды, чем это требуется, поэтому если выбирать устройство большой мощности, то оно должно быть одноконтурное. Для производства горячей воды в этом случае целесообразней применять бойлер или теплообменник. Приблизительная мощность котла должна быть просчитана перед тем, как выбрать газовый котел для квартиры. Укрупнено это делается исходя из того, что на 10 м^2 помещения, при высоте потолков до трех метров, требуется 1 кВт мощности. Также учитывается объем помещения, его утепление, размеры окон и количество дополнительных потребителей тепла. Чтобы получить нормальное обеспечение горячей водой посредством газового котла, нужно, чтобы его мощность была как минимум 24 кВт. Потребность в воде определяется суммой ее расхода при одновременно открытых кранах ванной, мойки в кухне, душа, раковины. Мощность любых газовых котлов начинается от 18 Квт, но напольные варианты могут доходить до 100 кВт и более, а настенные — лишь до 32. Точный теплотехнический расчет производится специалистом-теплотехником.

Современные газовые котлы имеют высокую степень безопасности и надежности. Как правило, они устроены так, что при отсутствии топлива, исчезновении пламени, отсутствии

дымоудаления, в случае перегрева воды в системе, отсутствия напряжения в сети, их работа сразу блокируется. После этого их можно либо запустить вручную, либо они автоматически запускаются самостоятельно, когда все проблемы благополучно устранены.

Котлы на жидком топливе

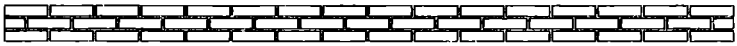
Котлы дизельные, или жидкотопливные, — котельное оборудование, использующее в качестве энергоносителя легкое и тяжелое дизельное топливо, рапсовое масло, мазут, отработанные масла. Котлы на жидком топливе являются наиболее затратным для монтажа и эксплуатации оборудованием и применяются в большинстве случаев тогда, когда нет возможности подключиться к газовой магистрали.



Подавляющее большинство жидкотопливных котлов работает на дизельном топливе-солярке, поэтому чаще всего их так и называют — дизельными котлами. Мазут и другие альтернативные виды горючего из-за низкой эффективности и вреда, наносимого окружающей среде, практически не используются.

Дизельный отопительный котел имеет в основном напольную конструкцию. При этом он разрабатывается таким образом, чтобы иметь компактные размеры.

По типу тяги дизельный котел делится на два вида. Есть котлы отопления дизельные с естественной тягой, когда удаление газов происходит через вертикальный дымоход. Также существуют дизельные котлы с принудительной тягой, которые имеют закрытую камеру сгорания и выводят дым через коаксиальный дымоход.



По типу регулирования жидкотопливные горелки бывают одно-, двухступенчатыми и модулируемыми. Мощность первых — фиксированная, второй вариант работает как на полной мощности, так и на частичной, что позволяет несколько экономить топливо. Корпус и теплообменник котла могут быть выполнены из стали или чугуна. При работе котла дизтопливо полностью испаряется, а выделившиеся летучие вещества сгорают вместе с парами воздуха. Но при этом образуется большое количество серных выделений, которые осаживаются на стенках котла, особенно если температура воды невелика. Поскольку в стальном котле конденсата обычно бывает намного больше, жидкотопливные котлы изготавливают чаще всего из чугуна, хотя они становятся более тяжелыми.

В зависимости от возможностей нагрева воды котлы на дизельном топливе делятся на:

- одноконтурные;
- двухконтурные с проточным водонагревателем;
- двухконтурные с бойлером горячего водоснабжения.

Основной сложностью является размещение и монтаж топливной емкости и топливопроводов для энергоносителя.

Преимущества жидкотопливных (дизельных) котлов:

- основное преимущество жидкотопливных котлов перед твердотопливными, — это возможность полной автоматизации отопительного процесса. Котлы могут оснащаться как простыми устройствами, так и дорогой сложной техникой, практически полностью исключающей присутствие человека в котельной. Вам нужно только выбрать необходимую температуру на комнатном регуляторе. Более современные модели могут анализировать изменение температуры на улице, снимая показания с уличного датчика, и регулировать температуру в помещении.
- высокая мощность, за счет чего они могут отапливать большие коттеджи;
- высокий КПД;
- для их установки не нужно специальных разрешительных документов, как для установки газовых котлов;
- солярка намного дешевле электричества.

Недостатки использования жидкотопливных (дизельных) котлов:

- обязательное наличие емкости для хранения топлива;
- необходимо отдельное помещение с вытяжкой;
- высокая шумность работающей горелки;
- обязательно необходим фильтр тонкой очистки топлива, иначе форсунки котла быстро засорятся, котел начинает дымить и существенно снижает КПД;
- электрозависимость жидкотопливного котла — даже кратковременное отключение электричества требует присутствия человека для повторного запуска котла;
- при низких температурах воздуха требуется подогрев топливопровода, так как температура топлива не должна быть ниже +5°С. В противном случае, топливо густеет, фильтры забиваются и котел останавливается.

Устройство и принцип работы дизельных котлов не отличаются от газовых. Единственная принципиальная разница между газовыми и дизельными котлами заключается в способе использования энергоносителя, то есть в конструкции горелки.

Для работы на жидком топливе подходят только вентиляторные или наддувные горелки. Их особенность состоит в том, что они оборудованы специальным вентилятором, который нагнетает воздух в камеру сгорания горелки. Вентиляторные горелки имеют существенный недостаток — высокую шумность. Решением проблемы шума является устройство котельного пункта в отдельном строении. Если же котельный пункт расположен в жилом доме, необходимо предусмотреть его хорошую звукоизоляцию.

Котлы на дизельном топливе различаются по типу горелки и глубине всасывания топлива.

Горелки для котлов на жидком топливе могут быть встроенными или навесными.

Встроенные горелки используют только один тип топлива — обычно это солярка.

Навесные горелки делают отопительный котел универсальным: перейти с солярки на магистральный или сжиженный газ и наоборот при необходимости можно, просто сменив горелочное оборудование. Делается это быстро и не требует существенных денежных затрат — не считая, конечно, того, что придется

покупать не одну, а две горелки. Однако способность работать сразу на трех видах топлива является несомненным достоинством такого устройства.

Глубина всасывания топлива. Этот параметр является важным при выборе котла на жидком топливе. Он зависит от таких характеристик, как мощность топливного насоса и высота подачи топлива, которую последний может обеспечить. Баки для хранения жидкого горючего в целях безопасности часто убирают под землю. Таким образом, глубина всасывания (забора топлива) будет определять максимальную высоту бака и возможное место его установки.

Теплообменники дизельных котлов, как и газовых, выполняются из чугуна, стали или меди. Чугун считается самым долговечным, однако изготовленные из него детали имеют наибольший вес. Кроме того, чугун отличается низким коэффициентом теплопередачи, что негативно отражается как на КПД, так и на производительности котла. Стальные теплообменники менее долговечны, поэтому их применяют только в сравнительно маломощных и недорогих агрегатах: они обеспечивают вполне приемлемую производительность. Медь обладает наиболее высоким коэффициентом теплопередачи, более чем в 8 раз превосходя по этому параметру чугун и более чем в 7 раз — сталь. Однако медные теплообменники боятся перегрева: из-за него вся конструкция может попросту разрушиться. Поэтому им необходимы специальные датчики автоматики управления и безопасности. Медь используется в основном в дорогостоящих водогрейных котлах повышенной мощности.

Расход топлива зависит от того, насколько хорошо утеплен дом, от температуры наружного воздуха, от суточного и недельного режима отопления, от используемых устройств автоматического регулирования, от мощности котла и т. д.

Ориентировочно расход топлива (при работе котла на полную мощность) можно рассчитать по формуле:

Расход топлива (кг/час) = мощность горелки (кВт) х 0,1.

Вся система отопления состоит из котла, горелки, устройства автоматики и топливного бака.

Устройство котла на жидком топливе

Жидкотопливный котел представляет собой прямоугольный металлический шкаф, снабженный откидными крышками, дающими возможность производить осмотр, обслуживание и ремонт котла. В лицевой части агрегата установлен топливный бак, имеющий указатель топлива поплавкового типа.

В нижней части котла установлена горелка с теплоизоляционным кожухом, установка которого снижает тепловые потери в окружающее пространство и одновременно создает направленное движение воздуха в зону горения, которая имеет естественный подсос воздуха. Над горелкой установлена пламенная труба цилиндрической формы. Она служит камерой сгорания топлива и сверху закрыта теплоизоляционной крышкой с экраном. К теплообменнику аппарата камеру крепят с помощью четырех легкосъемных замков.

Водогрейный котел имеет теплообменник, который образуют два концентрически расположенных цилиндра. Пространство между этими цилиндрами заполнено водой. Сверху и снизу теплообменника имеются краны для подачи холодной и отвода горячей воды. Позади теплообменника, на его стенке, смонтирован дымовой короб, оснащенный шибером, который регулирует подачу воздуха и направляет отвод дымовых газов.

Шибер — это задвижка (заслонка) в дымоходах для регулирования тяги.

В момент растопки котла шибер должен стоять в положении «открыто». После того как вода нагреется до нужной температуры, шибер следует закрыть. Заслонка перекрывает путь дымовым газам, идущим в дымоход. В результате этого газы проходят через кольцевой зазор между пламенной трубой и водяной рубашкой. Они отдают свое тепло воде, после чего уходят в дымоход.

Количество топлива, подаваемого в горелку, а следовательно, и ее тепловую нагрузку, меняют при помощи дозатора, установленного в нижней части агрегата. Дозатор выполнен таким образом, что с повышением уровня топлива поплавок в его корпусе всплывает и через систему рычагов давит на запорную иглу впускного клапана — и подача топлива прекращается.

Устанавливая жидкотопливный котел в доме, прежде всего нужно позаботиться о подходящем помещении для хранения

емкостей с топливом. Дизельное топливо выпускается в пластмассовых или стальных емкостях. Первые из них легкие и дешевые, но при длительном хранении следует выбирать стальные емкости или пластмассовые, но с двойными стенками. Нельзя хранить дизтопливо в прозрачных емкостях, потому что под действием света оно теряет свои свойства.

Можно устроить хранилище топлива в специально оборудованном помещении или хранить его снаружи дома закопанным в землю на глубину промерзания. Второй способ хранения более экологичен, потому что даже при закрытых емкостях дизтопливо издает специфический запах.

Для бесперебойной подачи топлива от бака к котлу используется специальное оборудование, куда входит: указатель уровня топлива в баке, топливозаборник, дренажный патрубок для сообщения бака с атмосферой, топливный фильтр с элементами обвязки, компоненты топливной системы для возврата невостребованного горелкой топлива обратно в бак. От бака до горелки прокладываются медные трубки. Иногда, если бак расположен слишком низко и далеко, используют дополнительный циркуляционный насос. Дизельное топливо имеет способность замерзать при низких температурах, так что при расположении бака на улице нужно принять меры к утеплению бака и топливопроводов в зимний период.

Установив на трубопроводе, подающем топливо в котел, фильтры тонкой очистки, можно значительно продлить срок эксплуатации котла.

При эксплуатации жидкотопливного котла требуется периодически проводить техобслуживание. Так, камера сгорания, дымовые каналы и горелка постепенно покрываются сажей и пылью, в теплообменнике и в трубопроводе образуется накипь. Все это сказывается на производительности котла, увеличивается потребление топлива, могут случаться и поломки. Для избежания выше перечисленного и требуется периодическое обслуживание специалистом. Он же должен дважды в год перенастраивать режим работы котла: весной — на выработку малого количества тепла для нужд горячего водоснабжения, осенью — большего количества тепла для отопления. Кроме того, качество, состав и характеристики дизельного топлива изменяются от партии к партии, а жидкотопливные котлы чувствительны к этому.

Поэтому для того, чтобы котел работал исправно, а именно с соблюдением своих технических характеристик и срока службы, при каждой заправке баков другого вида топливом горелку нужно перенастраивать с помощью специального газоанализатора.

Минипечи на дизельном топливе

Дизельно-топливные бытовые печи — это легкие небольшие аппараты, позволяющие довольно быстро обогревать помещение, а также одновременно приготовлять пищу. Корпус дизельной печки при работе не нагревается и остается холодным. Дизельная минипечь не нуждается в монтаже дымохода. Печи на дизельном топливе используют для обогрева помещений, в которых нет центрального отопления, таких как подвал, гараж, а также дачных домиков. Печь на дизтопливе является нагревателем испарительного вида. Топливо по каплям подается в камеру для сгорания, испаряется и лишь затем сгорает бездымно.

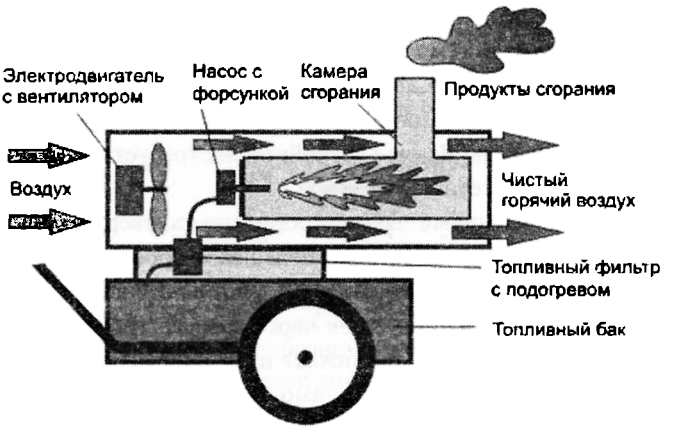
Тепловые пушки на дизельном топливе

Тепловые дизельные пушки рекомендуются для малозатратного и быстрого обогрева (просушки) не электрифицированных сельскохозяйственных и производственных помещений, а также их используют в быту в тепличном хозяйстве, сушки во время лакокрасочных работ. Тепловентиляторы дизельные применяются и в сочетании с прочими системами отопления. Отсутствие копоти и запаха обеспечивается путем полного сгорания топлива. Как уже было сказано, тепловые дизельные пушки являются весьма экономичным способом обогрева: отопление на дизельном топливе требует электрическую энергию лишь для того, чтобы работала система вентиляции и автоматика.

Большинство моделей тепловых пушек на дизельном топливе укомплектовываются тележками с колесами, чтобы можно было беспрепятственно перемещать дизельную тепловую пушку по отапливаемой территории.

Существуют тепловентиляторы дизельные непрямого и прямого нагрева. Технология прямого нагрева предусматривает функционирование открытой горелки, где пары от сгорающего топлива выделяются в воздушное пространство обогреваемого помещения. Такое устройство следует использовать лишь при условии хорошего вентилирования и без присутствия в помеще-

нии людей. Главное достоинство данного вида отопления — это довольно высокая эффективность. Тепловые пушки с прямым нагревом способны вырабатывать до 100 киловатт тепла в течение 10–14 часов без дозаправки. Пушки непрямого нагрева оснащены закрытой камерой сгорания дизтоплива, оборудованы теплообменником и трубой для отвода выхлопных газов, а в помещение поступает исключительно чистая, теплая воздушная масса. Но все-таки приток воздуха снаружи просто необходим, поскольку при работе оборудования наблюдается высокая потеря кислорода при сжигании топлива.



Дизельная пушка непрямого нагрева

Большинство дизельных тепловых пушек обладает автоматической системой отключения при перегревании, системой контроля пламени, системой предварительного подогрева топлива, возможностью подключения выносного термостата для контроля температуры в удаленной точке.

Твердотопливные котлы

Твердотопливные котлы – это напольные котлы, в качестве топлива использующие дрова, каменный и бурый уголь, топливные брикеты, пеллеты и отходы древесины, а также все виды твердого и жидкого топлива (универсальные).

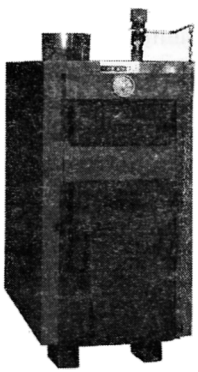
По принципу сжигания топлива твердотопливные котлы делятся на котлы длительного горения, пиролизные, традиционные, комбинируемые.

Обычные традиционные твердотопливные котлы используют естественный процесс сгорания энергоносителя. Теплоноситель (дрова, уголь и пр.) сгорает в топке котла, в результате чего нагревается теплоноситель (вода). С помощью радиаторов нагретый теплоноситель отапливает помещение.

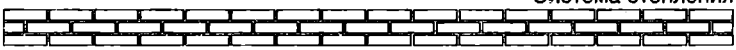
Основным достоинством таких моделей является независимость от электроэнергии и способность при этом автоматически поддерживать заданную температуру теплоносителя на выходе из котла. Это осуществляется следующим образом. На выходе из котла установлен датчик, отслеживающий температуру воды (теплоносителя). Этот датчик механически соединен с заслонкой. В случае если температура теплоносителя становится выше заданной, то заслонка автоматически прикрывается и процесс горения замедляется. Когда температура понижается, то заслонка приоткрывается. Данное устройство не требует подключения к электрической сети.

Самыми большими недостатками таких твердотопливных систем являются сравнительно большая скорость сгорания топлива и его ручная подача. Подобные котлы отопления требуют дополнительной загрузки дров через каждые три-четыре часа. Это обстоятельство резко снижает их конкурентность, так как при их эксплуатации необходимо постоянно контролировать процесс горения и присутствовать рядом.

Котлы длительного горения — новое слово в твердотопливной котловой технике. Они получили сегодня наибольшую популярность. Инновационный метод сжигания твердого топлива — «горение свечи» позволяет котлам непрерывно работать на одной закладке угля в течение нескольких суток. Конструктивно котел длительного горения состоит из двух частей — один внутри другого, между которыми находится нагреваемая вода.



Твердотопливный котел



В цилиндрической топке котла могут сгорать дрова, стружки, брикеты, гранулы, уголь торф, опилки и щепки (все может быть разного размера). Эффект длительного горения достигается не процессом горения, как это происходит у других видов котлов, а тлением.

Камера сгорания здесь устроена таким образом, что возгорание осуществляется сверху вниз, поэтому загруженные дрова, брикеты, уголь тлеют довольно долго. Топливо, находящееся в нижней части котла, не нагревается и долго ждет своей очереди для нагрева и горения.

Воздух распределяется таким образом, чтобы топливо не слишком разгоралось вглубь. Конденсат не образуется даже в начале растопки котла, смола на стенках котла не скапливается, так как нагревается меньшая поверхность. После сгорания слоя топлива воздухораспределитель постепенно опускается вниз и всегда держится на горящем топливе, а именно в центре горения.

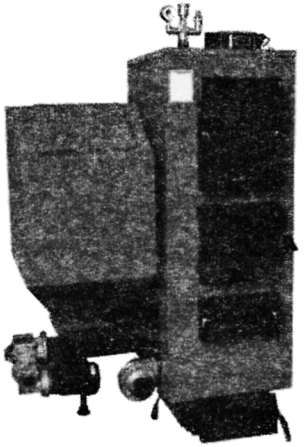
Таким образом, твердотопливный котел длительного горения оптимально и максимально экономично расходует топливо, позволяя достичь высоких показателей КПД.

При этом котлы длительного горения автоматизированы и могут быть полностью энергонезависимы. Это наиболее перспективное направление в развитии котлов для систем отопления этого класса.

Одним из неудобных моментов в использовании твердотопливных котлов является необходимость периодической закладки топлива в топку котла. Эта проблема решена для котлов, работающих на пеллетах. Для них разработана система автоматической подачи пеллет из специального бункера в зону горения. Но стоимость дополнительного оборудования увеличивает стоимость котла почти в два раза.

Пеллетные котлы называются так потому, что работают они на древесных гранулах — пеллетах, которые представляют собой прессованные отходы древесного производства. Размеры древесных гранул составляют 6–10 мм в диаметре и 5–70 мм длиной. Теплотворная способность пеллет равна 5 кВт/час на 1 кг (4500 Ккал/кг). Такой пеллетный котел отопления состоит из трех компонентов: непосредственно котел с горелкой, шнековый питатель и бункер. На корпус котла устанавливается

горелка. К горелке внешним шнеком подводится топливо — пеллеты. Работой шнека управляет встроенный в горелку фотосенсор, который отслеживает наполнение бункера горелки гранулами. После наполнения бункера внешний шнек отключается, и внутренний шнек транспортирует топливо на решетку горения, где оно воспламеняется при помощи электрической спирали. Для подачи воздуха в зону горения под горелкой установлен вентилятор.



Пеллетный твердотопливный котел

Процесс работы котла с бункером для пеллет полностью автоматизирован и контролируется при помощи пульта управления, на котором задаются все необходимые настройки, включая требуемую температуру, дневной цикл работы, включение и отключение устройства. Для безопасной работы предусмотрен автоматический клапан, разрывающий электрическую цепь в случае случайного перегрева. Время горения в таком котле зависит только от емкости бункера. Возможно оснащение пневмоподачей пеллет из хранилища, тогда достаточно однажды завезти топливо на весь сезон, что очень удобно.

Газогенераторные (пиролизные) котлы — это современное качественное оборудование, предназначенное для теплоснабжения зданий и сооружений большой площади.

Пиролизные (газогенераторные) котлы сжигают не только дрова, но и древесный газ, который выделяется из них при

высокой температуре. Поэтому принцип работы газогенераторных котлов, где используется процесс пиролиза, отличается от обычных твердотопливных. Их отличительной конструктивной особенностью является наличие двух камер сгорания. Первичное горение происходит в первой камере, где под воздействием высокой температуры и искусственно созданного недостатка кислорода происходит процесс пиролиза и выделение генераторного пиролизного газа. Пиролизный газ, проходя через керамическое сопло, смешивается со вторичным воздухом и далее сгорает во второй камере сгорания в виде факела белого, желтого или голубого цвета. Дымовые газы из камеры сгорания, проходя по дымогарным трубам теплообменника, отдают свое тепло теплоносителю и через дымоход отводятся в дымовую трубу. При таком сгорании не образуется сажа и получается минимальное количество золы КПД таких котлов достигает 90%.

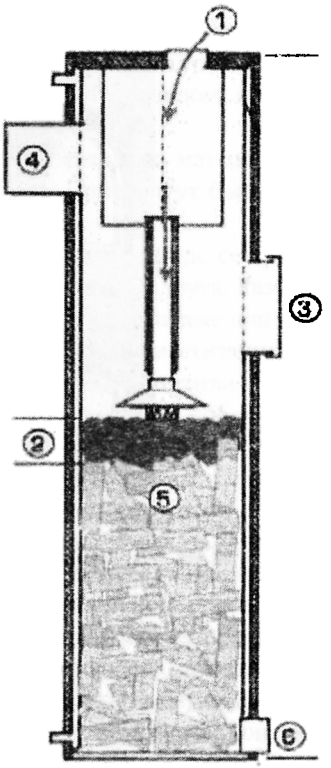
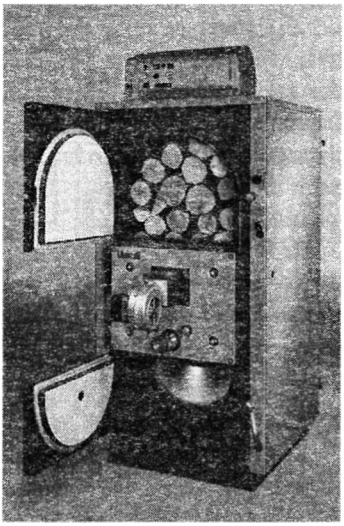


Схема устройства пиролизного котла

1. Циркуляция воздуха.
2. Зона горения (15-20 см).
3. Дверцы для загрузки топлива.
4. Дымовая труба. 5.Топка.
6. Дверцы для удаления золы

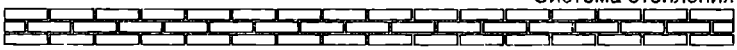
Основным преимуществом котлов данного типа является использование дров как основного вида топлива, а также длительность горения на одной закладке — 10 часов. Однако данный вид котельного оборудования очень чувствителен к качеству энергоносителя. Например, для поддержания должного уровня КПД, дрова должны иметь уровень влажности не более 20%.



Пиролизный твердотопливный котел

Также нельзя использовать в качестве топлива для пиролизного котла уголь. Опилки и мелкие древесные отходы возможно сжигать вместе с дровами, но не более 30% от общего объема загрузочной камеры. Большая камера загрузки и большие дверцы позволяют загружать топливо 2 раза в сутки, при этом нет необходимости колоть дрова. Твердотопливные котлы – это энергонезависимое котельное оборудования, однако для пиролизного котла требуется электроэнергия для вентилятора, обеспечивающего наддув топки котла. Стоимость газогенераторного котла на твердом топливе существенно выше стоимости установки газового котла, но за счет использования дешевого топлива расходы по отоплению сокращаются более, чем на 70%. Таким образом, средства окупаются уже после первого отопительного сезона.

Универсальные твердотопливные котлы способны сжигать не один, а два, три и даже четыре вида топлива. Это позволяет потребителю перейти с угля на жидкое топливо или на газ. Как правило, такие котлы имеют камеру сжигания для твердого топлива, а также возможность установки навесных горелок для того, чтобы можно было использовать также газ или дизельное



топливо. Есть отопительные устройства длительного горения, которые имеют встроенный ТЭН для работы системы отопления на электроэнергии. Существуют двухконтурные модели. Они обеспечивают жильцов дома не только теплом, но и горячей водой.

Твердотопливные котлы подразделяются по материалам изготовления. Корпус и теплообменник котла могут быть выполнены из чугуна или стали.

Чугунный котел может быть изготовлен в виде секционной конструкции. Каждая секция отделена друг от друга. Разборная конструкция удобнее при транспортировке, монтаже или обслуживание котла в случае его поломки или разгерметизации.

В процессе эксплуатации твердотопливного котла чугун покрывается сухой ржавчиной, представляющей собой пленку оксида железа, это так называемая химическая коррозия. Как правило, сухая ржавчина не прогрессирует и влажной коррозии чугун подвергается значительно медленнее, чем сталь.

Чугунные теплообменники можно реже чистить — их КПД, даже вследствие появления нагара в процессе эксплуатации, снижается меньше.

Чугунные твердотопливные котлы считаются более долговечными. Их особенность в том, что они долго нагреваются, но при этом медленно остывают. Недостаток таких котлов — излишняя хрупкость. Такая хрупкость обуславливается тем, что чугунные твердотопливные агрегаты очень чутко реагируют на резкие перепады температур, испытывая так называемый «температурный удар». Если в неостывший чугунный теплообменник попадет холодная вода, он может треснуть. Поэтому следует избегать значительной разницы температур между подающей и обратной линиями. Вследствие перепадов температур стенки оборудования постепенно разрушаются, и котлы могут выйти со строя. В настоящее время современные технологии позволили усовершенствовать чугунные котлы и побороть их хрупкость.

Стальной котел представляет собой цельный моноблок, который собирается и варится в заводских условиях. Котлы, изготовленные из стали, в меньшей степени подвержены разрушению от резкой смены температуры. Сталь эластичнее чугуна и без проблем переносит разницу температур, даже если подпитка

холодной водой осуществляется в обратную линию. Способность стали легко переносить изменение температуры позволяет твердотопливным котлам со стальным теплообменником более широко использовать автоматику котла, но зато они имеют другой недостаток — слабость к коррозии, причиной которой обычно становится конденсат.

Стальные котлы реагируют быстрее чугунных, они быстрее остывают и быстрее нагреваются.

Однако при больших и частых перепадах температур у стали возможно появление зон усталости и, как следствие, трещин в местах, ослабленных сваркой. Если стальной котел проржавел или поврежден отложениями солей жесткости, то ремонт будет просто невозможен — получить сварку заводского качества в домашних условиях практически нереально. Фактически прогоревший стальной котел придется выбрасывать, тогда как у чугунного котла поврежденную секцию мастер просто заменит.

Именно этот минус делает твердотопливные котлы со стальным теплообменником менее долговечными, но зато более дешевыми. В любом случае продолжительность эксплуатации, которой обладают котлы на твердом топливе со стальным теплообменником, зависит от качества стали, ее толщины и от условий эксплуатации.

Чугунные котлы для каменного угля

Твердотопливные водогрейные котлы, работающие на каменном угле, изготавливаются из чугуна и имеют наружную обшивку, выполненную из листовой стали. У таких котлов обычно несколько секций, между которыми выполнены прокладки из листового асбеста. Поскольку дымовые газы, отходящие от котла в процессе работы, имеют довольно высокую температуру, то КПД работы котла резко снижается. Для уменьшения температуры отходящих газов и повышения эффективности работы твердотопливные котлы присоединяют к дымовой трубе через отопительный щиток. Если во время растопки котла тяга будет плохой, следует открыть заслонку прямого газохода, направив газы в дымовую трубу. После установления хорошей тяги заслонку закрывают, в результате дымовые газы идут через отопительный щиток.



По принципу передачи генерируемой энергии твердотопливные котлы делятся на воздушные, водяные (наиболее распространенные) и паровые.

Главная особенность функционирования твердотопливного (дровяного, угольного) котла — высокая инерционность процесса сжигания топлива и невозможность полной ее остановки до момента окончания топлива в камере сгорания. Система отопления может быть уже нагрета или перегрета, а котел продолжает вырабатывать тепло, т. к. сгорание дров или угля остановить нельзя, можно только несколько уменьшить его интенсивность. Следовательно, систему отопления нужно защищать от возможного перегрева — теплоноситель на выходе из котла может нагреваться до +100–110 °С. Пластиковые и металлопластиковые трубы системы отопления такой температуры не выдержат и вся система отопления придет в негодность.

Для защиты от перегрева системы отопления чаще всего используют охлаждающий теплообменник. Он может быть встроен в котел или установлен между выходом котла и системой отопления. К охлаждающему теплообменнику через термоклапан, настроенный обычно на +95 °С, подается холодная вода (обычно из водопровода). Если котел нагревается до предельной температуры, то термоклапан открывается, и холодная вода, протекая через охлаждающий теплообменник, который омывается перегретым теплоносителем, охлаждает его до безопасной температуры. И так до тех пор, пока котел не охладится ниже предельно допустимой температуры. Недостаток такого варианта охлаждения — требуется постоянный запас холодной воды. В случае пропадания воды в водопроводе во время перегрева котел может не охладиться и повредить систему отопления. Иногда специально для охлаждающего теплообменника выше котла (например, в чердачном помещении) ставят резервуар с холодной водой, которая всегда в требуемый момент сможет охладить перегретый котел.

Твердотопливные котлы до сих пор не потеряли своей актуальности. К их неоспоримым достоинствам можно отнести невысокую цену и возможность работы без электричества, многофункциональность, т. е. они могут работать совместно с кухонными плитами, значительный срок эксплуатации (примерно 20–50 лет — чугунных, 10–15 лет — стальных котлов);

простоту и легкость ремонта (пришедшую в негодность секцию легко снять и заменить на новую), небольшую стоимость.

Недостатки твердотопливных котлов.

- Для отопления твердым топливом необходимо осуществлять его доставку, разгрузку, нужны довольно значительные запасы топлива и площадка для их хранения.
- При эксплуатации такого рода котлов затрачивается много времени и сил на их обслуживание. Необходимо в течение суток постоянно следить за топочной камерой, вручную зажигать и загружать топливо, а после его сжигания следует ежедневно очищать котел от шлака.
- Невозможность полной автоматизации котельной.
- При эксплуатации качественного твердотопливного котла стоимость 1 кВт час тепловой энергии невелика, однако большинство твердотопливных котлов обладает недостаточной теплоизоляцией и реальные расходы на отопление могут превысить расходы на электроотопление.
- Поскольку эффективность сжигания твердого топлива невелика, то и КПД работы такого котла будет низким. Большим минусом является и то, что на колосниковой решетке необходимо постоянно поддерживать определенный слой топлива.

Автономное отопление

В последнее время автономное отопление приобретает все большую популярность. В сущности, такое отопление — это система, существующая в пределах одной квартиры. В качестве источника тепла в этом случае применяется индивидуальный теплогенератор, который представляет собой автоматизированный котел, использующий для нагрева теплоносителя энергию, выделяемую при сгорании органическим топливом. Конечно, устройство автономного отопления требует немалых затрат, но они окупятся сполна, потому что при переходе на него потребитель прекращает оплачивать централизованное отопление и горячее водоснабжение, не отличающееся хорошим качеством. Преимущества автономного отопления по сравнению с центральным:

- самое главное, сокращение расходов на отопление, а вместе с ним — и на горячее водоснабжение, так как автономное отопление предусматривает и получение горячей воды;



- можно регулировать температуру в помещении, что обеспечивает высокий уровень комфорта;
- можно выбрать из большого ассортимента подходящие приборы, трубы, а также наиболее удобные схемы их прокладки;
- можно свободно менять трубы, запорно-регулирующую арматуру и отопительные приборы, при этом не мешая нормальному режиму эксплуатации системы в остальных квартирах многоквартирного дома.

Эти системы не используют традиционные общедомовые системы отопления и горячего водоснабжения, просто в квартиру поступает газ из газового распределительного пункта и холодная водопроводная вода. Потом непосредственно в квартире происходит приготовление теплоносителя для системы отопления и подогрев воды. Автоматика автономного котла работает так: в периоды разбора горячей воды отключается система отопления и теплоноситель поступает в теплообменник квартирной ГВС — и это время температура воздуха в помещениях квартиры не успевает понизиться.

Основной и наиболее важной задачей при установке и проектировании автономного отопления в квартире является обеспечение безопасного и, конечно же, надежного отвода продуктов сгорания.

Как уже упоминалось, отопление в жилых помещениях в автономном режиме — это отличный выбор, который позволит задать теплую домашнюю атмосферу любому помещению, давая возможность самостоятельно контролировать свои затраты и расходы на систему отопления. Тем не менее, не стоит упускать из вида, что данная отопительная система нуждается в потребительском внимании и заботе. На данный момент автономный вид отопления применяется для нагревания теплоносителей и воды. В то время, когда происходит забор теплой воды, котел начинает нагревать ее до необходимой температуры. Заметим, что сегодня можно успешно приобрести специальные комнатные датчики, которые делают предварительный замер комнатного климата, после чего подают сигнал отопительному котлу, автоматически нагревающему теплоноситель до нужной температуры. Такое применение является довольно разумным, потому как с его помощью устраняется риск перенагревания или же недогревания помещения. Помимо этого, важно сказать,

что более современные виды котлов оборудованы таким образом, что максимальный режим мощности срабатывает лишь в то время, когда в помещении наблюдается большое количество людей — утром и вечером. Что касается дневного и ночного времени суток, то в это время котел переходит в режим экономии. Согласно социальным опросам, многие отдают свое предпочтение именно газовым системам отопления, мотивируя свой выбор тем, что уже за 5 лет данное приобретение полностью себя окупит, что является особым преимуществом по сравнению с электрическим котлом, для оправдания которого пяти лет будет недостаточно.

В загородных домах и коттеджах печное отопление уже давно изжило себя, а подключение к централизованному отоплению не представляется возможным ввиду удаленности от тепломагистрали. С выбором типа автономной системы вопросов не возникает, единственным вариантом здесь является автономная отопительная система традиционного типа (с подогревом теплоносителя и циркуляцией его по системе трубопроводов и радиаторов), рассчитанная на один дом.

Особенностью автономных систем отопления является небольшое рабочее давление (по сравнению с центральными системами отопления) — нет необходимости закачивать теплоноситель на большие расстояния; отсутствие гидроударов; а также высокое качество теплоносителя (в плане постоянства его химического состава).

Эти особенности позволяют использовать радиаторы из алюминия в сетях автономного отопления, которые уязвимы в плане теплоносителя и выдерживаемого давления (оно несколько ниже, чем у других типов радиаторов). А если учитывать, что во всем остальном алюминиевые радиаторы превосходят радиаторы из других металлов, то следует констатировать факт их преимущества для систем автономного отопления.

Радиаторы

Среди элементов отопительной системы отопительные приборы — радиаторы отопления (батареи отопления) занимают ключевое место. Именно они создают тепло в доме и радуют наш глаз.



К отопительным приборам как к оборудованию, устанавливаемому непосредственно в обогреваемых помещениях, предъявляется ряд требований:

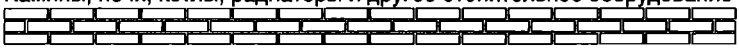
- санитарно-гигиенические — относительно невысокая температура поверхности во избежание ожогов; ограничение площади горизонтальной поверхности приборов и ее гладкость для уменьшения отложения пыли; доступность и удобство очистки от пыли поверхности приборов и пространства вокруг них;
- теплотехнические — передача максимального теплового потока от теплоносителя в помещение через определенную площадь поверхности прибора при прочих равных условиях; обеспечение надлежащего обогрева рабочей зоны помещения; управляемость теплоотдачи приборов;
- экономические — минимальная заводская стоимость прибора; минимальный расход металла, идущего на изготовление прибора;
- архитектурно-строительные — соответствие внешнего вида прибора интерьеру помещений; компактность прибора;
- производственно-монтажные — механизация изготовления и монтажа приборов для повышения производительности труда; достаточная механическая прочность приборов.

Все отопительные приборы по преобладающему способу теплоотдачи делятся на три группы:

- радиационные приборы, передающие излучением не менее 50 % общего теплового потока (потолочные отопительные панели и излучатели);
- конвективно-радиационные приборы, передающие конвекцией от 50 до 75 % общего теплового потока (радиаторы секционные и панельные, гладкотрубные приборы, напольные отопительные панели);
- конвективные приборы, передающие конвекцией не менее 75 % общего теплового потока (конвекторы и ребристые трубы).

По используемому материалу различают отопительные приборы:

- металлические (из серого чугуна, стали, алюминия, биметаллические);



- комбинированные (используется теплопроводный материал: бетон, керамика, в который заделывают стальные или чугунные греющие элементы);
- неметаллические (бетонные панельные радиаторы, потолочные и напольные панели).

По величине тепловой инерции отопительные приборы можно разделить на:

- малой инерции (имеют небольшую массу материала и вмещаемой воды: быстро изменяется теплоотдача при регулировании количества подаваемого теплоносителя);
- большой инерции (массивные приборы, вмещающие большое количество воды: теплоотдача изменяется сравнительно медленно).

Конструктивно отопительные приборы делятся на:

- секционные отопительные приборы;
- трубчатые приборы для отопления;
- панельное оборудование;
- пластинчатые приборы, так называемые конвекторы

Секционные отопительные приборы представляют собой отдельные нагревательные элементы, которые соединяются между собой для того, чтобы повысить теплоотдачу радиаторов отопления. Секции, как правило, могут изготавливаться из стали, чугуна или алюминия. Существуют также комбинированные варианты секционного отопительного оборудования, которые имеют название биметаллических радиаторов.

Радиатор отопления секционный — это конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных колончатых элементов — секций с каналами круглой или эллипсообразной формы.

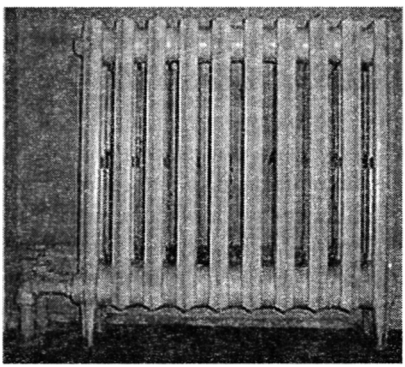
Радиаторы чугунные

Радиаторы чугунные секционные — широко применяемые отопительные приборы — отливаются из серого чугуна в виде отдельных секций и могут компоноваться в приборы различной площади путем соединения секций на ниппелях с прокладками из термостойкой резины. Основные достоинства чугунных секционных радиаторов — хорошо отдают тепло и выдерживают

относительно высокое давление. Большой диаметр проходного отверстия и малое гидравлическое сопротивление большинства чугунных радиаторов позволяют успешно использовать их в системах с естественной циркуляцией теплоносителя.

Чугунные батареи предпочитают устанавливать многие, несмотря на их громоздкость. Такой популярностью они обязаны своей уже проверенной многими годами надежностью, большим сроком эксплуатации, а также тому, что они совершенно неприхотливы к уровню очистки циркулирующего у них внутри теплоносителя и стойки к коррозии. Чугунные батареи редко протекают и чаще всего только размораживание может привести к потере их целостности. Это происходит из-за хрупкости чугуна — вода при замерзании увеличивается в объеме и просто разрывает этот материал.

Чугунные секционные отопительные радиаторы предназначены для систем центрального отопления жилых, общественных и производственных зданий с большим числом этажей. Они отличаются значительной тепловой мощностью на единицу длины прибора и, соответственно, компактностью.



Чугунный радиатор

Чугунные радиаторы прочны и достаточно долговечны. Их большая масса, с одной стороны, обеспечивает им высокую теплоемкость и, соответственно, тепловую инерционность, позволяя сглаживать резкие изменения температуры в помещении; однако она же является и недостатком, создавая трудности при монтаже или обслуживании. Также к недостаткам от-

носится тенденция межсекционных прокладок к деградации; при длительной эксплуатации (свыше 40 лет) возможно разрушение радиаторных ниппелей. Чугунным радиаторам требуется периодическая покраска; кроме того, стенки внутренних каналов шершавые и пористые, что со временем приводит к образованию налета и падению теплоотдачи. Еще одним недостатком чугунных радаторов является их не самый привлекательный внешний вид.

Алюминиевые радиаторы

Алюминиевые радиаторы — отопительные приборы, полностью выполненные из алюминиевого сплава методом литья или экструзии.

Алюминиевые секционные радиаторы имеют очень хорошую теплоотдачу, низкую массу и привлекательный дизайн. К недостаткам можно отнести то, что они подвержены коррозии, которая усиливается при наличии в системе отопления гальванических пар алюминия с другими металлами.

Алюминиевые радиаторы чаще всего делят на три основных типа: литые с цельными секциями, экструдированные с механически соединенным набором секций и комбинированные, сочетающие в себе качества обоих этих типов.

Экструдированные алюминиевые радиаторы

Экструзионный метод представляет собой метод прессования, при котором из сплава с высоким содержанием алюминия (около 98%) получают несколько элементов (профилей). Затем эти профили соединяются механически между собой при помощи сварки. Экструзионный алюминий имеет высокую устойчивость к коррозии благодаря естественному образованию защитной оксидной пленки на поверхности, однако его недостатком является механическое соединение. Экструзионный алюминий не требует каких-то добавок, именно поэтому металл сохраняет свою первоначальную пластичность. Внутренние гидроудары и внешние ударные воздействия, соответственно, не могут стать причиной сколов ребер, а также растрескиваний радиаторов данного типа. Отсутствие в таких алюминиевых радиаторах межсекционных прокладок придает им максимальную прочность и надежность. Примечательно, что если алюминиевые радиаторы такого вида предусматривают внутреннее полимерное

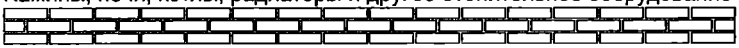
покрытие, их долговечность способна превзойти долговечность чугунных радиаторов. Недостатком экструзионных радиаторов является то, что их конструкция неразборна и не может быть наращена непосредственно в процессе эксплуатации.

Секционный алюминиевый радиатор, изготовленный методом литья

Каждая секция литого радиатора отливается целиком. Алюминиевые радиаторы секционного типа конструктивно состоят из определенного количества таких секций, изготовленных методом литья под давлением. Такие секции соединяются между собой при помощи резьбовых соединительных элементов (ниппелей). При этом межсекционное соединение в обязательном порядке герметизируется при помощи прокладок из высокотемпературного силикона, паронита или иных подобного рода материалов. Благодаря такой особенности конструкции, алюминиевые радиаторы обладают возможностью наращивания непосредственно в ходе эксплуатации. Кроме того, такие алюминиевые радиаторы хороши тем, что всегда можно заменить поврежденную секцию, но следует помнить, что наличие межсекционных соединений негативно сказывается на надежности батарей, что необходимо учитывать при эксплуатации. Кроме того, внутренняя поверхность секций радиаторов данного вида отличается большей шероховатостью.

Одним из факторов, влияющих на эффективность отопительного прибора, является площадь контактной с пространством помещения поверхности. Особенностью радиаторов из алюминия является его ребристость. Такая конструкция возможна благодаря технологичности алюминия и его отличным литьевым свойствам, что позволяет изготавливать такую форму. Ребристость в несколько раз увеличивает площадь поверхности без изменений габаритов самого прибора, а значит, алюминиевые радиаторы быстрее нагревают помещение еще и благодаря своей конструкции.

Секционная структура не является присущей исключительно радиаторам из алюминия, однако этот принцип конструкции позволяет потребителю выбирать радиатор с необходимым количеством секций, в зависимости от размеров помещения. Не прибегая к сложной математике расчетов, усредненно количество



секций радиатора выбирают из расчета 1 секция на 1–1,5 квадратных метра помещения.

Важным моментом в плане защиты от коррозии является процесс окраски радиаторов из алюминия. Радиатор имеет двойное защитное покрытие, нанесение которого производится в два этапа. Первый слой накладывается методом анафореза, в результате чего обеспечивается цветовая стойкость и защита внутренней поверхности радиатора от коррозии. Однородность окраски здесь достигается погружением радиатора в краску. Второй слой представляет собой электростатическое напыление порошковой эмали. Специальный способ покраски не требует регулярного ее восстановления через определенные промежутки времени, а это является одним из преимуществ алюминиевых радиаторов перед чугунными.

Алюминиевый радиатор отопления нагревает воздух как через теплообмен с секциями радиатора, так и за счет создания конвективного потока, что ускоряет создание комфортного микроклимата в помещении. Слабой стороной алюминиевых радиаторов является чувствительность к качеству теплоносителя в системе отопления и невозможность монтажа данного вида отопительных приборов в системах отопления с трубами из черной стали, что может привести к окислению и выходу радиатора из строя.

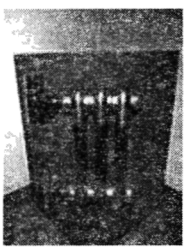
Запрещается подсоединять алюминиевые радиаторы к системам отопления медными трубами. Алюминий и медь не сочетаются друг с другом, их «соседство» приводит к коррозии и быстрому выходу из строя радиатора. Поэтому алюминиевые радиаторы чаще применяются в закрытых системах отопления с высоким качеством теплоносителя и разводкой из полимерных или металлопластиковых труб.

Существенным недостатком алюминиевых радиаторов является коррозия алюминия в водной среде, особенно ускоряющаяся при контакте двух разнородных металлов или наличии в отопительной сети блуждающих токов.

Алюминий является активным металлом, и если покрывающая его поверхность оксидная пленка оказывается нарушенной, то при контакте с водой последняя разлагается с выделением водорода. Если отопительный прибор герметично закрыт,

возрастающее давление газа может привести к разрыву радиатора. С этим явлением борются при помощи нанесения на контактирующие с водой поверхности полимерного покрытия, которое также улучшает антикоррозионные свойства, позволяя использовать теплоносители с уровнем pH от 5 до 10, уменьшает гидродинамическое сопротивление, предотвращает засоры и налипания. В случае, если радиатор не имеет внутреннего полимерного покрытия, перекрывать краны на подводящих трубах запрещается.

Среди разнообразных физико-химических свойств алюминия, одним из основных, позволивших с успехом использовать этот металл для производства радиаторов, несомненно, является теплопроводность: показатель теплопроводности алюминия в несколько раз превосходит чугун и сталь. Это означает, что при прочих равных условиях радиаторы из алюминия быстрее нагреваются и быстрее передают тепло в пространство помещения. Низкая тепловая инертность также позволяет этим приборам быстрее остывать, что удобно при необходимости прекратить нагрев помещения. Кроме этого, алюминий -– легкий металл, и все изготовленные из него изделия отличаются небольшим весом, удобством транспортировки, а также легкостью монтажа.



Алюминиевый секционный радиатор

Алюминиевые радиаторы должны быть постоянно заполнены водой как в отопительные, так и в межотопительные периоды, и в то же время давление теплоносителя в них не должно превышать допустимых значений. Освобождение системы отопления от воды допускается только в аварийных случаях, на срок, минимально необходимый для устранения аварии, но не более 15 суток в течение года. Чтобы предотвратить опорожнение радиатора от воды в случае аварийного слива теплоносителя из стояка или при необходимости его снятия предусматривается установка запорной арматуры на обеих подводках к радиатору. В таком случае для отключения радиатора без слива воды из него достаточно закрыть запорный кран только на нижней подводке.

Заполнение и подпитка систем отопления должны осуществляться химически подготовленной и деаэрированной водой, в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

К достоинствам алюминиевых радиаторов относится легкость, небольшие размеры, высокое рабочее давление, максимальный уровень теплоотдач, большая площадь сечения межколлекторных трубок.

В настоящее время появились алюминиевые радиаторы усиленные, с рабочим давлением до 16 атм, предназначенные для применения в системах центрального отопления высотных домов. В автономных системах отопления частных домов и коттеджах их применение неоправданно из-за более высокой стоимости.

Биметаллические радиаторы

Для работы в условиях высокого рабочего давления используются биметаллические радиаторы, изготавливаемые из алюминия и стали.

Биметаллические секционные конвекторы (имеющие алюминиевый корпус и стальную трубу, по которой движется теплоноситель) сочетают в себе плюсы алюминиевых радиаторов: высокую теплоотдачу, низкую массу, хороший внешний вид и, кроме того, при определенных условиях имеют более высокую коррозийную стойкость и обычно рассчитаны на большее давление в системе отопления. Их основной минус — высокая цена. Благодаря тому, что эти радиаторы способны выдержать большое давление, они могут использоваться как в загородных домах, так и в городских квартирах. Монтируют такие батареи по параллельной схеме и снабжают запорной арматурой, чтобы в случае их протечки отключить от подачи теплоносителя. Так же радиаторы легко меняются.

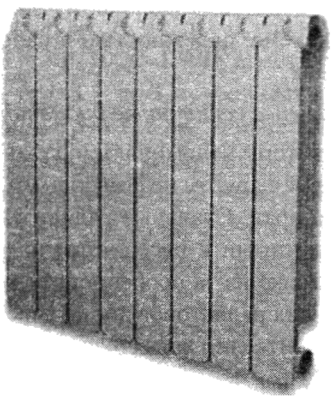
Еще одним неоспоримым преимуществом данного оборудования является особенная секционная структура, которая легко поддается монтажу и, при необходимости, добавлению секций.

Вес таких радиаторов достаточно небольшой, в результате чего их можно с легкостью транспортировать любым удобным способом.

Стальные трубки, по которым движется теплоноситель, держат давление и сопротивляются коррозии, а корпус из алюминия

быстро передает тепло воздуху. Обжим под большим давлением стальных трубок в процессе литья создает в них предварительные напряжения, которые позволяют, во-первых, противостоять распирающему давлению воды и, во-вторых, компенсировать разницу температурной деформации стали и алюминия и сохранять теплопередачу постоянной. Вода очень мало контактирует с алюминием, что резко сокращает риск электрохимической коррозии радиатора и выделения газов из воды.

Коллекторы секций просты по форме и не имеют карманов, где могли бы образовываться воздушные пробки. Малый диаметр каналов (в алюминиевых радиаторах такой получить сложно) позволяет сократить в 2–3 раза объем теплоносителя. Поэтому отопительный прибор быстро реагирует на команды термостата и обеспечивает режим комфортного отопления. Для уплотнения стыков между секциями в радиаторах используют круглые кольца из термостойкой резины. Точно изготовленные канавки для размещения этих колец гарантируют герметичность стыка, независимо от усилий стягивания секций. Секции симметричны относительно своего центра тяжести, что облегчает сборку и перегруппировку батареи. Для образования каналов в секции не приходится использовать литейные стальные стержни, а потом заваривать отверстия для их прохода и, значит, нет причины для ослабления корпуса.



Биметаллический радиатор отопления

Биметаллические радиаторы – отопительные приборы, универсальность которых ставит их в ряд наиболее востребованных. Это секционные радиаторы, объединившие в себе такие важные качества отопительного прибора, как долговечность, высокую теплоотдачу, возможность использования как в локальных, так и в централизованных системах отопления, элегантный дизайн. Долговечность и неприхотливость, а также высокие прочностные характеристики биметаллических радиаторов обеспечены конструктивными особенностями данных отопительных приборов: каналы, по которым теплоноситель протекает внутри радиатора, выполнены из стали, а наружная, нагревательная часть секции радиатора — из алюминия. Конструкция секции биметаллического радиатора такова, что нагрев воздуха в помещении происходит не только в результате теплообмена с поверхностью радиатора, но и за счет создания конвективного потока, что в разы увеличивает эффективность отопительных приборов. Биметаллические радиаторы обладают низкой тепловой инерцией, быстро могут менять свою температуру, в зависимости от температуры теплоносителя, поэтому с успехом применяются в отопительных системах с режимом терморегуляции. Подвод труб с теплоносителем в основном производится с боковой части радиатора, но существует и нижнее подключение.

Биметаллические радиаторы отопления обладают высокой прочностью, устойчивостью к щелочному воздействию и перепаду давления в системе, надежностью в работе даже при экстремальных условиях.

Стальные секционные радиаторы

Внешне эти радиаторы напоминают чугунные, однако их секции соединяются друг с другом не резьбовыми ниппелями, а при помощи точечной сварки. Стальные радиаторы являются более прочными и долговечными и рассчитаны на рабочее давление от 10 до 16 атм. Однако из-за особенностей технологии производства стоимость этих радиаторов достаточно высока, что и обуславливает их относительно невысокую популярность.

Трубчатые приборы для отопления

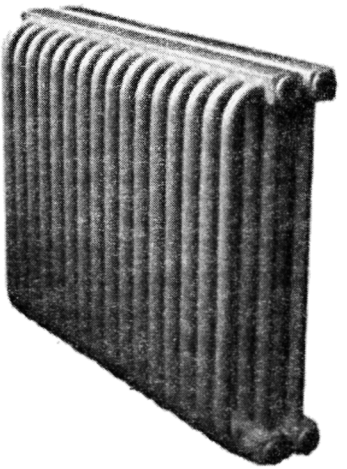
Трубчатые обогревательные приборы представляют собой изогнутые трубы, которые соединяются при помощи верхнего

и нижнего коллектора. Показатели теплоотдачи трубчатого отопительного прибора зависят, главным образом, от количества рядов с трубами, их высоты и ширины.

Гладкотрубный прибор — прибор, состоящий из нескольких соединенных вместе стальных труб, образующих каналы колончатой (регистр) или змеевиковой (змеевик) формы для теплоносителя.

Батареи трубчатого типа выдерживают высокое давление и имеют повышенную теплоотдачу. Также они снабжены механизмом, который позволяет регулировать нагрев воздуха в помещении. Это можно сделать вручную или с помощью специального регулятора, автоматически контролирующего подачу тепла, согласно заданным параметрам. Но нужно отметить, что данный прибор может быстро выйти из строя, если используется в многоквартирных домах, так как там плохо подготавливается вода для систем отопления.

Конструктивно трубчатые стальные радиаторы представляют собой неразборную сварную конструкцию из стальных труб, которые соединяются входными и выходными коллекторами без оребрения — сами трубки одновременно служат и ребрами жесткости, и «телом» радиатора. Тип излучения — комбинированный конвективно-радиационного типа. Есть модели, в которых трубчатые секции расположены перпендикулярно относительно положения коллекторов, а есть и с параллельным расположением. Рабочее давление — от 10 до 12–15 атмосфер. Высота батарей может составлять от 0,3 м до 3 м, количество трубок — от 3 до 60. Толщина металла труб 1–2 мм вполне выдерживает гидравлические удары благодаря распределению давления на всю конструкцию и довольно быстрой циркуляции теплоносителя. Изгиб труб имеет плавный радиус, что положительно сказывается на безопасности конструкции и возможности легкой очистки радиатора. Трубчатые радиаторы практически моментально реагируют на изменения регулировки температуры благодаря небольшому объему. Защита от коррозии обеспечена полимерным полиуретановым или цинково-алюминиевым покрытием внутренней стороны трубок и специальной эмалью с внешней стороны.



Трубчатая батарея отопления

Одними из представителей трубчатых радиаторов являются полотенцесушители. Существует множество форм полотенцесушителей от простых П и М-образных с мощностью до 500 Вт до сложных «лесенок» до 2000 Вт. Одними из лучших являются полотенцесушители из нержавеющей стали. Использование полотенцесушителей в системах автономного отопления и ГВС, где есть водяные фильтры, задерживающие твердые частицы, продлевает срок службы радиатора в 2 раза.

На сегодняшний день трубчатые радиаторы являются одним из прогрессивных видов отопительных приборов, который сочетает в себе не только хорошие технические характеристики, но и полностью соответствует требованиям эстетики. Трубчатые радиаторы отопления смотрятся «легко» даже при большой длине труб и своей элегантной внешностью напоминают ажурные скульптуры в духе абстракционизма.

Панельное отопительное оборудование

В основе работы панельного оборудования лежит функционирование теплоносителя, который располагается внутри прямоугольной панели. Современное панельное оборудование представлено в виде двух и трех стальных пластин, к тыльной стороне которых прикреплена дополнительная вертикальная труба для повышения конвекционных характеристик.

Стальные панельные радиаторы отопления появились не так давно. Использовать их рекомендуется только в частных домах, оборудованных автономным отоплением, так как они рассчитаны на рабочее давление не более четырех атмосфер. Стальные панельные радиаторы обладают небольшой тепловой инерцией, а значит, с их помощью легче осуществлять автоматическое регулирование температуры в помещении.

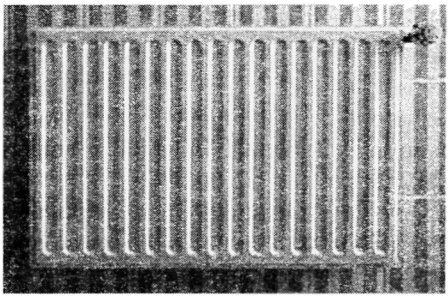
Конструктивно стальной панельный радиатор представляет собой плоское, прямоугольное изделие, изготовленное из двух стальных пластин, с выштампованными углублениями, которые образуют собой коллекторы и соединительные каналы. Сами пластины соединены с помощью сварки. Они имеют большую площадь панелей, что обеспечивает высокий уровень теплоизлучения, а наличие ребер в межпанельном пространстве намного увеличивает конвективную часть теплоотдачи. Стальные панельные радиаторы отопления могут быть разными по модельному ряду: вертикальными и горизонтальными; однорядными, двухрядными, трехрядными; с конвективными пластинами, нужными для лучшей теплоотдачи, и без них.

Высота стальных панельных радиаторов — от 200 мм до 900 мм, глубина — от 44 мм до 156 мм, длина — от 400 мм до 3000 мм, мощность одного стального радиатора колеблется от 160 Вт до 14,0 кВт.

Для изготовления панелей используется низкоуглеродистая сталь с повышенной коррозионной стойкостью. Поверхность стали обезжиривают, фосфатируют, покрывают порошковой эмалью и термообрабатывают.

Как правило, стальные панельные радиаторы по способу подключения труб с теплоносителем делятся на радиаторы с нижним и боковым подключением, причем радиаторы с нижним подключением имеют встроенную термостатическую арматуру. По типу исполнения различаются профильные, гладкие и гигиенические стальные панельные радиаторы.

Безупречно гладкая поверхность отопительного прибора не дает оседать на него пыли, а уход за радиатором легок и прост. В данном радиаторе содержится маленький объем жидкости, поэтому батарея очень быстро нагревается. По способу подключения к системе отопления стальной радиатор можно назвать универсальным.



Стальной напольный радиатор

В случаях, когда система отопления имеет прямое сообщение с атмосферой (например, через открытый расширительный бак), стальные радиаторы склонны к коррозии, и их срок службы может составлять всего несколько лет.

К недостаткам панельных стальных радиаторов следует отнести небольшое рабочее давление, на которое они рассчитаны, чувствительность к гидравлическим ударам, незащищенность внутренней поверхности от коррозионного воздействия воды. Эти свойства ограничивают сферу их применения автономными системами отопления с хорошей водоподготовкой. Кроме того, тыльные поверхности приборов труднодоступны для удаления пыли.

К достоинствам стальных панельных радиаторов относятся безынерционность отопительных приборов с высокой теплоотдачей и лучшей ценой за киловатт тепла, а также современный дизайн — они идеально смотрятся в любом помещении, создают комфорт и не занимают много места.

Пластинчатые отопительные приборы (конвекторы)

Пластинчатые приборы для отопления представляют собой трубы, на которые нанизаны в гармошечном виде специальные элементы — пластинки. Как правило, такая конструкция закрывается специальным корпусом, который может носить декоративный характер и повышает теплоотдачу.

Ребристые трубы

Ребристой трубой называется открыто устанавливаемый отопительный прибор конвективного типа, у которого площадь

внешней теплоотдающей поверхности не менее, чем в 9 раз превышает площадь внутренней тепловоспринимающей.

Конвектор передает в помещение конвекцией не менее 75 % всего количества тепла. К конвекторам относятся также плинтусные отопительные приборы без кожуха.

Конвекторы отопления — отопительные приборы, производящие нагрев воздуха в помещении посредством конвекции — конвективного потока воздуха, проходящего через конвективное оребрение отопительного прибора. Воздух, находящийся в нижней части помещения, нагревается, проходя через конвекционное оребрение конвектора, поднимается вверх, постепенно остывает, опускается вниз, и цикл повторяется снова. Конвекторы отдают тепло за счет движения теплого воздуха и им нужно, чтобы теплоноситель был очень горячим, так как он должен как можно лучше нагреть пластины конвектора.

Конструктивно данный отопительный прибор состоит из 2-х элементов: нагревательного элемента и съемного кожуха. Нагревательный элемент конвектора в свою очередь состоит из трубной заготовки с насаженными на нее пластинами оребрения. Кожух конвектора выполняет не только декоративную функцию, но и направляет поток воздуха через конвекционное оребрения, повышая скорость естественной конвекции воздуха у внешней поверхности нагревателя, тем самым увеличивая КПД отопительного прибора. Кожух и отопительный элемент конвектора выполнены из черной стали и окрашены эмалью или методом порошковой окраски. Конвекторы могут использоваться в любых системах отопления — от частного дома до высотного здания, со стояками и разводкой системы из стали, меди, металлопластиковых или полипропиленовых труб. Конвекторы комплектуются термостатической арматурой для установки в помещениях с разным температурным режимом.

Монтаж и установка радиаторов

Залогом полноценного функционирования и максимальной теплоотдачи радиаторов является их правильная установка, в ходе которой следует придерживаться некоторых несложных правил. Радиаторы устанавливаются в однотрубных и двухтрубных системах отопления с вертикальными и горизонтальными

трубопроводами, которые объединяют отопительные приборы. Они могут использоваться в отопительных системах как с принудительной, так и с естественной циркуляцией.

В помещениях радиаторы лучше всего размещать на наружной стене, поскольку она является самой холодной, или под окном, потому что оттуда — через щели или проветриватели — в помещение поступает холодный воздух. Длина радиатора по возможности должна составлять не менее 75% длины светового проема окна.

Подключение трубопроводов к радиаторам может быть с одной стороны (одностороннее) и с противоположных сторон приборов (разностороннее).

При одностороннем подключении подающая труба подсоединяется к верхнему патрубку радиатора, обратная (с той же стороны) — к нижнему. При одностороннем подключении труб не стоит слишком наращивать радиаторы, добавляя количество секций. В системах отопления с искусственной циркуляцией при числе секций более 24, а в гравитационных системах — более 12, лучше применять разностороннюю (диагональную) схему подключения приборов.

Если длина радиатора в четыре раза превышает высоту или если он длиннее 2 м, его следует подсоединять крестообразно: подающую трубу — к верхнему патрубку — с одной стороны, а обратную — к нижнему — с противоположной.

При соединении приборов на сцепках рекомендуется применять разностороннюю схему присоединения теплопроводов. Для сцепок целесообразно использовать трубы диаметром 1' (не менее ¾').

Подающая труба всегда должна подсоединяться к внешнему патрубку (ближайшему к боковой стороне радиатора), обратная — к внутреннему.

Существует исполнение радиаторов для бокового подсоединения трубопроводов или для нижнего, в зависимости от способа разводки системы центрального отопления. В системах, которые прокладываются в стенных штрабах или поверх стен, устанавливаются радиаторы с боковым подключением. В системах, которые разводятся в полу, выходящих из пола или проходящих в полу либо в стене и выходящих из стены под радиатором, как правило, монтируются радиаторы с нижним подключением.

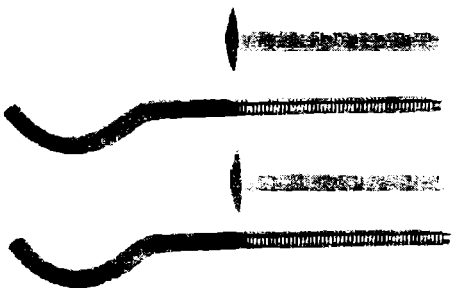
Радиаторы бывают навесного типа — крепятся к стене с помощью кронштейнов или напольного типа (когда прочность стены не позволяет жестко закрепить радиатор — гипсокартон, стекло и т. д.). В этом случае используются стойки для установки радиатора на пол.

Наилучшая теплоотдача радиаторов достигается при следующих монтажных размерах: от пола — 10–12 см; от стены до радиатора — 2–5 см; от верхней части радиатора до подоконника — 10 см.

Под подоконником лучше всего выглядит радиатор, который короче него приблизительно на 20–30 см.

Для монтажа радиаторов необходимы следующие комплектовочные детали (в левостороннем или правостороннем исполнении):

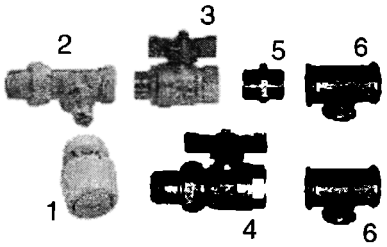
- автоматический или ручной клапан выпуска воздуха (кран Маевского);
- заглушки (с правой или левой резьбой);
- уплотнительные прокладки; стойки или кронштейны;
- запорная или терморегулирующая арматура.



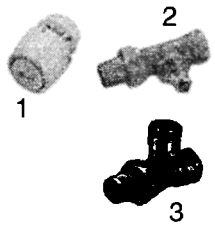
Крепления для радиаторов



Заглушка для радиаторов



Комплект запорной, регулирующей арматуры для подключения радиаторов в однотрубной системе отопления:
1. Термостатический элемент с газонаполненным датчиком.
2. Клапан прямой никелированный.
3. Шаровый кран полнопроходной.
4. Шаровый кран полнопроходной с американкой.
5. Муфта латунная никелированная.
6. Тройник латунный никелированный.



Комплект запорно-регулирующей арматуры для подключения радиаторов в двухтрубной системе отопления
1. Термостатический элемент с газонаполненным датчиком.
2. Клапан прямой латунный никелированный).
3. Клапан ручной прямой латунный никелированный.

Монтаж радиаторов должен производиться только квалифицированными специалистами, владеющими лицензией на данный вид деятельности, согласно действующим требованиям СНиП, технических паспортов и инструкций завода-изготовителя.

Но если возникла необходимость самостоятельно установить радиаторы отопления, нужно приобрести нужные инструменты. Основными инструментами, без которых установка радиаторов отопления своими руками невозможна, являются ударная

дрель, шуруповерт, пассатижи, а также строительный уровень. Желательно заранее позаботиться о том, чтобы секции радиаторов были собраны при покупке в магазине, поскольку для их соединения нужен специальный ключ. Если нет, понадобятся динамометрические ключи необходимых размеров. Поскольку теплоноситель в системе отопления работает под давлением, недостаточно герметично выполненное соединение может привести к появлению водной струи из трубы или радиатора. В случае чрезмерной перетяжки соединения может сорваться резьба, что приведет к такому же результату.

Перед монтажом радиаторов в автономных системах отопления желательно промыть систему отопления. Промывка системы растворами щелочи не допускается, нужно использовать специальные химреактивы. Во избежание утечек теплоносителя при монтаже переходников или заглушек запрещается производить зачистку любым инструментом поверхностей, соприкасающихся с уплотнительными прокладками. На каждый радиатор обязательно должен устанавливаться автоматический или ручной клапан для выпуска воздуха из радиатора. При установке клапана сила затяжки не должна превышать 12 кг. При сборке автоматического клапана часть, выпускающая воздух, должна быть направлена строго вверх. Для нормальной работы клапана для сброса воздуха желательно установить фильтры на подающие стояки системы отопления. Во время эксплуатации радиатора необходимо периодически удалять из него воздух клапаном для выпуска воздуха. Для перевода автоматического клапана в рабочее состояние нужно ослабить крышку, не отворачивая ее полностью. При правильной установке автоматический клапан закрывается сразу после стравливания воздуха и заполнения радиатора теплоносителем. При частом завоздушивании радиатора необходимо обратиться к специалистам, поскольку это может свидетельствовать о ненормальной работе системы отопления. Устанавливают радиатор только на предварительно оштукатуренных и окрашенных стенах.

Перед началом работ по замене или монтажу радиаторов отопления из системы должна быть полностью слита вода. Это можно сделать с помощью шаровых кранов, установленных на входе и выходе батареи, благодаря которым можно слить воду

из одной батареи, не затрагивая всю систему. Если таких кранов нет, необходимо перекрыть воду по стояку. А самый лучший вариант — проводить замену или установку батареи летом, когда в системе воды нет. Далее батарея отсоединяется от трубопровода и снимается с кронштейнов, а на них навешивается новая.

Порядок установки радиатора

1. Собрать радиатор: ввернуть радиаторные пробки и заглушку при необходимости с прокладками; установить запорную и терморегулирующую арматуру, кран Маевского.

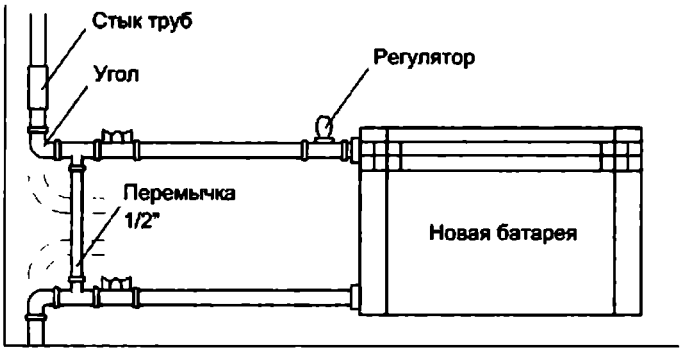
2. Разметить места установки кронштейнов.

3. Закрепить кронштейны на стене дюбелями. Выполняя крепление радиаторов при помощи кронштейнов, нужно соблюдать такое правило: на 1 м^2 нагревательной поверхности радиатора должен приходиться один кронштейн.

4. Повесить радиатор на кронштейны так, чтобы крюки кронштейнов находились между секций радиатора. Выставить радиатор строительным уровнем по горизонтали (во избежание скопления воздуха в приборе), при необходимости отрегулировать кронштейнами.

5. Соединить радиатор с системой отопления согласно выбранной схемы. Для этого надо вывернуть заглушки из батареи и на входе и выходе установить переходники, с помощью которых можно присоединить батарею к трубопроводу. При заполнении системы отопления и радиаторов теплоносителем запорно-регулирующую арматуру следует открывать плавно, во избежание гидравлического удара. Смонтированный прибор необходимо испытать и составить акт ввода радиатора в эксплуатацию.

На входе в радиатор и на выходе из него рекомендуется установить запорно-регулирующую арматуру для регулировки температуры в помещении в ручном или автоматическом (при использовании термостатических клапанов) режимах; отключения радиаторов от системы отопления при проведении ремонта, промывки, замены и т. д., а также от магистрали отопления в аварийных ситуациях. В отоплении многоэтажных домов в основном применяется однотрубная система — в ней запрещено устанавливать терморегулирующие клапаны радиаторов при отсутствии перемычки между подающей и обратной трубами.



Установка радиаторов отопления с использованием труб на резьбовых соединениях, перемычек, кранов, терморегулятора

При установке термостата на горизонтальной проточной ветви следует учитывать, что суммарная тепловая нагрузка на ветвь не должна превышать 5 кВт.

При монтаже следует избегать неправильной установки радиатора отопления:

- слишком низкого его размещения, т. к. при зазоре между полом и низом радиатора, меньшем 70 мм, уменьшается эффективность теплообмена и затрудняется уборка под радиатором;
- слишком высокой установки, т. к. при зазоре между полом и низом радиатора, большем 120 мм, увеличивается градиент температур воздуха по высоте помещения, особенно в нижней его части;
- слишком малого зазора между верхом радиатора и низом подоконника (менее 75 % глубины радиатора в установке), т. к. при этом уменьшается тепловой поток радиатора;
- невертикального положения секций, т. к. это ухудшает теплотехнику и внешний вид радиатора.

Установка перед радиатором декоративных панелей и дополнительных ограждений или завешивание его шторами не рекомендуется, т. к. в этом случае, как правило, имеет место ухудшение тепловых и гигиенических характеристик радиатора и искажение работы термостата. В этом случае необходимо предусмотреть установку термостатической головки с выносным датчиком.

После окончания отделочных работ необходимо тщательно очистить радиатор от строительного мусора и прочих загряз-

нений, т.к. они снижают тепловой поток радиатора. В процессе эксплуатации следует производить очистку радиатора в начале отопительного сезона и 1–2 раза в течение отопительного периода. При очистке радиаторов нельзя использовать абразивные материалы. Категорически запрещается дополнительная окраска радиатора «металлическими» красками (например, «серебрянкой»), т. к. при этом тепловой поток радиатора снижается на 8–12%. Исключается навешивание на оребрение радиатора пористых увлажнителей, например, из обожженной глины. Для нормальной работы системы отопления стояки должны быть оснащены запорно-регулирующей арматурой, обеспечивающей необходимые расходы теплоносителя по стоякам в течение всего отопительного периода и спуск воды из них по мере надобности. Для этих целей могут быть использованы, например, запорные и балансировочные вентили.

Особенности монтажа биметаллических и алюминиевых секционных радиаторов. Радиаторы отопления поставляются окрашенными, упакованными в коробку из упрочненного картона и, снаружи, в перфорированную полиэтиленовую пленку. Монтаж радиаторов производится в индивидуальной упаковке (полиэтиленовой пленке), которая снимается после окончания отделочных работ.

Биметаллические и алюминиевые радиаторы отопления комплектуются за отдельную плату стальными глухими и проходными пробками (переходниками), покрытыми слоем оцинковки, которая наносится специальным методом горячей оцинковки; и кронштейнами с винтами. По требованию заказчика также за отдельную плату радиаторы отопления могут быть укомплектованы клапаном выпуска воздуха (подобным крану Маевского), вентилями и стальными удлиненными ниппелями. Стальные проходные пробки радиаторов (переходники) снабжены трубной резьбой G ½ или G ¾ для присоединения к теплопроводам или к регулирующей арматуре системы отопления (в соответствии с заказом потребителя). При перегруппировке и монтаже радиаторов следует соблюдать особую осторожность во избежание срыва резьбы в алюминиевых коллекторах секций. Перегруппировку следует вести двумя ключами во избежание перекоса секций радиатора и возможного разрушения их головок с учетом предельных усилий. Резьба пробки должна входить в заце-

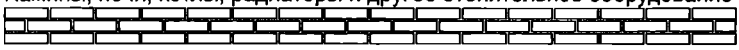
пление с резьбой головки радиатора не менее, чем на 4 нитки. Секции радиаторов отопления со срезанной резьбой в головках не ремонтопригодны и должны быть заменены на новые. Во избежание нарушения герметичности при перегруппировке секций лучше применять радиаторы заводской сборки. При монтаже радиаторов необходимо соблюдать особую осторожность с целью исключения механического повреждения тонкостенных ребер особенно у крайних секций.

При эксплуатации радиаторов с применением алюминиевых сплавов следует помнить, что они весьма чувствительны к качеству водоподготовки, особенно к содержанию в воде кислорода, и поэтому системы отопления в этом случае целесообразно оснащать закрытыми расширительными сосудами и надежными насосами. Рекомендуется предусматривать установку воздухо-газоотводчика в верхнюю пробку с противоположной от подводок стороны и не допускать «закрашивание» его воздуховыпускного отверстия. Целесообразно совмещать ручной воздухоотводчик с предохранительным клапаном. При обслуживании воздухо-газоотводчиков в системах отопления с отопительными приборами из алюминиевых сплавов категорически запрещается освещать газоотводчик спичками, фонарями с открытым огнем и курение в период выпуска из него воздуха (газа), особенно в первые 2–3 года эксплуатации. Содержание кислорода в теплоносителе воде в системах отопления с биметаллическими радиаторами рекомендуется допускать в пределах до 0,02 мг/кг воды, значение pH — в пределах от 7,5 до 9,5 (оптимально от 8 до 9). Не рекомендуется допускать полного перекрытия подвода теплоносителя к радиатору из системы отопления.

При использовании шаровых кранов в качестве запорной арматуры не допускается их резкое открытие или закрытие во избежание гидравлических ударов.

Особенности монтажа чугунных радиаторов

Чугунный радиатор перед монтажом необходимо развинтить, подкрутить ниппели, потом собрать его заново. Такой радиатор разбирают на верстаке с помощью двух радиаторных ключей. Ключи вставляют в ниппельные отверстия, верхний и нижний ниппели проворачивают одновременно, чтобы избежать пере-



коса. Ниппели, расположенные слева и справа батареи, имеют разную резьбу.

Для сборки батареи ниппелями сначала захватывают 2–3 витка резьбы на каждой стороне батареи, потом одновременно закручивают оба ниппеля радиаторными ключами. Такую работу нужно выполнять вдвоем. После сборки радиатор подвергают опрессовке. Для этого вызывают представителя соответствующей службы. В случае обнаружения течи в батарее ниппели подкручивают. После сборки радиатор красят.

Расчет количества секций радиаторов

Чтобы рассчитать количество секций радиатора, необходимых для обогрева данного помещения, можно воспользоваться формулами:

$$N=T/Q \text{ и } T=VxK,$$

где N — количество секций радиатора, T — количество тепла, необходимого для обогрева, V — объем помещения, K — количество тепловой энергии, необходимой для обогрева одного куба помещения, Q — теплоотдача одной секции радиатора. Для средней полосы усредненные значения K определены следующими цифрами: для стандартной комнаты, в которой одно окно, один дверной проем и одна внешняя стена соответственно, а высота потолков не превышает трех метров, — 40 вт; для угловой комнаты, имеющей до двух и более окон — 50 вт; для утепленного помещения, где вставлены стеклопакеты, — 30 вт. Теплоотдача почти всех радиаторов усредненно принимается равной 150 вт на секцию. Но лучше узнать теплоотдачу конкретного отопительного прибора, который планируется установить в квартире. Рассчитаем количество секций радиатора на конкретном примере. Например, объем комнаты составляет 30 куб. м, комната угловая, т. е. значение K=50 вт, будут устанавливаться биметаллические радиаторы с теплоотдачей, равной 204 вт с одной секции. Умножаем 30 куб. м на 50 вт и делим на 204 вт, получаем 7,3. Значит, необходимое число секций радиатора составляет 7 штук.

Для определения количества секций радиаторов можно использовать и другую формулу:

$$N = S \times K/Q,$$

где S — площадь помещения, а К принимается равной 100 вт на 1 м^2 площади для стандартной комнаты, а для угловых и торцевых комнат применяют коэффициент от 1,1 до 1,3.

Запорно-регулирующая арматура

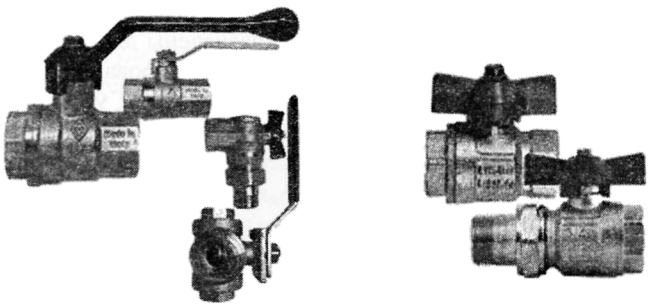
Запорно-регулирующая арматура предназначена для перекрытия потока рабочей среды и регулирования параметров потока.

Установка запорно-регулирующей арматуры в сетях отопления необходима и решает несколько задач:

- регулирование теплоотдачи отопительного прибора;
- отключение радиатора в случае аварийной ситуации;
- отключение радиатора в случае его замены;
- отключение радиатора для проведения профилактических работ (промывки).

Запорно-регулирующая арматура включает в себя множество элементов. Это могут быть шаровые краны, конусные вентили, задвижки, балансировочные вентили, автоматические терморегуляторы (термовентили, либо иначе термостатичеий клапан, или термовентили и в дополнение к ним термоголовки) и прочая арматура.

Шаровой кран — элемент запорной арматуры, предназначенный для перекрывания потоков газа или жидкости в хозяйственных, бытовых, воздухоносных, отопительных и прочих подобных магистралях.



Шаровые краны

Конструктивно шаровые краны представляют собой устройство, в корпусе которого размещен стальной шарик со сквозным

отверстием. Шарик жестко связан с ручкой крана. В положении закрыто отверстие шарика повернуто перпендикулярно к просвету трубы, в которую установлен кран, и проток воды перекрывается. В положении открыто отверстие шарика совпадает с просветом трубы и обеспечивает беспрепятственный проток воды по трубе. Ручки шаровых кранов могут выполняться в виде рычага или «бабочки». Они просты в эксплуатации, довольно компактны и очень надежны.

Но в то же время регулировка при помощи шаровых кранов имеет два существенных недостатка:

- он предназначен для работы лишь в двух положениях: «открыто» и «закрыто». Установка шарового крана в промежуточное положение повышает риск потери им герметичности.
- при подключении радиатора к системе резкое открывание шарового крана может привести к гидравлическому удару, что отрицательно влияет на прочность отопительного прибора, вплоть до выхода из строя.

Шаровые краны часто устанавливают на действующие трубопроводы вместо задвижек старого типа.

Надежней регулировать температуру с помощью ручного конусного вентиля, который дает возможность плавного подключения радиатора к системе отопления и более точного регулирования теплоотдачи прибора.

Конструктивно конусный вентиль представляет собой устройство, в корпусе которого размещен стальной конус, связанный с ручкой крана. При открывании крана конус плавно поднимается вверх и открывает проток воде через трубу, при закрывании крана конус опускается и перекрывает проход воде через трубу.

Вентили ручной регулировки предназначены для изменения температуры радиатора отопления путем регулирования расхода теплоносителя в отопительных системах. Вентиль, установленный на входе теплоносителя (подающей трубе), предназначен для регулировки теплоотдачи радиатора. Вентиль (запорный клапан), установленный на выходе теплоносителя (обратной подводке), используется для перекрытия теплоносителя. Оба вентиля являются запорными и снабжены сгонами (американками), с помощью которых можно легко отделить радиатор от отопительной системы для профилактических работ, замены или просто на время ремонта помещения.

Балансировочные клапаны служат для регулировки расходов воды в системе отопления и водоснабжения. Недостаточный

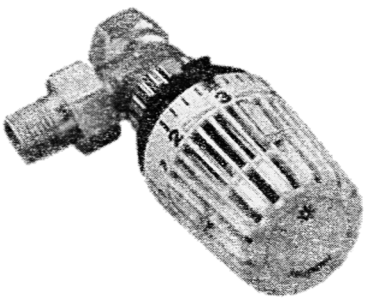
расход воды через радиаторы приводит к низкой температуре воздуха в комнатах, коррозии котла, а слишком большой — к появлению шума в радиаторах. Балансировочные клапаны устанавливаются на стояках, плечах, коллекторах, в тепловом пункте. Ручка клапана имеет цифровую рукоятку. Настройку балансировочного клапана можно произвести с помощью переносного расходомера воды, по температуре воды либо с помощью гидравлического расчета.

Воздушные клапаны служат для вывода воздуха из системы отопления, для борьбы с воздушными пробками. Есть воздушные автоматические клапаны и те, которые регулируются вручную. Как правило, ручные воздушные клапаны ставят на радиаторы, а автоматические воздушные клапаны в верхней точке всей системы, например, стояка, причем как на подающем, так и на возвратном. При эксплуатации автоматического клапана нужно, чтобы защитный колпачок был открыт на один-два оборота для выхода воздуха.

Регулировка теплоотдачи с помощью шаровых кранов и конусных вентилей имеет существенный недостаток: она осуществляется вручную, то есть требует постоянного внимания.

Прибором, лишенным такого недостатка, является автоматический радиаторный регулятор (термостат). Термостаты, устанавливаемые на отопительный прибор, позволяют обеспечить длительную бесперебойную его эксплуатацию при значительном снижении энергозатрат.

Для автоматического поддержания заданной температуры в помещении на отопительные приборы могут быть установлены терморегуляторы. Они состоят из двух частей: регулирующего крана и термоголовки.



Терморегулятор

В термостатической головке терморегулирующего вентиля (термостатического клапана) находится цилиндр (сильфон). Рабочее вещество (специальная жидкость или воск), которым заполнен сильфон термоголовки, при повышении температуры воздуха увеличивается в объеме, а при понижении уменьшается и механически воздействует на регулирующий кран. Термостатическая головка устанавливается на терморегулирующий вентиль (термостатический клапан) с помощью накидной гайки. Корпус термостатического клапана изготовлен из латуни, а термоголовка — из высококачественного пластика. Термоголовка выполняет функцию пропорционального регулятора. Специальная шкала на корпусе термоголовки показывает значения, означающие определенные параметры температуры: например, значение 3 соответствует примерно 20 С. Терморегулирующий вентиль, установленный на входе в отопительный прибор, подает теплоноситель в отопительный прибор, в соответствии с установленным значением на термоголовке. От изменения массы потока теплоносителя изменяется теплоотдача прибора, и, соответственно, температура в помещении.

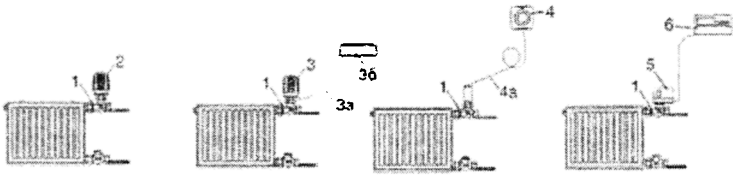
Работа происходит следующим образом. Когда температура воздуха в помещении становится выше заданной, доступ горячей воды в радиатор сокращается, а при понижении температуры в помещении — доступ воды в радиатор увеличивается.

При использовании терморегуляторов можно поддерживать разную температуру в разных комнатах. Для этого необходимо установить терморегуляторы во всех комнатах и просто задать требуемое значение температуры, а система будет автоматически ее поддерживать. Для автоматической регуляции температуры используют термовентили с дистанционным управлением.



Термоголовка

Термоголовка со встроенным термостатическим клапаном может выполнять разные задачи: либо использоваться как терморегулятор подачи теплоносителя, либо благодаря встроенным шаровым кранам внутри просто выполнять функцию запирания.



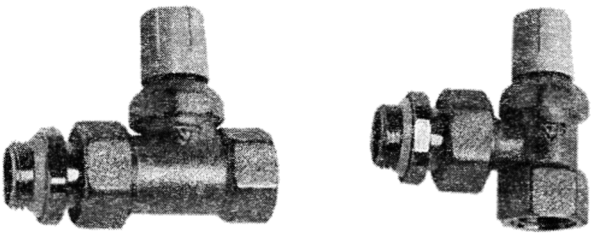
Методы регулировки отопительных приборов:
1 — клапан термостатический
2 — термостатическая головка
3 — термостатическая головка с выносным датчиком 3б
3а — кабель, соединяющий выносной датчик с термоголовкой
4 — термостатическая головка с выносной ручкой регулировки
4а — кабель, соединяющий выносную ручку регулирования с термоголовкой
5 — сервопривод
6 — электронный комнатный термостат

В последнее время специалисты настоятельно советуют при строительстве новых зданий сразу устанавливать запорно-регулирующую арматуру (термовентили, термоголовки). Лучше всего уже на стадии проектирования предусмотреть возможность регулирования и балансировки системы. Кроме правильного расчета теплоотдачи отопительных приборов и с учетом параметров всех элементов системы отопления, появляется дополнительная возможность регулирования температуры внутри помещений, в зависимости от погодных условий либо по потребности пользователя. Например, на лестничных площадках, в кухнях, в коридорах либо в подвальных помещениях совсем не обязательно постоянно поддерживать постоянно температуру 20 °С. Детская комната должна быть более теплой, чем спальня родителей, а в кухне можно установить минимальную температуру.

Это автоматически ведет к существенной экономии тепла. И как следствие — к экономии топлива или электроэнергии (в случае использования котла на жидком топливе либо электрокотла).

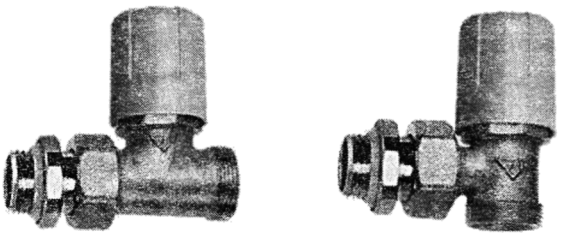
Запорно-регулирующая термостатическая арматура (термостатический клапан, термоголовка на радиаторах) при уста-

новке в многоквартирном доме требует предельного внимания ко всем технологическим нюансам и соблюдения необходимых правил при монтаже всех узлов и всех элементов системы. Запорно-регулирующая арматура именно в многоэтажных домах позволяет избежать многих проблем, возникающих с началом отопительного сезона: резкая подача или перепад давления, засоренность систем отопления.



Нижний запорный вентиль

Нижний запорный вентиль на обратную подводку применяется в однотрубных или двухтрубных системах отопления, предназначен для открытия или закрытия потока отапливаемой жидкости на обратной трубе радиатора отопления, конвектора, батареи.



Верхний запорный вентиль

Запорный вентиль верхний прямой применяется в однотрубных или двухтрубных системах отопления, предназначен для открытия или закрытия потока отапливаемой жидкости. Устанавливается на подающей трубе радиатора отопления, конвектора, батареи.

Ручная запорно-регулирующая арматура систем центрального отопления подразделяется на муфтовую и фланцевую.



Муфтовая арматура (с внутренней резьбой на концах для соединения с трубами) устанавливается на трубах с условным диаметром прохода не более 40, иногда 50 мм; фланцевая арматура (с фланцами на концах) — при условном диаметре 50 мм и более.

На подводках к приборам систем низкотемпературного водяного отопления устанавливают: при двухтрубных стояках — краны, обладающие повышенным гидравлическим сопротивлением; при однотрубных стояках — пониженным сопротивлением. В первом случае повышение сопротивления крана способствует равномерности распределения воды по отопительным приборам, во втором — понижение сопротивления обеспечивает затекание в приборы большей части воды от общего расхода ее в стояках, что увеличивает плотность теплового потока приборов.

Распространенные в настоящее время краны двойной регулировки с полой пробкой для двухтрубных систем низкотемпературного водяного отопления обладают существенными недостатками: сравнительно малым сопротивлением и нерациональной (круто изогнутой) «кривой дросселирования». Повышенное сопротивление протеканию воды эти краны оказывают лишь при почти полном их закрытии (на 90—95%). Малая «глубина» дросселирования пробковыми кранами не позволяет осуществлять эффективное регулирование распределения воды по отопительным приборам.

У современных кранов двойной регулировки устранены эти недостатки — возрастание величины дросселирования у них пропорционально степени закрытия отверстия для протекания воды, но вследствие усложненной конструкции возможно быстрое их засорение, если не обеспечивается достаточная чистота (отсутствие примесей) циркулирующей воды.

Пробковые краны двойной регулировки можно использовать в малоэтажных зданиях, где слабо проявляется влияние естественного циркуляционного давления на распределение воды по приборам. В многоэтажных зданиях при двухтрубных системах водяного отопления применяют краны повышенного гидравлического сопротивления. Это позволяет создавать достаточное противодействие нарушению расчетного распределения воды по приборам под увеличенным и вместе с тем переменным влиянием естественного циркуляционного давления.

Кран регулирующий дроссельный (КРД) представляет собой сочетание дросселирующей диафрагмы с клапаном вентильного типа, но клапан на конце снабжен иглой для прочистки диафрагмы. Калиброванная конусная диафрагма (диаметром 2–6 мм), расположенная в седле корпуса вентиля Ду-15 мм, обеспечивает необходимое сопротивление протеканию воды.

Игольчатый клапан, кроме прочистки диафрагмы, обеспечивает вторую (эксплуатационную) регулировку теплопередачи отопительного прибора и может плотно закрывать кран.

На подводках к отопительным приборам при однотрубных стояках с замыкающими участками размещают проходные или шиберные краны. Особенностью их конструкции является пониженное гидравлическое сопротивление.

На подводках к отопительным приборам систем высокотемпературного водяного и парового отопления из-за «прикипания» пробки краны заменяют вентилями, хотя гидравлическое сопротивление их во много раз превышает сопротивление кранов и такое увеличение сопротивления не всегда желательно. Вентили в системах парового отопления высокого давления устанавливают и перед (на паровой подводке), и после (на конденсатной трубе) отопительных приборов, для полного их отключения при необходимости охладить или отремонтировать приборы.

На конденсатных подводках к приборам размещают также конденсатоотводчики, пропускающие конденсат и воздух и задерживающие пар.

Арматуру можно располагать также непосредственно на отопительных приборах. Известны конструкции запорно-регулирующих кранов, устанавливаемых между секциями радиаторов; при нижней прокладке обеих магистралей системы водяного отопления часто на отопительных приборах устанавливают воздушные краны.

Арматура на стояках предназначена для количественного регулирования и полного отключения отдельных стояков, если требуется проводить ремонтные и другие работы во время отопительного сезона.

Вряд ли целесообразно устанавливать арматуру на стояках малоэтажных (один-три этажа) зданий. Здесь проще предусматривать возможность отключения арматурой сравнительно не-

большой части системы отопления (например, вдоль одного фасада здания).

В многоэтажных зданиях, имеющих четыре и более этажей, на стояках систем отопления (на расстоянии от магистралей не более 120 мм) устанавливают проходные краны (их также называют пробочными) и вентили. Проходные краны используют при низкотемпературной воде и ограниченном гидростатическом давлении в системе. В высоких зданиях при гидростатическом давлении, превышающем 0,6 Мпа (6 кгс/см^2) в нижней части стояков, проходные краны заменяют более дорогостоящими, но более прочными и надежными в работе вентилями.

Вентили ставят на стояках так же, как и на подводках к приборам, при теплоносителях — высокотемпературной воде и паре.

Предпочтительно применение вентилей с наклонным шпинделем (косых вентилей), имеющих меньшее гидравлическое сопротивление, по сравнению с вентилями, шпиндель которых перпендикулярен оси трубы (прямые вентили) и в которых поток теплоносителя должен дважды изменять направление своего движения под прямым углом.

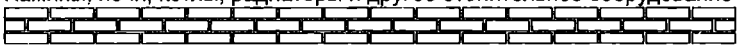
При водяном отоплении для спуска воды из одного стояка и впуска воздуха в него при этом, а также для выпуска воздуха при последующем заполнении водой, рядом с отключающими кранами (или вентилями) устанавливают муфты с резьбовыми пробками (или спускные вентили).

При паровом отоплении иногда (при значительном протяжении систем) на конденсатных трубах удаленных стояков предусматривается установка спускных вентилей для «продувки» системы, т. е. для быстрого удаления воздуха из нее при пуске пара.

На стояках можно размещать регулирующие диафрагмы (шайбы), хотя их установка сама по себе свидетельствует о невозможности применения трубы стояка меньшего диаметра, к чему всегда следует стремиться.

Арматура на магистралях необходима для количественного регулирования и отключения отдельных частей системы отопления. Для этого используют муфтовые проходные краны и вентили, а также фланцевые задвижки на трубах крупного диаметра более 50 мм.

Задвижка при полностью открытом затворе оказывает наименьшее сопротивление движению воды через нее по сравне-



нию с арматурой других видов, в чем заключается преимущество этого громоздкого прибора.

В пониженных местах на магистралях устанавливают спускные краны, в повышенных местах водяных магистралей — воздушные краны или воздухосборники.

Паровые магистрали снабжаются гидравлическими затворами (петлями) или конденсатоотводчиками для удаления конденсата, образующегося попутно при движении пара. Их можно отнести к запорной арматуре для пара.

На вертикальных воздушных трубах систем водяного отопления с нижней прокладкой магистралей устанавливают арматуру (проходные краны) в тех случаях, когда на самих стояках предусматриваются запорные краны. Горизонтальная воздухоотделяющая линия дополняется запорным краном, если она не выводится к расширительному баку.

На спускных трубах для опорожнения отдельных стояков или горизонтальных ветвей систем водяного отопления устанавливают общий запорный кран у бачка для перепуска воды в канализационную сеть.

Арматура в тепловом пункте здания предназначена для регулирования и отключения отдельных систем отопления, а также отопительного оборудования.

Задвижки размещают на главных подающих и обратных магистралях, до и после (по движению теплоносителя) теплообменников, циркуляционных и смесительных насосов, водоструйных элеваторов, исполнительных механизмов автоматического регулирования и других аппаратов, а также на обводных линиях.

Если, кроме рабочего насоса, предусматривается резервный насос, то после каждого из них, кроме задвижек, устанавливают обратные клапаны. Насос находится в резерве при открытых задвижках, и обратный клапан предотвращает обратное движение воды через него к всасывающему патрубку работающего насоса.

На конденсатных трубах перед баком для сбора конденсата размещают конденсатоотводчики. Основная запорная арматура дополняется воздушными и спускными кранами в необходимых местах.

Трубы

В системе водяного отопления применяются трубы из разных материалов: стальные, стальные оцинкованные, из нержавею-

щей стали. Монтаж стальных труб производится сваркой. Стальные трубы имеют существенный недостаток — низкую коррозионную стойкость.

У труб из оцинкованной и нержавеющей стали этого недостатка нет, но в их монтаже желательно использовать резьбовые соединения. В настоящее время при новом строительстве такие трубы используют меньше.

Медные трубы надежны, выносят очень высокие температуры и высокое давление. Соединяются методом высокотемпературной пайки серебросодержащим припоем. Их можно спрятать в стены дома с последующей заделкой. Работа с такими трубами требует высокой квалификации. Медные трубы, самые дорогие из всех, но это практически единственный способ получить абсолютно надежную систему, которая прослужит не один год.

Полимерные (металлопластиковые; полиэтиленовые; полипропиленовые, армированные алюминием) трубы удобны для монтажа и не требуют особых профессиональных качеств сборщика. Металлопластиковые трубы (алюминий с двух сторон покрыт пластиком) прочные, стойкие к коррозии, не дают откладываться осадку на внутренней поверхности. Металлопластиковые трубы монтируют с помощью прессовых или резьбовых соединений без применения сварки, что снижает себестоимость монтажных работ. Однако, и у них есть недостаток: большой коэффициент теплового расширения. Если в трубе долгое время шла только горячая вода, а затем пошла холодная, то они могут дать течь. Поэтому временное прекращение работы котла в зимний период и размораживание систем отопления приводит к необратимому повреждению. Другая причина возможной течи: если согнуть трубу под острым углом, то алюминиевый слой может просто сломаться.

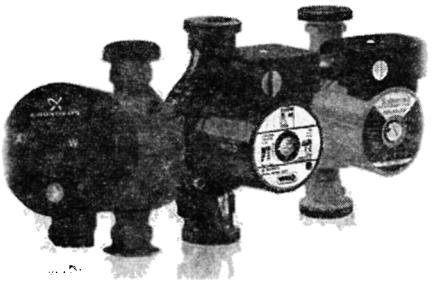
Циркуляционные насосы

Как уже говорилось выше, в системе отопления с принудительной циркуляцией для движения теплоносителя нужен циркуляционный насос, основная задача которого состоит в том, чтобы «протолкнуть» определенное количество воды через трубу за определенное время.

Поэтому циркуляционный насос характеризуется, во-первых, объемной подачей, то есть скоростью перекачки воды, измеряе-

мой в кубометрах в час, во-вторых, напором, который указывает, на какую высоту он способен поднять воду измеряется в метрах. Зависимость напора от подачи приводится в описании любого насоса в виде графика, из которого можно судить о применимости данного насоса в выбранной Вами системе отопления.

Циркуляционные насосы бывают двух типов: с мокрым и с сухим ротором. В системах автономного отопления малоэтажных домов и квартир применяются в основном циркуляционные насосы с мокрым ротором.



Циркуляционные насосы

Конструкция циркуляционного насоса с мокрым ротором довольно проста. Он состоит из корпуса, в котором находится ротор с закрепленной на нем крыльчаткой. В результате вращения ротора с крыльчаткой происходит движение теплоносителя по отопительной системе.

Смазка подшипников насоса с мокрым ротором осуществляется теплоносителем системы отопления. Также теплоноситель выполняет функцию охлаждения. Понятно, что для этого должна быть обеспечена непрерывная циркуляция воды через гильзу насоса. Отсюда вытекает обязательное требование к монтажу насосов с мокрым ротором — вал насоса всегда должен находиться в горизонтальном положении.

Циркуляционные насосы с мокрым ротором систем отопления предназначены для перекачки только чистой обессоленной воды или водногликолевых смесей. Не стоит использовать их для перекачки других жидкостей (топливо, трансформаторное и другое масло). Выбирая насос, следует знать, что некоторые из них не желательно применять для перекачки холодных жидкостей, особенно при высокой температуре окружающей

среды. Это приведет к быстрому износу устройства. Циркуляционные насосы с мокрым ротором условно подразделяют на два вида:

- с ручной регулировкой скорости вращения с переключателем скоростей (две или три скорости), расположенном на крышке клеммного модуля;
- насосы с автоматической регулировкой скорости вращения. Это насосы нового поколения, они имеют другой тип двигателя, бесшумны, быстро реагируют на изменения в системе отопления (закрытие, открытие термовентилей и др.) и автоматически подстраиваются под режим работы.

Среди преимуществ насосов с мокрым ротором стоит упомянуть практическую бесшумность их работы, бесступенчатое переключение скорости, невысокую стоимость. Немаловажно и то, что насосы с мокрым ротором практически не нуждаются в техническом обслуживании.

Как следует из названия насосов с сухим ротором, их мотор не соприкасается с теплоносителем. Обычно этот тип насосов применяется в системах, где надо осуществлять циркуляцию больших объемов воды. Насосы с сухим ротором имеют заметно больший КПД, чем их аналоги с мокрым ротором, но и гораздо больший уровень шума.

Расширительные баки

Гидробаки являются неотъемлемой частью любой системы отопления или водоснабжения. Они предназначены для создания определенного запаса воды, поддержания необходимого рабочего давления в системах отопления и водоснабжения, а также для компенсации гидравлических ударов и перегрузок. Гидробаки бывают двух видов:

- гидроаккумуляторы (гидробаки), используемые в закрытых системах водоснабжения;
- расширительные баки, используемые в системах отопления.

Основное назначение работы расширительного бака — поглощать увеличивающийся объем воды или другого теплоносителя в системе отопления. При установке отопительного котла, как правило, теплоносителем системы отопления является вода, которая несет тепло по замкнутому кругу, конкретно по трубопроводу и отопительным приборам, распределенным по дому, возвращаясь в котел для нагрева. Вода при нагревании расши-

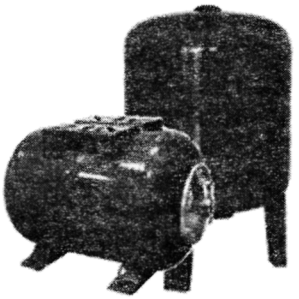
ряется и может повысить давление в системе отопления выше критического, в результате чего может произойти авария, выраженная разрывом труб, отопительных приборов при высоком давлении, или, в лучшем случае, происходит нарушение циркуляции теплоносителя в отопительной системе. Чтобы не случалось описанных выше неприятностей, для системы отопления существует устройство, которое называется расширительным баком, или, как еще его называют специалисты — экспанзоматом. Этот прибор наделен способностями компенсировать тепловое расширение теплоносителя и поддерживать оптимально заданное давление в системе отопления.

Расширительные баки существуют двух типов: открытые — для систем с естественной циркуляций и закрытые (мембранные) — для систем с принудительной циркуляцией.

В открытых баках постоянно происходит контакт жидкости или воды с воздухом, появление в ней пузырьков воздуха, что приводит к проблемам с циркуляцией, испарению жидкости и пр. Также одним из неудобств баков такого типа является то, что устанавливать его можно только в верхней точке системы.

Более практичные и удобные для установки и использования расширительные баки мембранного типа. Поскольку по своей конструкции расширительный бак представляет собой стальной резервуар, который внутри разделен резиновой мембраной, разделяющей его на две полости, его называют расширительным мембранным баком. Корпус бака изготавливается из высококачественной стали, а мембрана — из износостойкого резинового материала. Одна из двух полостей в процессе функционирования системы отопления заполняется теплоносителем, а другая — заполняется азотом еще на заводе-изготовителе. Азот менее агрессивен в отношении металла, из которого изготовлен бак. Штуцер, расположенный на баке, предназначен для подсоединения к системе отопления. Ниппель, который находится со стороны воздушной камеры бака, способствует подсоединению к подкачивающему насосу, а также он необходим для измерения давления газа внутри воздушной полости бака. Воздух в этой полости находится под исходным давлением, при котором мембрана выгнута в сторону смежной полости. Когда теплоноситель наполняет систему отопления, то в расширительном баке создается динамическое равновесие при помощи давления теплоносителя,

в таком случае происходит сжимание объема газа. Принцип действия расширительного бака довольно прост. При поступлении в камеру горячей воды происходит расширение ее объема, при этом в воздушной камере воздух как бы сжимается, а по мере снижения температуры вода выдавливается обратно в систему отопления с помощью мембраны, потому что давление воздуха, находящегося в воздушной камере, повышается за счет его расширения. Благодаря такому принципу работы у баков закрытого типа отсутствуют все недостатки открытых баков.

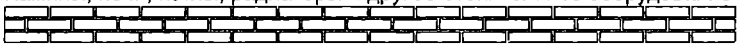


Расширительные баки

Рекомендуется устанавливать расширительный бак закрытого типа перед электронасосом на обратной линии. При такой установке температура воды внутри бака ниже, что увеличивает его ресурс работы. Насос выкачивает воду из бака, а не закачивает в него, что предотвращает возникновение «процесса кавитации» (давление снижается, растворенный газ в воде образовывает пузырьки, что приводит к проблемам, схожим при работе баков открытого типа).

Мембранные расширительные баки обладают целым рядом преимуществ, а конкретнее:

- такой бак можно устанавливать в любом месте дома;
- теплоноситель не имеет контакта с воздухом, что является благоприятным для отопительного оборудования, снижается его коррозийность;
- в отопительной системе практически исключается образование «воздушных пробок» из-за избыточного давления в верхней точке отопительной системы;
- полностью исключено испарение теплоносителя;



- упрощена эксплуатация отопительной системы, т. е. исключается подпитка теплоносителем;
- надежность и экономичность.

Теплоносители для систем отопления

Теплоноситель (бытовой антифриз) — это важный элемент любой системы отопления. Само слово «теплоноситель» обозначает рабочую жидкость (или газ), которая используется для передачи тепла внутри всей системы отопления.

Чаще всего в системах отопления в качестве теплоносителя используются либо вода, либо водные растворы этиленгликолей (или пропиленгликолей) с добавлением различных пакетов присадок.

Теплоносители служат для защиты оборудования от размораживания. Самый популярный теплоноситель — это вода, однако она не всегда подходит для систем отопления. Поэтому лучший выход — купить отопительный антифриз, который будет препятствовать замерзанию воды при отрицательных температурах, сохраняя систему в рабочем состоянии.

Основная характеристика теплоносителя для систем отопления — это безопасность, поскольку он используется, чаще всего, в жилом помещении. Поэтому не может применяться масло, этиловый спирт или автомобильный «тосол» — все эти средства легко воспламеняются и могут служить угрозой для вашего дома.

Бытовые теплоносители прекрасно подходят для применения в системах отопления загородных или деревенских домов, где вероятны отключения электричества. Антифриз дает возможность системе отопления функционировать даже при низкой температуре.

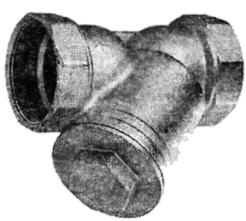
Бытовой антифриз можно использовать в отопительных системах практически с любыми видами отопительных котлов: твердотопливными, газовыми, жидкотопливными. Исключение составляют электрические системы, в которых нагрев теплоносителя происходит за счет пропускания через него электрического тока. В большинстве случаев основу бытового антифриза составляет моноэтиленгликоль, в который добавлены специальные присадки для придания теплоносителю антивспенивающих и антикоррозионных свойств, а также специальные добавки для смягчения воды, которую используют для разбавления антифриза. Обычно антифриз имеет розово-красный цвет.

Температура замерзания бытового антифриза составляет около –65 °С. Чтобы получить жидкость с нужной температурой замерзания, антифриз разбавляют водой.

Фильтры

Водопроводная вода и теплоноситель систем отопления практически всегда содержат твердые примеси — частицы ржавчины, накипи, окалины, песчинки. Одни из них образуются при эксплуатации оборудования, другие попадают в жидкость извне, например, во время ремонтных работ. Они вызывают абразивный износ компонентов системы (затворов и уплотнений шаровых кранов, крыльчаток водосчетчиков и т. д.), забивание каналов (например, радиаторных термостатических клапанов) и являются одной из главных причин поломок сантехнических смесителей, стиральных, посудомоечных машин и т. д., если те не защищены фильтром для воды. Существуют фильтры механической очистки разных видов. Устройство фильтров примерно одинаково: они состоят из корпуса и сетчатого фильтрующего элемента, который можно извлекать для промывки. А выбор конкретной модели зависит от параметров (рабочей температуры и давления) инженерной системы, пространственного расположения трубопровода, а также требований к степени очистки.

Различают сетчатые фильтры грубой («грязевики») и тонкой очистки. Ко вторым относятся фильтры, способные задерживать частицы размером от 100 мкм. Размер ячеек сетки «грязевиков» составляет обычно 300–500 мкм. Если для исправной работы приборов, подключенных к водопроводной сети или установленных в системе отопления, требуется та или иная степень очистки (это указывается в руководстве по эксплуатации), следует применять соответствующий фильтр.



Фильтр грубой очистки

Фильтр тонкой очистки — промывной или самоочищающийся. Скопившуюся в нем грязь удаляют прямой или обратной (при наличии в схеме байпаса) промывкой — открытием и закрытием кранов. О необходимости промывки узнают по показаниям манометра, которым оснащен данный прибор. Монтировать про-

мывные фильтры допускается только на горизонтальном участке трубопровода, с вертикальным расположением колбы.

Фильтры грубой очистки различают по ориентации колбы с фильтрующим элементом — на косые и прямые. Косой фильтр обладает меньшим гидравлическим сопротивлением, и поэтому предпочтение чаще отдается такой модели.

Косые фильтры монтируются в определенном положении. Колба фильтра «классического» исполнения должна быть наклонена по направлению потока (оно указывается на корпусе) и обращена книзу. Такой «грязевик» можно монтировать на горизонтальном трубопроводе, а также вертикальном, но только при направлении потока жидкости сверху вниз.

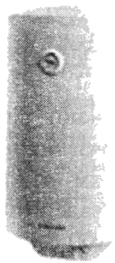
«Грязевик» прямого типа можно оснастить сливным краном вместо пробки или использовать как тройник.

Магистральные фильтры для воды предназначены для установки на входе в водопроводную сеть, чтобы создать барьер для различного рода механических примесей (таких как песок, ржавчина), дополнительно улучшая прозрачность воды.

Водонагреватели

Водонагреватели — это незаменимые устройства, предназначенные для обеспечения горячей водой в городских квартирах или в загородных домах в периоды проведения профилактических работ или при установке автономного теплоснабжения. По типу нагрева воды все они подразделяются на 3 типа:

- накопительные;
- проточные;
- наливные.



Водонагреватель накопительный

Выбор того или иного типа зависит от ваших потребностей в горячей воде.

Водонагреватели накопительные электрические — это устройства, которые можно использовать для автономного и резервного снабжения горячей водой любого объекта.

Водонагреватель накопительный представляет собой теплоизоляционный сосуд с нагревательным элементом (ТЭН) внутри, который работает по принципу термоса: сначала нагревает воду (от 35 до 85 градусов), затем поддерживает температуру в режи-

ме автомата. Время, которое требуется для нагрева воды, в первую очередь зависит от объема бака (от 10 до 200 л) и, конечно же, мощности ТЭНа (от 1,2 до 2,5 кВТ). Обычно 10-литровые приборы нагреваются в течение 30–40 мин., а 200-литровые — 5–8 часов. Кроме бака и ТЭНа, водонагреватель укомплектован следующими деталями: магниевым анодом, предотвращающим коррозию бака, теплоизоляцией, сохраняющей температуру воды, термостатом, с помощью которого можно задать желаемую температуру, и наружным корпусом, определяющим внешний вид бойлера.

Внутреннее антикоррозийное покрытие бака может быть:

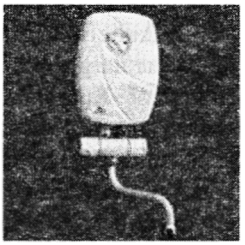
- из нержавеющей стали;
- титановым;
- из стеклофарфора.

Именно от него будет зависеть срок службы прибора. Недорогим и достаточно качественным считается покрытие из стеклофарфора, но его недостатком называют чувствительность к резким изменениям температуры, что может привести к появлению микротрещин. Более надежными являются бойлеры электрические, внутреннее покрытие которых выполнено из титановой эмали или нержавеющей стали. Гарантийный срок таких приборов составляет от 7 до 10 лет, а с покрытиями из стеклофарфора — 1,5–3 года.

Водонагреватели накопительные электрические не требуют больших затрат электричества, поскольку вода нагревается постепенно. Даже приборы, объем которых больше 150 литров, потребляют не больше 2–2,5 кВТ. Теплоизоляция резервуара для нагрева воды сводит к минимуму потери, которые могут возникнуть при остывании, и не нагревает окружающий воздух. Небольшой уровень электропотребления позволяет устанавливать накопительные водонагреватели в домах, где проводка не рассчитана на большое количество мощных электрических приборов.

Одним из несомненных достоинств таких нагревателей является возможность обеспечивать потоком горячей воды нескольких пользователей одновременно. Это значит, что в одно и тоже время можно мыть посуду на кухне и мыться под душем в ванной. Если вам требуется непрерывный поток воды в течение длительного времени, выберите приборы с большим объемом.

Проточные водонагреватели



Эти водонагреватели имеют компактные размеры, просты в установке и обслуживании. Горячая вода поступает сразу после открытия крана и прекращает подачу при закрытии крана соответственно. В проточных водонагревателях вода нагревается сразу, проходя через нагревательный элемент большой мощности (мощность от 6 до 27 кВт), поэтому нагреватели такого типа сразу забирают из сети большее, в сравнении с бойлерами, количество электроэнергии. С другой стороны, проточный водонагреватель может выдавать неограниченное количество горячей воды и не требует регулярного технического обслуживания. Но, в отличие от накопительных водонагревателей, он выдает теплую воду, а не горячую и не может обеспечить теплой водой несколько точек одновременно. В зависимости от того, для чего вы хотите использовать электрический проточный водонагреватель, потребуется различное количество теплой воды. Так, чтобы помыть посуду потребуется порядка 4–6 кВт — это 2–3 л/мин., для душа необходимо минимум 8 кВт — это 4 л/мин. Если вы захотите принимать ванную, то вам потребуется водонагреватель, имеющий мощность не меньше 13 кВт. Для него уже потребуется электропитание на три фазы с напряжением 380 В.

Недостатком проточных электрических нагревателей является большое количество потребляемой электроэнергии, при этом температура нагреваемой воды напрямую зависит от напора воды. Их установка может потребовать проведения дополнительной проводки и элементов системы защиты.

Наливные водонагреватели незаменимы в гаражах, на дачах, в помещениях, где нет водопровода. Эти водонагреватели просты в установке и обслуживании. Выполнены в виде баков различной емкости, в которых установлены нагревательные элементы — ТЭНы.

Промывка системы отопления

Внутренние поверхности трубопроводов и отопительных приборов систем отопления, долгое время находящиеся в эксп-

луатации, подвергаются загрязнению, в том числе коррозионными отложениями. Загрязнение трубопроводов и отопительных приборов наблюдается также после строительства и капитального ремонта. Промывку систем отопления, горячего и холодного водоснабжения можно выполнять гидродинамическим способом или гидрохимическим. Промывка трубопроводов теплосетей и систем с применением сжатого воздуха (гидродинамическая промывка) является наиболее простым и достаточно эффективным методом, с помощью которого достигаются следующие положительные результаты:

- уменьшается гидравлическое сопротивление трубопроводов теплосетей и систем отопления зданий;
- увеличивается теплоотдача отопительных приборов, т. е. полнее используется тепловая энергия;
- улучшаются качественные показатели (цвет, запах) горячей воды.

Промывка гидродинамическим методом «противотока» осуществляется подачей водопроводной воды через насос и компрессор в обратный трубопровод отопления со сливом сетевой воды после промывки из внутренней системы отопления. Пульсирующая смесь воды со сжатым воздухом под давлением 5–5,5 кгс/см^2 подается через фильтр в элеватор тепловых сетей и далее по стоякам в системы отопления (батареи, конвектора, регистры и т. д), аналогично в трубопроводы холодной и горячей воды. В результате импульсного воздействия из труб удаляется песок, ржавчина, жиры и другие отложения.

Эффективно удалить различные загрязнения внутренних поверхностей и восстановить пропускную способность трубопроводов и теплопередачу без нарушения целостности трубопроводной системы и водонагревательного оборудования также позволяет метод гидрохимической промывки с помощью специальных средств. Промывка тепло-водонагревательного оборудования и трубопроводов питьевого и хозяйственного назначения проводится только разрешенными для использования реагентами, абсолютно безопасными для целостности оборудования (прокладки, краны и т. д.), они не влияют на материал трубопроводов (сталь, оцинковка, металлопласт, пластик), т.к. размывают только отложения внутри труб.

К несомненным достоинствам метода гидрохимических промывок относится быстрота, с которой получается положительный результат при минимальных неудобствах для владельцев частных домов и коттеджей, т. к. за один цикл проводится промывка контуров горячего, холодного водоснабжения и водонагревательного оборудования (бойлеров и котлов ГВС). Работы по промывке трубопроводов и водонагревательного оборудования проводятся без слива системы (что особенно важно для отопления) и вне зависимости от времени года.

Промывка системы автономного отопления выполняется следующим образом:

1) Отключите энергию и подачу воды.

2) Протяните шланг от дренажного крана бойлера к месту сброса и откройте кран.

3) Откройте воздушные клапаны радиаторов, расположенных выше других в доме, чтобы обеспечить поступление воздуха в систему и сброс воды.

4) Удалив воду из системы, откройте запорный вентиль подачи воды и промойте систему.

5) Промыв систему, закройте дренажный вентиль и наполните бойлер водой.

6) Рекомендуется снять при этом предохранительный клапан и залить через его отверстие в бойлер ингибитор коррозии (вещество, замедляющее скорость коррозии).

7) Продолжайте наполнять водой систему, в то время как бойлер начнет нагреваться.

Если на бойлере установлен редуктор с обратным клапаном, то он остановит подачу воды, как только бойлер наполниться.

Если редуктора нет, то проследите за наполнением по манометру, показания которого должны достигнуть величины, указанной фирмой-изготовителем в руководстве по эксплуатации.

Затем стравливайте воздух из каждого радиатора, пока манометр не покажет величину эксплуатационного давления, указанного в руководстве для этого бойлера.

Промывка труб и систем отопления является экономической альтернативой их замене (капитальному ремонту).

В отопительных системах, в которых в качестве теплоносителя залит какой-либо антифриз, при замене антифриза на воду



система отопления и котел в обязательном порядке должны быть промыты с применением специальных средств.

Если не сделать качественной промывки, можно столкнуться с таким явлением, как «шум» в котле и отопительной системе- это пенятся остатки антифриза. В некоторых случаях происходит аварийное отключение котла (как правило, в самый неподходящий момент).

Для снижения последствий кислородной коррозии и отложений солей жесткости на теплопередающих поверхностях в системе отопления рекомендуется использовать ингибиторы коррозии и отложений солей жесткости.

Камины

Самым старым и проверенным веками видом отопления является печное, разновидности которого могут быть самыми разными — от традиционной русской печи до современного камина. Опытные печники выкладывают сложные ходовые конструкции и получают в итоге максимум тепла и хорошую тягу. В качестве топлива в этом случае используются дрова и уголь. Популярность каминов в наше время постоянно растет, чему есть немало причин. Это не только желание отопить помещение, но и желание сделать интерьер своего жилища уютным, привлекательным и оригинальным.

Камин — это разновидность печки упрощенной конструкций. Основное различие между ними заключается в способе отдачи тепла.

Печь, имея закрытую топку и массивную конструкцию с развитой конвективной системой, полнее использует теплоту сгорания топлива. Нагрев помещения здесь происходит так: воздух от стенок печи поднимается к потолку и, охлаждаясь у окон и наружных стен, опускается к полу, движется к нагретой печи и т. д. Такой способ отдачи тепла называется конвекцией (перенос тепла воздушным потоком). Толстые стенки печи, к тому же, долго держат тепло.

Камин имеет менее массивную кладку и, самое главное, — открытый топливник с большим топочным отверстием и прямой дымовой канал без дымооборотов. Тепло камина — это лучистое тепло, то есть оно передается излучением, и камин греет, пока горят дрова. Камин не держит тепло, вот почему его КПД (как генератора тепла) редко бывает больше 15%, и пользоваться им в качестве основного отопителя нецелесообразно. Так что основная функция камина — красота и создание уюта. У камина есть еще одно существенное свойство — он хорошо работает как «экспресс-нагреватель» и сразу после растопки начинает излучать тепло в помещение. Благодаря этой способности горящий камин может быстро нагреть комнату в прохладные осенние дни. Кроме того, большой поток воздуха, проходящий через топку, отлично проветривает (вентилирует) помещение. Так что в доме, где есть камин, можно не бояться появления сырости и затхлого запаха.



Дровяные камины

Дровяные камины согласно технике пожарной безопасности нельзя устанавливать в городской квартире.

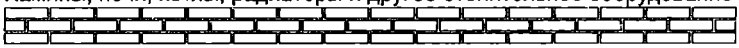
Камин представляет собой стационарно связанный с основным строением источник получения тепла, который может стать источником опасности для жизни человека, если при расчете, конструировании и строительстве будут допущены просчеты. Настоящие камины — оригинальные строения, оформляемые в соответствии с индивидуальными вкусами владельца дома и отвечающие требованиям отопления и охраны окружающей среды. Поэтому для планирования и строительства каминов необходимы глубокие теоретические знания и практические навыки.

Конструктивно дровяные камины представляют собой сочетание декоративного внешнего обрамления и внутреннего функционирующего устройства, состоящего из топки и дымохода, переходящего в дымовую трубу. Дровяные камины из кирпича являются достаточно живописными элементами для любого интерьера.

В обязательном порядке кладка каминов должна быть продумана на этапе строительства, а лучше проектирования дома. В этом случае камин вместе с дымоходом можно встроить в стену и, что очень важно, его можно будет поставить там, где больше всего хочется. Стандартный камин средних размеров имеет массу около 1 тонны, поэтому он требует достаточно прочного основания, т. е. под камин необходимо устраивать отдельный фундамент либо подводить бетонную основу.

Самое большое достоинство дровяного камина — это способность отдавать тепло именно в тот момент, когда дрова начали гореть в топке. Время при обогреве таким камином пролетает незаметно. Самый большой недостаток дровяного открытого камина — низкий КПД, так как в открытый проем попадает намного больше воздуха, чем требуется для нормального горения. Воздух забирает часть выделяемого тепла и уносит его. Именно поэтому современные конструкции каминов снабжают дополнительными дымооборотами.

При неправильной установке камина дым может поступать в помещение. Камин не рекомендуется размещать в коридоре,



около двери и тем более — вблизи от лестницы, т. к. для каминов нежелательны сквозняки. Портал должен быть обращен в центральную часть комнаты, для того чтобы была возможность устроить рядом места отдыха. Между сидящими людьми и камином не должно быть никаких ограждений.

Поверхность излучения камина не должна находиться против окон, т. к. в этом случае значительно увеличивается циркуляция воздуха. Оборудованием камина у внутренней стены достигается минимальное охлаждение проходящих по газоходам газов, однако ухудшается подача в помещение свежего воздуха из-за трудностей в размещении каналов во внутренних стенах.

Различные предметы интерьера, изготовленные из горючих материалов, такие как, столы, шкафы, шкуры зверей, ковры и т. п., двери и окна должны быть удалены от портала камина на расстояние не менее 1 м, а от каминной стены — на расстояние не менее 20 см.

Камин можно устанавливать только в помещениях площадью не менее 10 кв. м и объемом более 30 куб. м, имеющих хотя бы один проем или открывающееся окно. В противном случае не будут обеспечены условия поступления достаточного количества кислорода для сгорания топлива. При объеме помещения от 40 до 60 куб. м размеры топливника должны составлять: 60–65 см — ширина в передней части, 40 см — ширина в задней части, глубина топливника — 35 см, высота топливника — 50–55 см, диаметр дымовой трубы — 20 см. При большей кубатуре отапливаемого помещения вышеуказанные размеры увеличиваются.

Горючие материалы, контактирующие с конструкцией камина, должны быть отделены от последнего сплошной стеной с коэффициентом возгорания не менее 2,5. При этом в качестве изоляторов следует использовать только минеральную или шлаковую вату. Запрещено строить камин на горючих, в т. ч. деревянных, поверхностях. Запрещается выполнять топочную камеру камина из известняка.

Помимо остающегося популярным кирпича, сегодня для отделки каминов используются и другие материалы, в основном натуральные: полированный или колотый мрамор, гранит, цветной и светлый песчаник, литой цемент, травертин, благородные породы дерева — дуб, клен, дикая вишня, а также металл —



листовая сталь или чугун. От материала, которым облицован камин, зависят его эстетический вид и архитектурные формы. Существует мода облицовывать камины песчаником или ракушечником, поскольку эти породы более просты в обработке, чем мрамор, — они не нуждаются в полировке. Иногда специально используются для облицовки камина в «деревенском» стиле грубоколотые глыбы. Это выглядит очень красиво, однако требует от хозяев постоянного поддержания чистоты: песчаник и ракушечник — материал пористый, легко загрязняющийся частичками грязи, пыли, дыма. С точки зрения ухода предпочтительнее каминная облицовка из плотного камня — она менее маркая.

Существуют несколько типов каминов.

• Закрытые камины

Закрытый камин, или встроенный в стену камин, кладется одновременно с кладкой стены. Топочная часть камина и его дымоход монтируются в массиве стены. Устраивать их можно только в строящемся доме, одновременно с кладкой стен. Основное достоинство такого камина в том, что он практически занимает мало полезной площади пространства комнаты и очень экономичен по своей конструкции.

• Полуоткрытые камины

Полуоткрытые камины или пристенные камины не связаны с конструкцией стен. Дымоходы могут быть устроены внутри стены или пристроены к стене. Этот камин занимает больше места, чем встроенный, но зато его соорудить можно в любом новом или уже обжитом доме.

Одним из вариантов пристенного камина является угловой камин. Эти камины с успехом устанавливают в углу комнаты, чтобы они могли обогревать три смежных помещения сразу. При угловом расположении камина перед ним остается много свободного пространства.

Самый удачный вариант установки камина — это его расположение посередине стены, но устанавливать его надо таким образом, чтобы расстояние от смежных стен до камина было не менее 1 м.

• Открытые камины

Открытые камины, или островные камины, — это конструкции, открытые со всех сторон. Их устанавливают в середине помещения. Открытые камины эффективны и просты в изготовле-

нии, их тепло распространяется во все стороны. Но такие камины занимают слишком большую площадь. Поэтому островные камины выкладывают только в больших помещениях. Кроме того, в связи с открытым расположением огня требуется соблюдать дополнительные противопожарные мероприятия. Ставят открытые камины на круглой или квадратной площадке, приподнятой над полом примерно на 35–50 см. Над ними подвешивают на цепях или пружинах дымосборник и дымоход (трубу). Очень важно, чтобы дымоход располагался непосредственно над топкой камина. Такой камин можно установить также на открытом воздухе — в саду, летней кухне или террасе.

По форме камины делятся на:

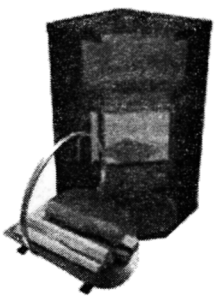
- Прямоугольные камины

Портал такого камина имеет классическую прямоугольную форму. Конструкция располагается вдоль стены или встраивается в нее, что несколько усложняет монтаж. Стена, в которую встраивают камин, должна иметь массивную каминную полку, изготовленную из того же материала, что и сам камин. Классические прямоугольные камины делаются из мрамора или гранита, которые отлично смотрятся в торжественных парадных, огромных залах и холлах больших отелей.

- Камины круглой формы

Предназначены для расположения в середине помещения или в дачных уличных помещениях. Круглый камин хорошо обогревает, а также служит для простейшего приготовления пищи — шашлыка, барбекю и т. д. Очень часто продаются круглые камины, дополнительно оборудованные столешницей стационарной или разборной конструкции.

- Треугольные камины



Треугольный камин



Придуманы для того, чтобы удобно расположиться в углу комнаты. Безопасность данной конструкции обеспечивает специальное огнеупорное основание, на котором располагается каминная топка, а также термостойкое стекло, прозрачное, тонированное или зеркальное.

• Камины произвольной формы, подвешенные к потолку

Обычно эти камины располагаются в центре гостиной, но требуют специальной прочной конструкции, снабженной куполом и соединяющейся с гибкой системой дымоотвода. Для поддержания конструкции ее дополняют несущие стропы, на них же крепится и сама каминная топка. Вся конструкция должна возвышаться над полом не менее, чем на 50 см.

• Камины цилиндрической формы

Делают для приусадебного участка или дачи. Это универсальные камины с конусным сводом и трубой, расположенной на треноге. Такая конструкция очень удобна для садового применения. Гриль цилиндрической формы приспособлен для приготовления шашлыка или барбекю, он имеет открытую топку с решеткой и специальные приспособления для навешивания котелка и установки шампуров.

Камины с открытой и закрытой топкой.

Камин с открытой топкой

На камине с открытой топкой останавливают свой выбор, если хотят его использовать не постоянно, ибо он как источник тепла недостаточен для комнат и помещений выше средней площади: только 20 % энергии сгорания дров преобразуется в тепло, а остальное улетает «в трубу».

Открытая топка — это специально оборудованное место для сжигания дров, ее конструкция может быть различной, однако во всех случаях огонь в таких топках не отделен от помещения.

Из-за этого в этом типе каминов на отопление уходит вдвое больше дров, чем в каминах с закрытыми топками. Для поддержания процесса горения в открытых топках необходимо много воздуха. Поэтому нужно, чтобы в комнате, где расположен камин, была хорошая вентиляция. Подача воздуха снизу, через колосники, обеспечивает лучшие условия горения дров.

Эксплуатация этих каминов не требует какого-либо заимствования воздуха из остальных комнат. Открытая топка предъ-

является высокие требования к пожарной безопасности. В ней не рекомендуется оставлять на ночь угли, а перед уходом из дома огонь лучше погасить. Пол возле камина с открытой топкой необходимо выполнить из негорючих материалов — плитка, листовой металл, декоративный камень.

Классический английский камин с открытой топкой

На рисунке 1 показан вертикальный разрез камина. Цифрой 1 обозначен топливник — пространство, в котором происходит процесс горения топлива (дров), размещенного в топливной корзине. Корзина устанавливается под каминным устьем (3), или хайлом, на площадке внизу топливника, которая называется «под топливника» (2). Сверху, с фронтальной стороны, пространство топливника ограничено перемычкой или перекрытием (4).

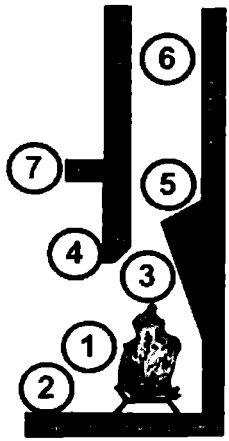


Рис. 1

С целью улучшения горения задняя стенка на высоту, равную 1/3–1/2 высоты топочного отверстия, выкладывается строго вертикально, а выше — наклонно, потому что наклонная поверхность будет излучать тепло на ноги сидящих перед камином людей. Нередко к задней стенке очага крепится украшенная рельефом чугунная плита. Она служит для защиты кирпичной кладки от перегрева. К тому же она быстро поглощает тепло и излучает его более интенсивно. Боковые стенки топочного пространства рекомендуется выкладывать с расширением наружу под углом около 20°, что способствует увеличению теплоотдачи от стенок в помещение. Выдвинутая вперед задняя стенка в верхней части образует сужение в газоходе. Его глубина в узком месте колеблется от 10 до 20 см. Такое сужение способствует усилению тяги по ширине топочного отверстия, благодаря чему газы распределяются по периметру топки более равномерно.

В узком сечении дымохода образуется карниз, который называется дымовым зубом (перевал, выступ, козырек, газовый

порог) (5). Он выполняет двойную функцию. В процессе топки он задерживает охлажденные газы, которые опускаются по задней, более холодной стенке, препятствуя их выходу в топочное пространство, т. к. это может стать причиной опрокидывания тяги. Задержанные карнизом холодные газы, подхваченные потоком более горячего газа, выходящего из узкого сечения, которое образуют передняя стенка камина и кромка зуба, поступают в вышележащий дымоход. Кроме того, дымовой зуб предназначен удерживать сажу, предотвращать ее падение из дымохода в топливник. Часто на нем устанавливают противень, а против него чистку, закрываемую герметической дверкой. Также дымовой зуб препятствует вылетанию искр из трубы и попаданию дождевой или снеговой воды в топку. Дымовой зуб делают горизонтальным или наклонным. Наклонная форма газового порога способствует улучшению тяги. Ширина газового порога камина должна равняться ширине трубы, а его выступ — быть на одной прямой с передней стенкой или даже шире на 10–20 мм, что дает возможность полностью задерживать спадающую сажу. Если ширина порога уже, то он не будет ее задерживать. При любых конструкциях газового порога камина он не должен сужать трубу, что предупреждает дымление камина.

Пространство от перекрытия топливника до каминной полки (7) служит для сбора дыма и называется дымосборником (дымовым мешком, дымовой коробкой), из которого дым поступает в каминную дымовую трубу (6).

Под топливника может быть прямоугольным, но обычно его делают в форме трапеции, сужая пространство топливника к задней стенке. Такая форма повышает эффективность камина за счет того, что тепло, отраженное от установленных под углом к фасаду камина боковых стенок, направляется в помещение.

С внешней стороны топливник обрамляет портал — видимый элемент конструкции камина, увенчанный каминной полкой. Современное назначение портала исключительно декоративное. Видимый проем топливника называют окном портала, зевом, челом, окном камина, но часто и портал целиком, и его окно называют одним словом — портал.

Топочное отверстие имеет вид прямоугольника. Его высота равна 2 /3–3/4 ширины, причем меньшее значение относится к крупным каминам, а большее — к малогабаритным. Площадь

отверстия должна составлять 1/45–1/65 площади помещения, а площадь отверстия быть в 8–15 раз больше площади сечения дымовой трубы. Глубина топочного пространства — не больше 1/2–2/3 высоты топочного отверстия. Если выложить топку большей глубины, значительная часть излучаемой теплоты будет поглощаться стенками топки, а значит, не попадет в помещение. Если же топка получится слишком мелкой, пламя камина будет чрезмерно охлаждаться, в результате чего качество сжигания топлива ухудшится и камин начнет дымить.

Площадь сечения дымовой трубы классического английского камина, чтобы обеспечить нормальную тягу и бездымную работу, должна быть не менее 1/16 от площади окна портала. На практике мастера-печники, ориентируясь на такое соотношение, выбирают реальные размеры, принимая во внимание размеры кирпичей, из которых складывается труба.

В свою очередь, площадь окна каминного портала зависит от объема помещения, в котором он установлен. Количество квадратных метров площади окна должно быть в 20 раз меньше количества кубических метров объема помещения. Отношение высоты к ширине окна портала на практике обычно выбирают 2:3. При этом главное для эффективной работы камина — не соотношение сторон, а соответствие площади проема топливника и объема помещения.

Для увеличения КПД камина, повышения эффективности обогрева и для обеспечения удобства эксплуатации применяют различные конструктивные решения. Например, вводят в конструкцию массивные элементы, нагревающиеся от разогретого дыма и аккумулирующие тепло — так называемые тепловые щиты (1) рис. 2.

Чтобы обеспечить хорошую тягу, приходится периодически прочищать дымоход от сажи в местах ее наиболее вероятных скоплений, каковыми являются все изгибы, в которых происходит изменение направления потока дыма. С внутренней стороны камина, рядом с «дымовым зубом», устанавливаются прочистные дверки (3), через которые по мере необходимости производится чистка дымохода. В том случае, если камин располагается у стены прихожей, очистку можно производить оттуда, при этом загрязнения стены избежать не удастся. При размещении камина у наружной стены его чистку производят через отвер-

стие со стороны улицы. Корзину для дров используют не всегда, чаще в поде камина оборудуют колосники, углубленные ниши, прикрытые чугунными колосниковыми решетками.

На рис. 2 показан вертикальный разрез варианта камина с тепловым щитом (1), колосником (2) и прочистными дверцами (3).

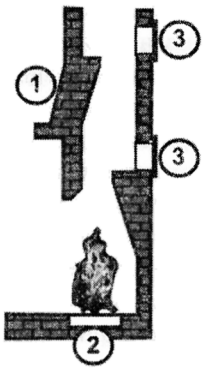


Рис. 2

Во время использования открытого камина (или закрытого с открытой дверцей) происходит интенсивное проветривание комнаты. Разогретый открытым огнем воздух вместе с дымом выходит через дымоход, создающееся разряжение затягивает свежий воздух снаружи. Горящий камин обеспечивает обмен всего объема воздуха комнаты в течение 30 минут — 1 часа. Эта свойство открытого камина особенно важно для помещений, в которых хозяева бывают нечасто, например, для дач и загородных домов.

Поскольку в камин затягиваются большие объемы воздуха из помещения, на их место через естественные неплотности в наружных стенах здания проникает атмосферный воздух. В результате могут возникнуть ощутимые сквозняки. Для того чтобы их ликвидировать, рекомендуется под полом помещения проложить специальный канал, по которому будет происходить подача наружного воздуха для горения. Это несложное устройство обеспечивает поступление воздуха в топку через отверстия, проделанные в днище очага или боковых стенах топочного пространства, а также способствует сокращению воздухообмена в помещении и предотвращению возникновения сквозняков.

Малые помещения не могут обеспечить необходимый для функционирования камина объем воздуха, что ограничивает использование открытых каминов в них. Устройство подпитки наружным воздухом также дает возможность преодолеть этот недостаток. С целью борьбы со сквозняками можно также устроить щель в нижнем притворе двери, выходящей в соседнее помещение, откуда будет подаваться необходимый для горения воздух.

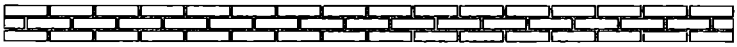
Простой камин без «дымового зуба» выполняет, главным образом, декоративную функцию. Его конструкция не предусматривает наклона задней стенки топливника. Такие камины обычно устанавливаются в помещениях с оборудованными системами отопления. Их размещают как можно выше, чтобы из любой точки комнаты можно было наблюдать за живым огнем в камине. Внутреннюю часть простого камина выкладывают из огнеупорного кирпича. Перекрытие портала можно сделать арочным или горизонтальным. Горизонтальное перекрытие устанавливают с помощью металлических перемычек. Устанавливая перемычки, не следует забывать о том, что перекрытия будут дольше служить, если огонь как можно меньше будет соприкасаться с металлическими частями. Также изготавливают перекрытия из огнеупорного бетона. Стенки нижней части простого камина выкладываются толщиной в целый кирпич, что создает условия для применения самых разнообразных видов отделочных работ.

Строительство кирпичного дровяного камина

Основание камина. Лучше всего соорудить бетонное основание. Его размеры при этом должны соответствовать размерам на плане камина, включая размеры трубы. Решающее значение в этом случае имеют вид грунта и его несущая способность. Толщина основания принимается равной 0,8–1,4 м, в зависимости от размера камина и размещения его в центре здания или около ограждающей стены. Основание необходимо изолировать от проникновения почвенной влаги в тело камина. Для этого необходимо сверху фундамента постелить два гидроизоляционных слоя: рубероид или толь.

Теперь можно начинать **строительство самого камина.**

Глину на несколько дней замачивают в воде в соотношении 1:1 и периодически перемешивают до получения однородной массы. Кладочный глиняный раствор делают по определенному рецепту. Затем проверяют его качество. При нанесении раствора на лицевую сторону шва, остается около 0,5 см до фасада. Первый ряд кирпичной кладки делают с добавлением в раствор цемента. При проведении кладочных работ контролируется правильность геометрических размеров, вертикальность углов и горизонтальность рядов. Кирпич перед укладкой необходимо смачивать, окуная в воду на 2–3 минуты до тех пор, пока



не перестанут активно выделяться пузырьки воздуха. Если использовать сухой кирпич, то он заберет часть воды у раствора, из-за этого снизится прочность кладки. Кладку сплошных рядов камина делают кельмой или мастерком. Кладку топливника и дымосборника делают рукой, тем самым разглаживая и равняя раствор. Внутренние стенки топливника, дымосборника и каналов камина вытирают мокрой тряпкой для того, чтобы удалить выступивший раствор, который при топке камина может осыпаться. Запрещено штукатурить внутренние поверхности камина. Криволинейные поверхности сводов и дымосборника камина выкладывают постепенным напуском кирпича.

Днище (под) очага должно располагаться выше уровня пола на высоту одного кирпича. Это небольшое возвышение придаст камину устойчивость. С образовавшейся ступеньки удобно будет сметать золу в совок. Если же расположить его на одном уровне с полом, возникнет впечатление проседания.

Следующие три ряда кладки по высоте занимают пространство под зольник.

Зольник представляет собой жесткую коробку, значительно облегчающую чистку камина и удаление образующейся золы. На ее передней стенке следует проделать отверстия или прорези, через которые воздух будет проходить под колосниковую решетку. Пространство зольника является хорошей изоляцией очага топки от пола и одновременно используется для притока воздуха через решетку, что необходимо для лучшего горения.

На подготовленном основании (днище) на ширину топливника с двух сторон необходимо возвести кирпичные стенки высотой около 40 см. Толщина кладки должна составлять не менее 15 см. Далее на кирпич укладывают два подготовленных стальных тавровых профиля 45х5 и уголок 45х45х5. Длина профилей должна быть равна внутренней ширине топливника, кроме того, прибавляется еще по 10 см на кладку по обеим сторонам топливника, чтобы профиль не выступал по бокам. Расстояние между таврами зависит от шамотного кирпича, который укладывают между ними на шамотный раствор. Шамотный раствор приготовляют следующим образом: жидкое стекло разбавляют водой в соотношении 1:1 и в полученный раствор добавляют шамотный порошок, пока не получится раствор соответствующей консистенции. Таким образом получается дно топливника,

которое должно быть огнеупорным. В центре оставляют отверстие для решетки, через которую зола будет падать в зольник, установленный в камере для сбора золы. Решетку делают из листовой стали. Размеры стальных пластин должны соответствовать размерам шамотного кирпича. Между листами помещают гайки М22 для получения необходимых промежутков. Пластины в решетку стягивают шпильками диаметром 20 мм.

После устройства зольника приступают к кладке топливника. Изнутри топливник облицовывают шамотным кирпичом, чтобы его внутреннее пространство было огнеупорным. Шамотный кирпич укладывают на шамотный раствор. Стенки топливника должны быть гладкими, изнутри их делают скошенными для лучшего излучения тепла. При отсутствии большого опыта в кладке кирпича можно для подстраховки от падения заднюю скошенную стенку топочной камеры (дымовой зуб) закрепить стальными скобами или использовать накладной стальной экран, который заделывают в кладку. Стальные скобы изготавливают из полосовой стали размером 25х3 мм длиной 120 мм. На одном конце полосы делается разрез глубиной 30 мм и полученные усы разгибаются в противоположные стороны.

После того как кладка будет доведена до нужной высоты, на кирпичи укладывают фланцами вверх стальной швеллер №12. Длина швеллера должна быть равна внутренней ширине топливника плюс по 10 см на кладку с каждой стороны.

Раструб (хайло). Боковые стенки топливника, которые были возведены до определенной высоты и на которые был уложен упомянутый выше швеллер, будут поддерживать хайло, сделанное из листовой стали. Нижние размеры передней стенки хайла зависят от ширины топливника, причем передняя стенка будет опираться на стальной швеллер. Боковые стенки хайла опираются на боковые стенки топливника. Передняя стенка и боковые скошенные стенки облицовываются шамотным кирпичом. Абсолютная гладкость стенок имеет большое значение для улучшения тяги. Также облицовывается шамотным кирпичом задняя отвесная стенка дымовой камеры.

Портал камина перекрывается кирпичными перемычками разных видов: клинчатыми, лучковыми, сводчатыми, арочными.

Задвижка (заслонка) камина. На дымовую камеру необходимо установить задвижку, с помощью которой можно регу-



лировать отвод дыма в трубу, а также уменьшать отток теплого воздуха, закрыв задвижку, после того как камин протопился. Заслонка в дымоходе устанавливается приблизительно на 20 см выше верхнего края топочного отверстия. Это делается для того, чтобы образующийся при этом достаточно высокий дымовой фартук препятствовал проникновению дыма в помещение. Изготавливается такая задвижка из листовой стали толщиной 10 мм. Заслонка перемещается между двумя горизонтальными рамками, изготовленными из стального уголка 35х35 мм, закрепленными в кирпичную кладку. В теплое время года, полностью открыв задвижку, можно достичь лучшего воздухообмена. Закрытая задвижка предотвращает загрязнение всего пространства камина сажей в процессе чистки дымовой трубы. Задвижку можно закрывать при помощи стержня, который отвинчивается или опускается на шарнире. Устанавливается задвижка таким образом, чтобы к ней был обеспечен свободный доступ. Зазоры около задвижки и в других местах необходимо тщательно замазать шамотным раствором. Свободное пространство по бокам дымовой камеры облицовывается кирпичом вплоть до задвижки.

После установки задвижки закрепляют несущий стальной швеллер №14, длина которого равна ширине портала в верхней части. Швеллер будет являться опорой для дымовой трубы. Лучшей формой сечения трубы является круглая. Квадратная и прямоугольная формы менее предпочтительны, потому что в прямых углах движение газов затрудняется, к тому же в них откладывается сажа. Учитывая это обстоятельство, дымоходы в каминах рекомендуется делать из асбестоцементных или керамических труб. Во-первых, они имеют абсолютно гладкие стенки и круглое отверстие, что обладает решающим значением для тяги. Во-вторых, такие трубы гарантируют герметичность соединения и таким образом предохраняют от возникновения пожара. В-третьих, асбестоцементная труба выполняет своего рода функцию элемента жесткости самой дымовой трубы. Если в качестве дымохода выбрана асбоцементная труба, то она устанавливается на верхнюю рамку задвижки, и далее идет ее облицовка кирпичем.

При наличии определенных навыков дымовая коробка (хайло) может быть выложена полностью из кирпича. Боковые стен-

ки дымовой коробки следует выкладывать под углом 45–60°. Они должны быть строго симметричны друг другу, а их поверхность — безупречно гладкой. Передняя стена дымохода на стыке с дымовой трубой плотно соединяется с боковыми стенами. Задняя стена переходит в дымовую трубу вертикально. Дальнейшая кладка трубы выполняется из кирпича.

В случае, если камин пристраивают к готовой трубе, ее соединяют при помощи дымохода и колена с камином. Внутренние поверхности дымоходов должны быть гладкими, поэтому кирпич следует укладывать ровно, без выступов. Не допускаются также потеки раствора из швов. Лучше всего устроить прямой дымоход. При наклонном дымоходе в местах поворотов возникают дополнительные сопротивления, поэтому путь газов значительно удлиняется. Если избежать поворотов все же не удается, следует помнить о том, что максимально допустимое отклонение их от вертикали составляет 30°. Не рекомендуется увеличивать сечение дымоходов, потому что чем больше сечение, тем сильнее охлаждаются газы. Оптимальная величина поперечного сечения дымовой трубы составляет 1/10–1/12, а в более благоприятных случаях 1/15 размера топочного отверстия в свету. Вместе с тем размеры топочного отверстия должны быть не меньше 140х270 мм.

Стенка расположенного над крышей оголовка дымовой трубы должна иметь толщину не менее, чем в 1 кирпич. Если стенки трубы будут впоследствии оштукатуриваться или утепляться асбоцементными плитами, допускается толщина оголовка в полкирпича. Лучше всего обеспечивает тягу в дымоходе простой оголовок, конструкция которого не предусматривает наличия завершающих карнизов или выступов. Наиболее эффективен устраиваемый над оголовком коньковый навес. Он свободно обдувается ветром, при этом отсасываются и уносятся дымовые газы. Для того чтобы обеспечить тягу в дымоходе камина независимо от метеорологических условий, на оголовках дымовых труб устанавливаются специальные ветрозащитные насадки. Оголовки дымовых труб следует выводить выше зоны действия ветрового подпора. Во избежание возникновения пожара на оголовок необходимо установить искроуловитель, который выполняется в виде колпака с глухой крышкой и проволочной сеткой по бокам с диаметром ячеек не более 3 мм. Тяга, создаваемая



дымовой трубой камина, должна быть достаточной для удаления газов, образующихся в топке. Из-за того, что камин засасывает много воздуха из помещения, температура в газоходе, а следовательно, и сила тяги, приходящаяся на 1 м его высоты, гораздо меньше, чем в печи. Поэтому для обеспечения нормальной тяги высота дымовой трубы у камина должна быть значительно больше, чем у печи, а для уменьшения потерь теплоты стенки дымохода рекомендуется делать достаточно толстыми. Если камин расположен посередине помещения, его стенки выкладывают толщиной в полкирпича, а если примыкает к наружной холодной стене здания – в целый кирпич. На тягу камина оказывают вредное влияние подсосы атмосферного воздуха через трещины в кладке, а также через неработающие приборы, присоединенные к общему дымоходу, поэтому все неплотности в кладке следует своевременно выявлять и устранять. Поскольку дымовая труба над крышей выкладывается из качественного кирпича, ее можно лишь обмазать (замазать щели) или оштукатурить. Отверстие каминной трубы закрывается от дождя и снега. Можно делать фигурные жестяные дымники, но лучше закрыть его кирпичом и плоской шапочкой из кровельного железа. Место прохода трубы через крышу делается с учетом противопожарных требований и обеспечивается защитой от возможных протечек. В кладке каминной трубы для заделки кровельного ковра над крышей устраивается напуск.

Площадку перед порталом выкладывают из огнеупорного или обычного красного кирпича с расшивкой швов. Ширина площадки, начиная от фронта портала, должна быть не менее 50 см, а с боков — перекрывать топочное отверстие на 20 см и более. Площадка имеет не только противопожарное назначение, но и выполняет декоративную функцию, поэтому ее кромки можно обшить деревянными наличниками. Покрытие площадки железным листом уступает кирпичной кладке не только в эстетическом, но и противопожарном отношении. После завершения кладки внутренней конструкции и перед настилкой пола сооружают декоративный кожух портала.

Камин можно обрамлять строгими мраморными плитами, деревом с медными наличниками, обычным кирпичом, изразцовыми и керамическими плитками, грубо отесанным природным камнем. В последнее время получило распространение обрам-

ление каминов кованым железом и анодированным металлом. Кожух определяет не только внешний вид камина, но также форму и размеры топочного отверстия. При расположении камина на верхнем этаже здания следует позаботиться о защите междуэтажного перекрытия от нагрева, особенно в том случае, если оно выложено из деревянных балок. Лучше всего устроить под днищем камина прослойку для циркуляции воздуха. Такое устройство подходит для каминов, в которых дрова укладываются на специальную переносную решетку, устанавливаемую на днище топки. Если колосниковая решетка в камине заделана в днище топки, изолирующей прослойкой служит сам канал, подающий воздух под решетку (к топливу). Деревянную стену, к которой прилегают задняя стенка топки и дымоход камина, необходимо защитить кирпичной разделкой толщиной в целый кирпич.

Приток воздуха в топливник можно прекратить, закрыв его заслонкой из толстого металла (минимальной толщиной 3 мм) или из чугунной плиты, и при помощи соответствующего переводного механизма (рычаг, блок) обеспечить управление им из комнаты. Приток воздуха в топливник снаружи снижает не только теплопотерю, но и циркуляцию воздуха в помещении. Для того чтобы предотвратить выпадение поленьев или угля из камина, можно с внешней стороны топки установить барьерную решетку. Для облегчения растопки камина и предотвращения задувания дыма в помещение в ветреную погоду устраивают подвижные металлические шторы, которые располагают сверху или с боков топочного отверстия. При горении топлива может произойти выброс из камина раскаленных частиц, искр, образующихся при растрескивании горящего топлива, поэтому горловину топливника целесообразно будет прикрыть (занавесить) металлическими цепочками или установить предохранительную щетку (стальную решетку, плотную металлическую сетку и т. п.)

Прежде чем приступать к эксплуатации камина, дымоходы нужно проверить на герметичность задымлением. Для этого дымовую трубу закрывают сверху, а у нижнего прочистного отверстия разжигают костер из дерева и толя. Дым начинает подниматься по дымоходу, и, встречая неплотности, выходит наружу, указывая на их месторасположение.



Растопка камина

В дымовой трубе из-за того, что камином долгое время не пользовались, появляется холодный застоявшийся воздух, он препятствует восходящему движению горячих газов, тем самым затрудняя растопку камина. Поэтому, перед тем как топить камин, воздух в трубе рекомендуется прогреть. Для этого, необходимо взять бумагу, зажечь ее и поднести ко входу трубы, просунув руку в топку. После появления тяги, можно приступать к растопке. Для растопки камина можно использовать подручные средства, чаще всего в их качестве выступают щепки, старые газеты, стружка. Перед растопкой нужно выложить на колосниковую решетку немного старых газет или стружки, сверху уложить ряд четвертушек поленьев и поджечь растопочный материал. После того как огонь разгорелся, добавлять половинки поленьев. Толщина слоя топлива не должна быть больше 30 см. Расстояние между горизонтально уложенными поленьями должно составлять 10 мм.

Если камины работают на буром или каменном угле, то необходимо разложить небольшое количество щепок или газетных листов, сверху уложить небольшие поленья, а сверху их — 5-сантиметровый рыхлый слой угля. Поджигать растопку нужно снизу. После того как огонь разгорится, добавить более крупные куски угля. Уголь также можно разжечь с помощью специальных средств. Используемые для разжигания химические таблетки кладут прямо в слой угольного топлива. Газовый разжигатель тоже кладут прямо в уголь и не вынимают его до конца топки. Электрический разжигатель — устанавливают рядом с камином, направляя сопло прямо на уголь. После того как топливо разгорится — разжигатель необходимо выключить. Растопка камина легковоспламеняющимися жидкостями (керосином и бензином) категорически запрещается! Тяга в камине регулируется с помощью заслонки и поддувальной дверки.

Для топки камина можно использовать древесину клена, дуба, ели, сосны, березы, ольхи, осины. Твердая древесина клена и дуба долго разогревается. Поскольку горит она длинным спокойным пламенем, применять ее следует при больших размерах топочного отверстия. Мягкая древесина сгорает быстрее, чем твердая, испуская искры, поэтому процесс горения сопрово-

ждается сильным треском. В качестве топлива для камина не рекомендуется использовать пересушенные дрова, например те, которые на протяжении длительного времени хранились в помещении, потому что они сгорают слишком быстро. Наилучшим образом для топки подойдут дрова, которые лежали в поленнице, под навесом. Их влажность соответствует влажности воздуха, поэтому они горят медленнее. Больше всего сажи образуется при сжигании березовых дров. Ольха и осина, напротив, практически не дают сажи. К тому же осиновые дрова способны выжигать из дымохода уже осевшую на его стенках сажу. Хорошему очищению дымохода от сажи способствует периодическое сжигание в топке сухих картофельных очистков.

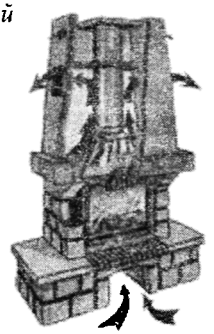
Для топки камина не рекомендуется использовать слишком мелкие поленья. Их длина должна составлять 2/3–3/4 ширины топочного отверстия. Можно также сжигать пни и корни, которые дают красивое пламя.

Если вы хотите, чтобы пламя в вашем камине приобрело необычную окраску, используйте добавки. Так, поваренная соль окрасит пламя в интенсивный желтый цвет, хлорид меди создаст целую гамму красок с преобладанием голубого и зеленого цветов. Добавки можно засыпать непосредственно в очаг, но лучше все же заблаговременно приготовить из них раствор и пропитать им дрова перед закладкой в камин. Приятный аромат дают сжигаемые в камине древесина или сухие ветки можжевельника, вишни и, особенно, старой яблони.

Для эксплуатации камина необходимы еще емкость для дров, совок и кочерга.

Камин с закрытой топкой

Под термином «камин с закрытой топкой» понимают обычный традиционный камин, оснащенный встроенной топкой или просто каминной дверцей. Каминная топка, составляющая основу закрытого камина, имеет колосники, зольный ящик и систему контроля количества подаваемого в зону горения воздуха (аналогично заслонке поддувала печи).



Камин с закрытой топкой



Камин состоит из собственно топки, стоящей на постаменте, на которую насажена труба из нержавеющей стали Ø200 мм, которая в свою очередь подсоединена к встроенному в стену дымоходу соответствующего сечения или к расположенному снаружи дома сборному дымоходу.

Дымоход над топкой до потолка закрыт маской (зонтом, куполом) из гипсокартона, изолированного изнутри фольгированными листами из базальтовой ваты фольгой внутрь камина. Под потолком делается отсечка, также изолированная базальтом, под ней в стенках купола монтируются 1–2 термостойкие металлические решетки для выхода горячего воздуха.

Принцип работы закрытого камина основан на циркуляции конвекционного тепла внутри камина. Холодный воздух поступает через отверстия в шестке под камином и через щели между топкой и облицовкой вокруг топочного окна. Нагреваясь от раскаленных стенок топки, воздух поднимается в купол камина и через решетки выходит в комнату. Внутренняя теплоизоляция стен и купола не дает теплу потеряться по дороге, уйти в стены. Снаружи воздух охлаждается и вновь проходит курс нагрева внутри камина, пока не прогреется вся комната. Это обычный вариант конструкции топки, из которой нагретый воздух поступает в помещение за счет небольшой тяги (перепад давления между уровнями входа холодного воздуха и выхода теплого).

При втором варианте нагретый воздух посредством специальных каналов можно подавать в соседние комнаты дома, в том числе в помещения верхнего этажа. Топка имеет дополнительную металлическую оболочку (рубашку), снабженную несколькими патрубками для присоединения каналов для отвода нагретого воздуха. Принудительную продувку пространства между топливником и рубашкой выполняют с помощью электровентилятора. Таким образом один камин может обогреть весь дом.

Теплопроводником может быть также и вода. Существуют закрытые каминные топки с водяным контуром. Теплообменник является составляющей частью топки. Это внешний контур вокруг топки, заполненный водой. Теплообменник соединен с теплонакопительным баком емкостью 500–1000 л — «термосом». Вода с температурой не ниже 60 °С с помощью циркуляционного насоса поступает из бака в теплообменник, где постепенно нагревается. Далее вода с температурой не выше 95 °С поступает

обратно из теплообменника в бак. Из бака горячая вода распределяется в системы отопления и используется для горячего водоснабжения.

Закрытая топка — это камера для сгорания дров, изготовленная из чугуна и стали. Одна или более стенок камеры заменены на дверцу со стеклом. Существуют различные способы крепления дверок: на вертикальных петлях, на горизонтальных петлях, подобно привычным для нас оконным рамам; универсально, поднимаясь вверх и распахиваясь в сторону. При этом над топочным проемом монтируется кожух из металла с внутренним подъемным механизмом. Подъемный механизм может быть цепным, рычажным и с противовесом (надежнее и удобнее с противовесом). Он позволяет подвешивать дверцу на цепи или тросе и поднимать ее вверх, пряча под облицовку, при этом топка превращается в открытую. Топка может оборудоваться системами самоочистки стекла: самая простая присутствует во всех топках — через щель в верхней части дверцы внутрь топки поступает холодный воздух, который отклоняет пламя от стекла.

В нижней части закрытой топки размещается еще одна камера, где расположен зольник. Зольный ящик с прорезями обеспечивает подачу воздуха в камеру сгорания. Кроме того, на многих топках устанавливается механизм управления заслонкой. Окончательный вид камину с закрытой топкой придает облицовка. Изготовленная из натурального камня, облицовка скрывает от потребителя все технические и механические детали, свойственные закрытым топкам, и придает камину вид классического камина.

Камины с закрытой топкой выбирают, если рассчитывают, что он будет служить дополнительным поставщиком тепла в комнаты. Камины с закрытой топкой весьма экономичны, то есть затрачивается минимальное количество топлива для производства максимума тепла. КПД таких устройств находится в диапазоне 65–80% и значительно превышает характеристики открытых моделей.

Помимо этого, многие закрытые печки-камины оборудованы системой контроля за ходом горения — регулирование режима горения можно осуществлять с помощью заслонки. Возможность регулировки процесса горения в устройствах с закрытой топкой очень удобна в эксплуатации. Если в помещении доста-

точно тепло, то можно минимизировать поступление в топку кислорода, тем самым очень небольшое количество дров позволит вам на протяжении всего вечера любоваться языками пламени и проводить время в комфортной обстановке. Закрытые топки практически не реагируют на порывы ветра, сквозняки и менее взыскательны к качеству дымоходного канала.

Топки таких каминов изготавливают из огнеупорной стали и чугуна — материалов, позволяющих хорошо накапливать тепло, они устойчивы к любой температуре и практически не ржавеют. Дверки из стекла, стойкого к огню, могут выдержать температуру +800 °С. Устройство с закрытой топкой позволяет полностью использовать имеющиеся дрова. Они сгорают без остатка, а зола собирается в специальные металлические выдвижные зольные ящики.

Портал и внешний корпус непосредственно над топкой делают из стойких к огню материалов — гранита, мрамора, кирпича или гипсокартонных плит, фиксируемых на металлическом скелете. С целью обеспечения надежной термоизоляции стены короба и каминный корпус обклеивают базальтовыми плитами. Исходя из противопожарных рекомендаций, возле топки устанавливают теплоизоляцию из минваты с алюминиевой фольгой. В промежутке между внешней изоляцией и поверхностью камина оставляют зазор для свободного обращения воздуха.

В зависимости от величины топочного пространства, мощность закрытых каминных топок составляет от 8 до 12 кВт. Для сравнения: радиаторы центрального отопления подбирают из расчета 60...120 Вт/м кв. нагреваемой площади комнаты (нормы зависят от материала внешних стен, высоты потолков, утепления окон и дверей, особенностей климата). Для нагрева комнаты площадью 40 кв м. достаточно количество радиаторов на 4 кВт. Таким образом, теоретически мощности каминных топок хватает для обогрева площади от 80 до 120 кв м.

Кубатура помещения, где будет установлен камин с закрытой топкой, не должна быть меньше 40--45 м^3. За час в топку должно попадать не менее 10 м^3 воздуха на каждый расчетный киловатт мощности. То есть камин в 5 кВт за час будет потреблять примерно 50 м^3 воздуха, который рекомендуется подвести снаружи по воздуховоду. Безопасность работы камина с закрытой топкой является еще одним неоспоримым доводом в его пользу. Подоб-

ные устройства оснащены дверцей из прочного жаростойкого стекла, защищающей вас от искр, дыма и сажи. Схожий принцип задействован в специализированной печи для бани и сауны, конструкция, которой призвана надежно охранять окружающих от опасности. Такие устройства смело можно оставлять без наблюдения, необходимо лишь закрыть дверь топки и отрегулировать тягу при помощи заслонки. Модели с закрытой топкой работают в более стабильном режиме за счет размеренной подачи воздуха. Кроме того, нередко применяемая функция вторичного дожига нормализует смесь продуктов горения за счет уменьшения содержания CO и CH, поэтому закрытые топки являются экологичными. Во многих моделях процесс горения представлен настолько зрелищно, что может соперничать с открытыми каминами, а разнообразные варианты облицовки, от модерна до авангарда, позволят вписать закрытый камин в любое пространство.

Газовые камины

Газовый камин — отопительный прибор радиационно-конвективного типа, работающий на природном или сжиженном газе и предназначенный для отопления отдельных помещений и квартир. Газовые камины выпускаются нескольких модификаций: с отводом продуктов сгорания непосредственно через наружную стену, камин-радиатор и камин с отводом продуктов сгорания в дымоход. Газовые камины устанавливают у внутренних стен помещения. Они обеспечивают поддержание заданной температуры в помещениях площадью 20–40 м^2 и имеют соответственно тепловую мощность 2–6 кВт. КПД газовых каминов находится в диапазоне 80–85%.

Основными элементами газового камина являются каркас, защитный кожух, коллектор-теплообменник (калорифер), газовая горелка, автоматика безопасности (электромагнитный клапан), отключающая подачу газа при погасании пламени, и терморегулятор, обеспечивающий поддержание заданной температуры в помещении. В газовом камине применяют эжекционные горелки инфракрасного излучения или экраны из фасонных рамок, на поверхности которых сгорает газ. Эжекционная горелка — это горелка полного предварительного смешения газа с воздухом, подача которого осуществляется за счет кинетиче-



ской энергии струи газа, истекающего из сопла, а подготовка однородной газовоздушной смеси происходит в эжекционных смесителях (эжекторах).

Газовые камины намного дешевле и проще дровяных. Очень важным и значительным достоинством газовой конструкции является отсутствие мусора — золы, пепла и копоти. Газовые камины работают на природном газе или пропан-бутане, но вид топлива необходимо продумать заранее, так как впоследствии перейти на новое топливо будет невозможно.

Устройство газовой топки

Газовая топка состоит из литого чугунного корпуса или корпуса из высоколегированной стали, одна сторона которого выполнена в виде стеклянной дверцы. Стеклянная дверца каминной топки крепится на винтах и не имеет механизма для оперативного открывания. Термостойкое стекло противостоит термическим ударам и выдерживает тепловое воздействие до 800 °С. Доступ внутрь топки производится при ее монтаже и в дальнейшем возможен только для чистки стекла.

В нижней части корпуса газовой топки имеется колосниковая решетка, на которой расположена имитация поленьев (3), выполненных из огнеупорного материала. Эффект «живого огня» достигается при помощи искусственных керамических «вечных» дров. Они очень похожи на настоящие дрова из разных пород дерева и при нагревании выглядят очень реалистично.

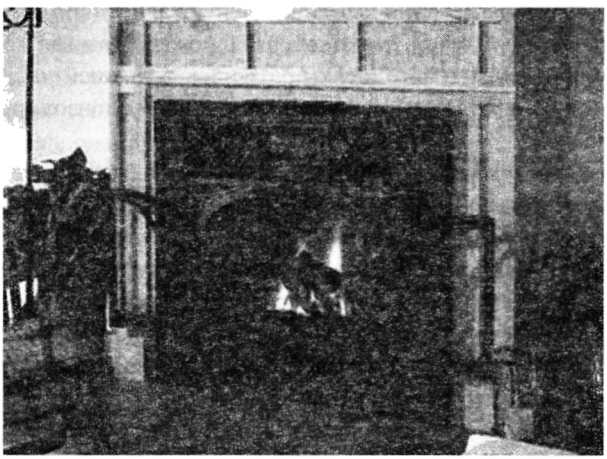
Под колосниковой решеткой расположена газовая горелка. Блок управления и автоматики размещен в нижней части корпуса топки и отделен от камеры сгорания теплоизолирующей прокладкой.

Газовый камин, как и любой дровяной, должен иметь систему дымоотвода. Дымоход — необходимый канал для удаления продуктов горения, также он создает тягу, способствуя разрежению внутри топки. Особенностью газового камина является конструкция дымохода, приспособленная под использование газа. Ее делают из термостойких и водостойких материалов, так как в продуктах сгорания газа присутствует вода. Самый оптимальный вариант дымохода для камина данной конструкции — круглое сечение и нержавеющая сталь в комплекте с негорючей теплоизоляцией. Верхняя часть газовой топки образует кону-

сообразный дымосборник, заканчивающийся дымоотводящим патрубком, к которому присоединяется дымоотводящий канал. На боковых поверхностях корпуса и дымосборника имеются ребра, служащие для улучшения теплоотдачи от поверхности каминной топки окружающему воздуху и внутренней полости камина.

Поджиг топки и остановка горения производится автоматически и управляется специальным выносным термостатом с электронным табло, на котором можно установить необходимую для нагревания помещения температуру, после ее достижения газ в топку прекращает поступать. В комплекте топки также имеется устройство, позволяющее контролировать тягу в дымоотводящем канале. Датчик тяги расположен на тыльной стороне дымосборника и связан с блоком автоматики. При слишком высокой или недостаточной тяге автоматика блокирует подачу газа и горение прекращается до восстановления нормальной тяги.

Для установки газового камина одной топки мало, необходима облицовка, которая в дальнейшем обеспечит безопасность работы с топкой, а также станет гармоничным дополнением интерьера помещения. Каминная топка в обязательном порядке облицовывается негорючими материалами (изразцами, кирпичом, кафелем, камнем и т. д.). Камин без облицовки запрещен правилами техники безопасности.



Газовый камин

Декоративный свод камина (его верхняя часть), а также внутренние полости должны быть вентилируемыми, для чего в облицовке устраивают отверстия с решетками, через которые из внутренней полости камина в помещение поступает теплый воздух.

Газовые камины имеют ряд недостатков: для установки такого камина требуется разрешение организаций газового хозяйства; установить газовый камин может только квалифицированный специалист; довольно слабый прогрев помещения; использование взрывоопасного природного газа или пропана — при работе камина необходим постоянный надзор.

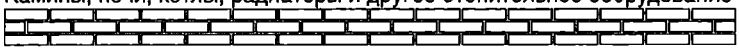
Электрокамины

Наряду с трудностями установки и дороговизной дровяных каминов существует более привлекательный вариант — установить электрический камин. К тому же открытый огонь иногда бывает и опасным, и неудобным, приносящим много хлопот: уборка золы, покупка топлива, прочистка дымохода. Электрические камины очень удобны в использовании: не требуют дымохода и горючих материалов, моментально и легко загораются и гаснут по вашему желанию и создают движущееся пламя, которое бывает трудно отличить от настоящего.

Электрокамин отличается от простого тепловентилятора или радиатора тем, что к исходящему от него теплу добавлена главная составляющая — подвижная картинка огня: в иллюзорной топке, спрятанной за прозрачным экраном, пылает искусная оптическая имитация пламени.

В зависимости от конструкции, электрические камины можно разделить на четыре вида:

- Электрические камины, имеющие облицовку — декоративный портал. Такой электрический камин стационарно монтируется у стены и похож на портал деревянного камина.
- Специальные компактные электрические камины, кабинетные. Встраиваемые в стену камины, называемые настенными, подвесными или навесными, визуально очень напоминают плазменный телевизор, они не занимают много места. Благодаря небольшой толщине корпуса такой электрокамин можно повесить практически в любом месте, придав дизайну выбранного помещения неповторимость и оригинальность.



- Отдельностоящие электрические каминные печи (их можно передвигать). Такой электрокамин — законченное изделие компактных размеров. Они легки и удобны в эксплуатации, часто оформлены в виде печурок, которые можно установить почти в любом месте. Некоторые модели даже снабжены колесиками для более легкого перемещения.
- Электрические каминные корзины — они имитируют металлические корзины из железных полос или прутьев (дровницы), которые наполнены тлеющими углями или поленьями.

Каждая модель включает в себя декоративную имитацию колосниковой решетки, камеру сгорания топлива, искусственные «тлеющие» дрова или уголь и движущееся «пламя».

Различаются топки видами имитации: имитация горящих углей или горящих дров. Если это имитация горящих углей, то на ящичек за каминной решеткой насыпается настоящий уголь. Благодаря подсветке снизу кажется, что уголь тлеет и излучает жар. Имитация горящих дров в топке тоже выглядит натурально благодаря тому, что каждое полено раскрашивается вручную. Производители предлагают «дрова», находящиеся на разных стадиях «прогорания» — от едва тронутых пламенем до развалившихся на тлеющие куски.

Большинство электрических каминов сочетают визуальный эффект с функцией обогрева. В качестве обогревателя выступает тепловентилятор или же встроены зеркальные отражатели, которые направляют тепло от нагревательных элементов наружу (так называемые радиационные обогреватели). Тепловой поток выбрасывается вперед — тепло стелется по полу вокруг камина и поднимается вверх.

Для автоматического регулирования температуры нагрева многие электрокамины оборудуются термостатами.

В современных электрокаминах установлено дистанционное управление для автоматического поддержания температуры на заданном уровне, и даже настройки характера пламени.

Монтаж электрического камина

Для установки электрического камина не нужны разрешения и согласования, также не нужна профессиональная установка. Электрический камин состоит из двух частей: портала (или обрамления) и электрической топки, которая является централь-

ной частью камина. В зависимости от того, где будет устанавливаться электрический камин, различают следующие способы:

- в стандартный портал;
- в облицовку дровяного камина;
- в фальш-стену.

В случае установки электрического камина в стандартный портал обрамление после доставки ставится в отведенное для него место, после чего камин встраивают в нишу и включают в розетку.

Во втором случае монтируется облицовка дровяного камина, что требует больших денежных затрат и времени, после чего электрокамин устанавливают и подключают.

Последний вариант предусматривает установку фальш-стены, выполненную из гипсокартона, а затем декорирование электрического камина камнем, деревом, металлом или другими материалами.

Преимущества электрокаминов

В результате сгорания древесины и угля в обычных каминах возникает много загрязняющих веществ, которые ухудшают качество воздуха в помещениях, вынуждая владельцев домов пристально следить за вентиляцией. При работе электрокаминов не происходит сгорания органического топлива, что предохранит ваш дом от вредных веществ.

В результате неполного сгорания топлива выделяется угарный газ — токсичный газ, лишенный цвета, вкуса и запаха, который очень часто является причиной отравлений, а иногда и летальных случаев. Преимущество электрокаминов в том, что они не выделяют угарного газа.

Помимо вредных газов, газовые камины производят водяной пар, который способствует образованию плесени и появлению грибка в доме. Пар может скапливаться на стенках остывшего дымохода и проникать обратно в жилище либо конденсироваться на окнах и других холодных поверхностях. При установке каминов в новом доме, проблемы с сыростью могут возникнуть на чердаке и в других закрытых помещениях. В отличие от дровяных и газовых каминов, при использовании электрокаминов сырость внутри помещения не образуется.

Не стоит также забывать и о том, что отверстия под дымоходы, трубопроводы и вентиляцию, нарушающие целостность дома, не только выводят теплый воздух из помещения, но и способствуют проникновению в дом холода, сырости, насекомых, а иногда и мелких животных. Электрические камины позволяют избежать этого.

Преимуществом электрокаминов является также и то, что они не представляют угрозы получения ожогов, которая всегда имеется при обращении с открытым огнем или нагретым стеклом в дровяных и газовых каминах.

Электрокамины просты в установке. Они не требуют, как в газовых каминах, подведения газовых труб, проектирования вытяжки или дымохода, избегая рисков, связанных с утечками газа в результате механических поломок, некомпетентной установки, стихийного бедствия и других причин, которые могут повлечь за собой взрыв или возгорание газа.

Нагретый воздух стремится покинуть дом любым возможным способом, а на его место приходит холодный воздух с улицы — это работает так называемый эффект тяги. И чем больше разница температур внутри и снаружи помещения, тем активнее движение воздуха и тем больше тепла, производимого дровяными и газовыми каминами, вылетает в трубу. Электрокамины не нуждаются в установке дымоходов и печных труб, они преобразуют в тепло практически 100% потребляемой энергии и не требуют дополнительных затрат на установку. Достаточно просто достать электрокамин из упаковки, установить на выбранное место и включить в розетку.

Электрокамины обеспечивают эффективный зональный обогрев, не перегревая помещения там, где это не нужно. Тепла, производимого камином, достаточно для автономного обогрева небольшой гостиной, а в качестве дополнительного обогревающего устройства он может использоваться для поддержания температуры в помещении гораздо большей площади. При этом всегда можно отрегулировать необходимую температуру с помощью термостата, тогда как дровяные камины обычно производят тепла гораздо больше, чем необходимо для обогрева помещения среднего размера, а в маленьких комнатах даже могут вызвать перегрев.



Электрокамины позволяют наслаждаться видом пламени и теплом, не неся при этом лишних расходов на его производство. Многие потребители хотят круглый год любоваться видом пламени без обогрева, и электрокамины могут им это позволить, а у обладателей дровяных и газовых каминов такая возможность отсутствует.

В течение всего срока службы обычный электрокамин требует лишь периодической замены ламп — обычных бытовых лампочек накаливания (60 Вт). При эксплуатации газовых и дровяных каминов ежегодно перед началом отопительного сезона необходимо вызывать профессиональных мастеров для проверки системы и прочистки дымохода. К тому же механические части системы могут периодически выходить из строя, требуя дополнительных затрат. Так что, по сравнению с дровяными и газовыми каминами, электрокамины позволяют экономить не только на установке, но и на обслуживании.

Электрокамин работает бесшумно, воздушный поток идет от электрокамина с небольшой скоростью, обеспечивая ровное распределение тепла снизу доверху.

Биокамины

Биокамины — это новейшие современные экологически чистые домашние очаги для квартир, загородных домов, офисных помещений. Безусловно, биокамины по обогреву и теплоотдаче уступают классическим дровяным каминам, но как декоративный предмет интерьера биокамины незаменимы благодаря отсутствию дымохода.

В отличие от «настоящего» дровяного, камин на биотопливе имеет такие преимущества:

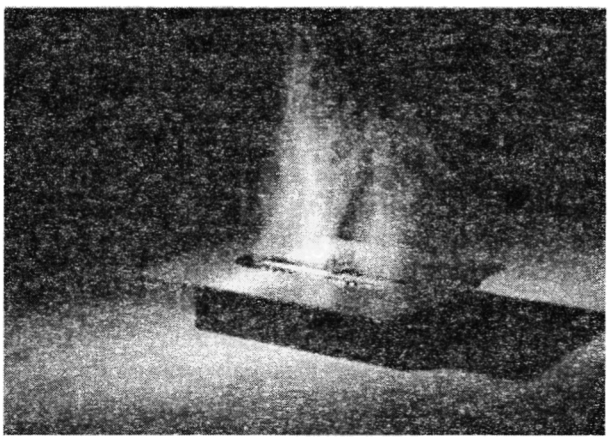
- не требует подключения к вытяжке или монтажа дымохода;
- не выделяет при горении вредных веществ, в том числе угарного газа — главной опасности дровяных печей, каминов;
- устанавливается за несколько минут;
- биокамин может быть не только встроенным, но и фронтальным, угловым, настольным, настенным, уличным.

Основу биокамина составляет очаг с установленным внутрь топливным блоком из нержавеющей стали и регулирующими устройствами. Его сложность зависит от конкретной модели. Внутрь топливного блока заливается специальное экологически

чистое биотопливо. Горит ровным, ярким пламенем, исключающим искрообразование, образование сажи, дыма или вредных газов. Интенсивность пламени регулируется путем закрытия и открытия скользящей крышки-слайдера. Биотопка защищена и декорирована корпусом из огнеупорных материалов: металла, стекла, камня, керамики. Существуют как относительно недорогие биокамины — компактные, с небольшим временем горения и обычным дизайном, так и элитные — подлинные шедевры искусства, оформленные дорогими натуральными материалами, размером до полутора и более метров.

В качестве топлива для биокамина используется биоэтанол (виноградный спирт), он абсолютно безопасен и экологичен. Розжиг и тушение (закрытие контейнера крышкой) производятся специальной длинной металлической ручкой.

Биокамины можно без особых усилий перенести на другое место, каждый раз создавая новую обстановку. Его можно размещать на каком угодно этаже, а внешний вид дома не испортит дымоход. Эти камины — прекрасный выбор для тех, кому не хочется возиться с дровами. Он создаст атмосферу уюта и покоя, при этом он абсолютно безопасен и не требует особого ухода.



Биокамин



Уличные камины

Уличные камины близки по конструкции с комнатными каминами. Для кладки уличных каминов используют те же огнеупорные материалы: кирпич (он придает очагу простой деревенский вид), бетонные блоки, натуральный или декоративный камень. Главное отличие уличных каминов от каминов, устанавливаемых в квартире или доме, — подверженность воздействию атмосферных явлений: дождя, снега, ветра. Поэтому при строительстве уличного камина обязательно нужно учитывать климатические особенности и применять подходящие материалы. Нельзя топить уличные камины сразу после окончания дождя — они могут потрескаться. Для защиты от погодных условий уличные камины лучше накрывать специальными чехлами.

Уличный камин состоит из топки, простейшего свода дымоприемника и прямого вертикального дымохода. Уличный камин от внутридомового отличается тем, что у него нет сложных дымовых каналов и отсутствует заслонка в дымоходе. Это обусловлено тем, что он не предназначен для обогрева помещения и ему не нужно сохранять тепло с помощью закрытия заслонки. При строительстве уличного камина под открытым небом дымовую трубу делают более низкой. Как правило, уличные камины возводят от уровня грунта до верха трубы высотой от двух до четырех метров.

Уличный камин может быть различной формы. Однако, наиболее популярной является форма пирамиды: она выглядит привлекательно и наиболее устойчива. Такой камин будет иметь большую площадь у основания и стенки, сужающиеся кверху. В самом верху такой «пирамиды» обязательно создается участок прямой трубы — с одинаковым сечением и для обеспечения хорошей тяги длиной не менее одного метра.

Можно купить уже готовые модели уличных каминов, можно сделать на заказ, можно построить своими руками.

Уличный камин часто путают с барбекю, однако, в отличие от барбекю, он не предназначен для приготовления пищи. Назначение уличного камина — создание уютной обстановки и красивое оформление пламени на улице, т. е. он предназначен больше не для практического, а для эстетического использования и, соответственно, уличный камин следует рассматривать лишь как приятный элемент ландшафта.

Уличные камины лучше располагать в беседках (под навесом) — это позволит уменьшить влияние атмосферных осадков на камин, и никакой дождь не помешает насладиться теплым летним вечером и ярким танцем живого огня.

Уличные камины прекрасно смотрятся в зонах отдыха, имеющих круглую форму. Такое расположение предпочтительнее, если планируется установка камина в центре участка.

Уличные камины можно разделить на 2 вида: пристенные и отдельно стоящие.

Простейший уличный пристенный камин представляет собой нишу в кирпичном (каменном) ограждении высотой 100–140 см полукруглой, квадратной или треугольной формы и под очага, сложенный из камней. Огонь в таком уличном камине горит устойчиво и ровно даже в самую ветреную погоду. Для улучшения тяги и теплоотдачи можно установить жестяной конический свод с трубой.

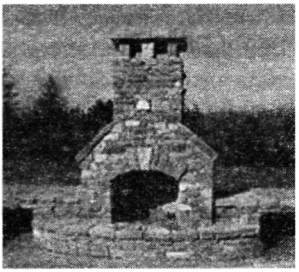
Обычно уличный пристенный камин устанавливают на крытой террасе дома с дымовой трубой, которая располагается в наружной стене жилого дома и выводится через его крышу.

Простейшая конструкция уличного отдельно стоящего камина представляет собой камин цилиндрической формы с конусным сводом и трубой на треноге.



Уличный пристенный камин

Для сооружения такого уличного камина выкапывают котлован круглой формы диаметром 230 см и глубиной 40 см. Дно, стенки и края выкладывают плоским тесаным природным камнем или кирпичом на ребро. В середине выкладывают под очага круглой формы диаметром 80 см из огнеупорного кирпича. Над ним на металлической треноге из труб устанавливают конусный свод с трубой из листового железа. Камин окружают забором-частоколом из деревянных жердей диаметром 12–14 см и высотой 60 см, кирпичным или каменным забором. В районах с частыми и обильными осадками котлован уличного камина оборудуют водоотливной трубой с отводом воды в поглощающую яму.



Уличный отдельно стоящий камин

Особый вид уличного камина — гриль. По устройству он несколько отличается от обычного, т. к. имеет открытую топку с решеткой и приспособления для навешивания котелков, шампуров и т. п. Пристенный монолитный уличный гриль из бетона с жестяным сводом можно устроить у каменной стены дома, во внутреннем дворике, у кирпичной стены хозяйственной постройки. Очень удобен в эксплуатации открытый уличный гриль цилиндрической формы из кирпича (можно использовать и железобетонное кольцо).

Наиболее популярный на сегодняшний день уличный гриль-барбекю. Он оборудован увеличенной по ширине и глубине топкой, позволяющей устанавливать в нее корзину для розжига дров с защитным чугунным экраном. Благодаря этому приготовление шашлыка в уличном гриле возможно как на готовом древесном угле, так и на углях, полученных путем сжигания дров в такой корзине. Выступы боковых стенок уличного гриля позволяют установить электрический вертел-гриль.



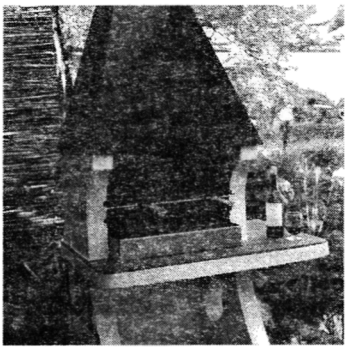
Уличный гриль-барбекю

Уличный камин металлический — легкий и несложный в изготовлении, его можно установить в любом уголке сада, на любой свободной площадке. Больше того, на зиму его можно перенести и установить в доме. Правда, при одном условии: если в доме есть дымоход, к которому можно подключить трубу уличного камина с соблюдением всех соответствующих требований противопожарной безопасности. Все детали уличного камина вырезаны и выгнуты из листовой стали толщиной 1 мм, за исключением подовой плиты топочной камеры и дна зольника, которые необходимо сделать из металла толщиной

не менее 2 мм. Первая из них подвергается сильному нагреву при прямом контакте с горящими углями, и более толстый металл здесь необходим, чтобы плита выдерживала этот жар и не коробилась. А на дно зольника приходится вес всей конструкции, когда уличный камин устанавливают на постаменте. Поэтому и здесь нужен металл потолще. Чтобы максимально облегчить конструкцию уличного камина, собственного цоколя у него нет. Устанавливают уличный камин на постаменте, который можно сделать из легкого газобетона, сложить из нескольких кирпичей или сварить для него легкую переносную подставку на ножках из обычных водопроводных труб. Никакого дополнительного крепления уличного камина к подставке можно не делать — он обеспечит устойчивость за счет собственного веса конструкции.

Если есть желание изготовить металлический уличный камин собственными руками, то заготовки всех деталей вырезают ножницами по металлу по специальным «выкройкам». Дно зольника и подовую плиту толщиной 2 мм можно вырезать электролобзиком, если установить в него полотно по металлу. Можно использовать для этого и ручную углошлифовальную машинку с абразивным отрезным кругом. Соединяют все детали уличного камина друг с другом на заклепках с помощью стальных уголков. Чтобы мелкие горящие угольки не могли незамеченными выпасть из зольника на пол или в траву, стык донышка с боковыми стенками должен быть ровным и плотным. Его желательно дополнительно проварить по всему периметру. С этой же целью нужно проварить и стыки боковых стенок выдвижного ящика для золы. Ящик для сбора золы вдвигается и выдвигается по двум направляющим уголкам, приклепанным к донышку. Между стенками ящика и направляющими уголками нужно оставить зазор шириной не менее 5 мм с каждой стороны. Размеры передней накладной фальшстенки ящика следует сделать такими, чтобы, когда ящик находится в задвинутом положении, она полностью перекрывала передний проем зольника с учетом всех допусков и зазоров. При сборке уличного камина нужно придерживаться определенной последовательности выполнения отдельных операций, начиная с подготовки и раскроя всех деталей и кончая установкой конусного колпака и дымовой трубы.

Металлический уличный камин можно приобрести готовый — на сегодняшний день существует много готовых вариантов уличных каминов на любой вкус.



Камин уличный

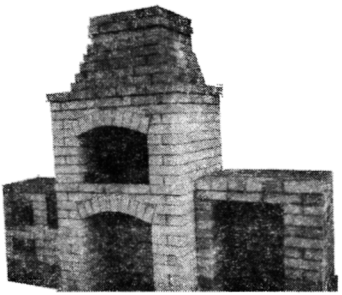
Одним из наиболее популярных средств для приготовления пищи на природе является камин-барбекю. По своей сути — это летний очаг, на котором можно готовить разнообразную пищу. Уличные камины-барбекю сооружаются только из огнеупорных материалов — кирпича, камня, конструкционных секционных бетонных блоков и их комбинаций. Для облагораживания конструкций из бетонно-шамотных или просто бетонных блоков-секций можно покрывать их термостойкими фасадными красками или облицовывать натуральным или искусственным камнем.

Камины-барбекю бывают стационарными и переносными.

Выбирая место для камина-барбекю, необходимо учитывать, что это тот же очаг с открытым огнем, и при неправильном использовании он может привести к возникновению пожара. Поэтому располагаться барбекю должно на достаточном расстоянии от дома, от деревянных строений и изгородей. Не стоит в качестве места для камина-барбекю выбирать участок с растущими деревьями, у которых имеются свисающие вниз ветви или рядом с цветниками и кустарниками: даже если принять меры безопасности, все равно сильный жар может навредить им. Кроме того, необходимо учитывать преимущественное направление ветра, который будет распространять дым, выходящий из трубы. Это нужно для того, чтобы в зону «задымления» не попали жилые постройки — свои и соседские. Если определить местом

для камина-барбекю лужайку, вся трава на ней может быть уничтожена под ногами домочадцев и гостей. Поэтому, если используется барбекю стационарного типа, лучше сделать специальную площадку, выложив ее плиткой или кирпичом. При этом место расположения камина-барбекю должно иметь хорошую коммуникацию с кухней, откуда будет доставляться кухонная утварь, посуда и другие необходимые предметы.

Кирпичные и каменные стационарные уличные камины-барбекю должны строиться с фундаментом, так как подобные сооружения отличаются большим весом. Глубина такого фундамента должна быть больше, чем глубина промерзания грунта в данной местности, где-то порядка 120 см.



Стационарный камин-барбекю

Самый простой стационарный камин-барбекю можно сделать самостоятельно. Он представляет собой П-образную конструкцию из кирпича высотой около 1 м. Внутри, между параллельными стенками, одна над другой на расстоянии около 20 см крепятся две решетки. Одна для угля, другая — для продуктов.

Выполняя строительство камина-барбекю, необходимо учитывать такой важный фактор, как его высоту. Высота должна быть такой, чтобы камин устойчиво располагался на земле, а также, чтобы металлическая решетка, используемая для приготовления пищи, находилась на удобной для готовки высоте — примерно 10 рядов кирпича.

Более сложный вариант уличного камина-барбекю состоит из основания, пода, топливника, дымосборника и дымовой трубы. В основании нижней части камина обычно хранятся дрова или древесный уголь и инвентарь для барбекю. На поду пережигаются дрова или древесный уголь для жарки шашлыков, приготовления грильпродуктов, копчения мяса, птицы, рыбы и других продуктов. Над подом находится топочная камера, в которой устанавливается инвентарь для приготовления

различных блюд: шампуры для шашлыков, решетки для жарки, вертел для гриля, подставка для чугунка или казана. Дымосборник изготавливается в виде конуса или усеченной пирамиды. В дымосборник уходят дымовые газы и пар от продуктов питания, приготавливаемых в «барбекю». Дымовая труба делается в виде прямоугольника и служит для отвода продуктов горения и пара.

Уличные камины-барбекю бывают также переносными. По своей сути, переносное мобильное барбекю или на колесиках является обычной жаровней с углями. В нижней части прибора находится емкость для пепла с поддувалом, а в верхней — располагается решетка, на которой будут готовиться блюда. Такие модели барбекю, а также грили (они всегда укомплектованы крышкой), изготавливают с нержавеющей стали или чугуна и покрывают термостойкой краской. Разновидностью передвижных барбекю являются:

- Барбекю-котел — это самая популярная разновидность переносного барбекю. Он оснащен плотной закрывающейся крышкой, которая имеет несколько отверстий для вентиляции. Такое барбекю небольших размеров. В качестве топлива используют древесный уголь или специальные брикеты. Ни в коем случае нельзя использовать дрова.
- Барбекю-жаровня — самый простой вид барбекю на твердом топливе. Она состоит из небольшой неглубокой емкости, в которой будет гореть топливо, и решетки, которая накрывает эту емкость. Качественные жаровни оснащены теплоотражающей крышкой, чтобы внутри сохранялась постоянная температура.

Особой популярностью пользуются модели круглых форм. Емкость для закладки угля с крышкой очень напоминает НЛО, каким его часто изображают в кино. «Летающая тарелка» устанавливается на металлические ножки, к которым крепится съемная панель, предохраняющая площадку от капаю-



Мобильная жаровня-барбекю

щего жира и золы. Иногда к двум ножкам привинчиваются еще и колесики для более легкого перемещения конструкции с места на место. Все круглые сборные барбекю очень похожи друг на друга и различаются в основном габаритами.

Подобные мобильные жаровни можно использовать как на даче, так и брать с собой на пикник. Правда, большинство компактных, разборных барбекю не могут долгое время сохранять жар, а потому на них лучше готовить блюда, не требующие длительной кулинарной обработки, например, сосиски, ломтики рыбного или куриного филе, рубленые бифштексы и т. п. Для более серьезных продуктов требуются глубокие жаровни, вмещающие больше углей.

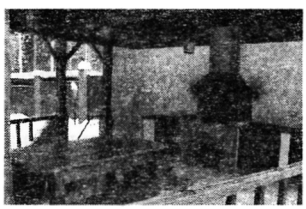
Уличные камины-барбекю выпускаются и кладутся с широким набором различных дополнительных возможностей:

- уличные камины-барбекю с духовками и коптильнями;
- уличные камины-барбекю в виде классической печи с гнутым зонтом;
- уличные камины-барбекю с духовыми шкафами, в которых можно печь, как в духовке дома, и коптить мясо.

Уличный камин-барбекю можно оснастить разделочным столом, мойкой, нишами для дров и принадлежностей.

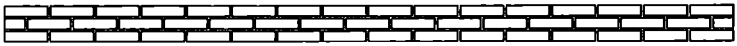
Еще одной разновидностью уличного камина является духовая печь-мангал.

Конструкция печи-мангала похожа на таковую русской печи, это уменьшенный вариант русской печи.



Печь-мангал

В такой печи можно готовить блюда любой кухни мира. Духовая печь аккумулирует тепло. В ней продукты не только жарятся, но тушатся и томятся. В печи можно готовить как мясные и рыбные продукты, так и выпекать хлебобулочные изделия — лаваши, лепешки и др. Мангал протапливают сухими дровами в течение 1–2 ч в зависимости от того, какие продукты необходимо приготовить. После протопки топливник очищают от золы и остатков углей. И затем в печи можно готовить — жарить шашлыки, мясо на решетке и др. Когда печь частично остынет, можно готовить выпечку. Шашлыки, к примеру, нет необходимости вертеть, так как



они равномерно прожариваются со всех сторон одновременно, поскольку тепло в печи идет со всех сторон — от пода, стенок топливника и свода.

Для устранения потерь тепла необходимо топочный проем закрывать жестяной заслонкой, а трубу — каминной задвижкой. Чтобы обеспечить копчение продуктов, необходимо оставить в топливнике небольшое количество углей и насыпать сухих опилок.

Уличная коптильная двухкамерная печь

Коптильня состоит из двух камер для копчения, топливника и дымовой трубы. Одна камера предназначена для горячего копчения, а вторая — для холодного копчения.

В топливнике сжигаются дрова, и дымовые газы из топливника поступают сначала в камеру горячего копчения, а затем — в дымовую трубу.

Для холодного копчения над топливником устанавливается стальная либо чугунная емкость с опилками. Опилки под воздействием высокой температуры начинают тлеть и выделять дым для копчения, который попадает сначала в камеру холодного копчения, а затем в дымовую трубу.

Печи

Печное отопление относится к местным системам отопления, при которых получение, перенос и передача теплоты происходит в одном и том же обогреваемом помещении. Теплота генерируется при сгорании топлива в топливнике печи. Горячие дымовые газы нагревают внутреннюю поверхность каналов-дымооборотов, теплота через стенки каналов передается в отапливаемое помещение. Охладившиеся дымовые газы удаляются через дымовую трубу в атмосферу.

Топливо сжигается в печи периодически, поэтому теплота поступает в помещение неравномерно, и в нем наблюдается нестационарный тепловой режим. Наибольшая теплоотдача печи приходится на конец топки, когда температура ее стенок достигает максимума; наименьшая теплоотдача относится ко времени перед началом очередной топки. Коэффициент неравномерности теплоотдачи зависит от числа топок в сутки и определяется для каждой конструкции печи экспериментально.

Колебания теплоотдачи вызывают изменение температуры воздуха и радиационной температуры помещения. При печном отоплении происходит постоянное изменение температуры помещения, зависящее от его теплоустойчивости. Как известно, чем больше способность ограждения и оборудования помещения поглощать теплоту, тем выше его теплоустойчивость. Достаточно теплоустойчивым считают помещение, в котором при неравномерно передающей теплоту отопительной печи обеспечиваются колебания температуры воздуха в пределах 3°С

Разновидности печей

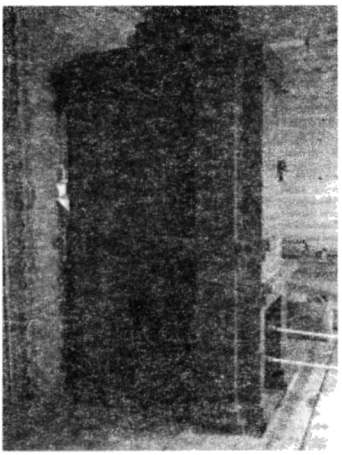
Говоря о назначении печи, можно назвать четыре основных вида:

1. Отопительные печи.
2. Отопительно-варочные печи.
3. Кухонные плиты с отопительными щитками.
4. Печи специального назначения: банные, прачечные, печи-камины и т. д.

Функции каждой модели заложены в ее названии. Отопительная печь является самым древним и самым распространенным источником тепла и предназначена для обогрева помещений. Для того чтобы отопительная печь давала как можно

больше тепла, ее стенки изготавливаются из материалов, которые аккумулируют тепло и повышают его излучение. Воздух нагревается от больших поверхностей стен отопительной печи и поднимается вверх, увлекая за собой более прохладный комнатный воздух.

Благодаря естественной циркуляции комнатного воздуха, «лучистое» или «здоровое» тепло отопительной печи благотворно влияет на здоровье человека, повышает иммунитет, улучшает обмен веществ, нормализирует кровообращение, увеличивает сопротивляемость простудным заболеваниям, является незаменимым при ревматизме и артрите. Скамья около отопительной печи согревает и защищает спину, создавая неповторимое и уникальное чувство психологического комфорта и уюта.

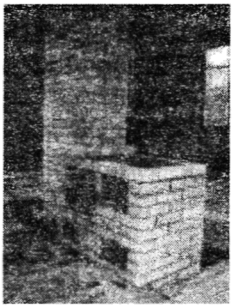


Прямоугольная отопительная печь

Топливник печи расположен в ее нижней части, а его стенки одновременно являются стенками печи, за счет чего достигается преимущественно нижний нагрев.

Отопительно-варочные печи

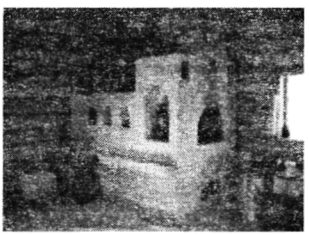
Вполне естественно желание, помимо обогрева, помещения наделить печь и еще какими-либо полезными свойствами. Вот почему традиционно отопительно-варочные печи, кроме отопления, предназначены еще для приготовления пищи, выпечки хлеба в небольших количествах и нагревания воды.



Отопительно-варочная печь

Поэтому печи такого типа имеют кухонные плиты, духовые шкафы и водогрейные коробки. Печи, предназначенные для выпечки хлеба, имеют специальные камеры. К отопительно-варочным печам относятся русские печи, кухонные плиты с обогревательными щитками типа «шведки». Обогревательные части отопительно-варочных печей, так же как и отопительные печи, бывают с разными системами дымооборотов, чаще всего со смешанными. В отопительно-варочных печах большое количество теплоты отдается в помещение через жарочную плиту и духовой шкаф, т. е. передняя часть печи имеет большую теплоотдачу, чем остальные. Это обстоятельство следует учитывать при размещении таких печей. Водогрейные коробки в отопительно-варочных печах ставят так, чтобы нагрев их происходил за счет теплоты отходящих в дымовую трубу газов. При расположении водогрейных коробок в зоне горячих дымовых газов много теплоты тратится на испарение воды, которое будет происходить непрерывно как во время топки, так и после нее. Духовые шкафы во избежание перекаливания покрывают слоем глиняной смазки и обкладывают стенками из кирпичей «на ребро».

Классическим примером отопительно-варочной печи является русская печь.



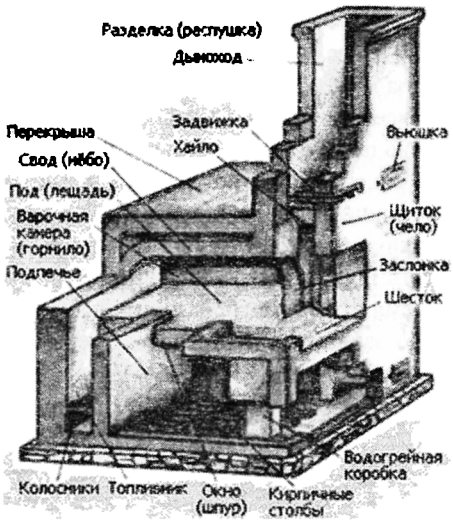
Русская печь

Русская печь долго сохраняет тепло и достаточно массивна. В таких печах заслонок для дыма обычно две. Проходя по сложному изгибу дымохода, дым нагревает каждый кирпичик. Чтобы печь быстро не остывала, устраивают так называемый «боров». Он выкладывается на чердаке из кирпича, порой в нем располагается коптильня.

На таких печах принято было спать. Считается, что многие блюда — такие, как, например, щи — качественно приготовить можно только в русской печи. После варки кушанье должно потомиться в остывающей печи, только тогда оно приобретает неповторимый вкус и аромат. А этот процесс напрямую зависит

от параметров печи, ее размеров, способа отвода дыма и используемого топлива

Русская печь, помимо ряда достоинств, обладает и таким недостатком, как преимущественный прогрев только верхних слоев воздуха, а также она ограничена в выборе топлива. Устройство плиты в шестке и пристройка обогревательного щитка уменьшили этот недостаток, но после такой реконструкции печь стала еще более громоздкой, возрос и расход топлива.



Русская печь в разрезе

Совершенствование русской печи шло по пути создания нижнего прогрева. Это так называемая печь-экономка. В основе этой печи лежит конструкция русской печи. Однако экономка обладает тем преимуществом, что ее устройство предполагает нижний прогрев, благодаря которому в помещении нагреваются все слои воздуха. В отличие от классической русской печи, экономку можно топить любыми видами топлива, а не только дровами.

Печь имеет два топливника: основной, которым пользуются для отопления в зимнее время и выпечки хлебопродуктов круглый год, дополнительный (малый) служит для приготовления пищи в летнее время, когда обогрев помещения не нужен. Ма-

лый топливник соединен с основным, для того чтобы горячие газы проходили через него в дымоход.

Печь состоит из двух камер, расположенных одна над другой. Верхняя камера — варочная. В нижней камере установлены кирпичные столбики, которые поддерживают под и являются аккумуляторами теплоты. При сжигании топлива в основном топливнике дымовые газы через отверстие в своде попадают в верхнюю камеру и затем через отверстия, расположенные у стенок, опускаются в нижнюю камеру, а оттуда отсасываются дымовой трубой, которая начинается от дна нижней камеры. При сжигании топлива в дополнительном топливнике дымовые газы вначале попадают в основной топливник, а оттуда — в верхнюю камеру. Далее при топке по-зимнему газы уходят в нижнюю камеру, при топке по-летнему — в дымовую трубу. Сжигать топливо одновременно в обоих топливниках нельзя — когда пользуются одним топливником, поддувальная и топочная дверки другого топливника должны быть плотно закрытыми. Русскую печь надо топить при закрытой заслонке, если нужно открыть заслонку во время топки, то предварительно следует открыть вентиляционную задвижку. Пользоваться верхней камерой для приготовления пищи можно только после того, как хорошо разгорятся дрова, т. е. через 8–10 мин. после растопки. Варить пищу в верхней камере (на поду) можно в течение нескольких часов после топки печи. Для выпечки хлеба русскую печь топят по-зимнему — топливо сжигают в основном топливнике.

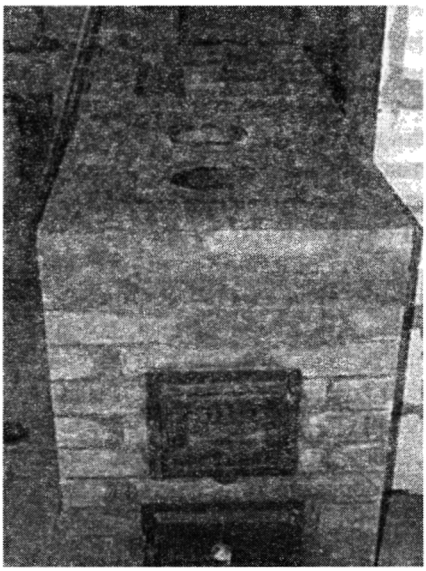
Печь снабжена жарочной чугунной плитой с двумя конфорками (она устанавливается в шестке) и оборудована водогрейной коробкой.

Русская печь по-прежнему остается одной из самых популярных разновидностей печей, совмещающих в себе отопительные и варочные функции.

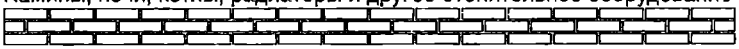
Еще одна разновидность отопительно-варочной печи — печь «Шведка». Обычно она выкладывается в небольших домах, площадь которых не превышает 30 м^2. Располагается печь следующим образом: лицевая сторона с топкой и плитой выходит на кухню, а задняя стена – в комнату. Важными преимуществами отопительно-варочной печи «Шведка» являются ее малые габариты и экономичность. Топить печь можно углем и дровами.

Квартирная кухонная плита

Эту модель кухонной печи можно назвать плитой. Кухонные плиты предназначены исключительно для приготовления пищи, их отопительные способности небольшие, но в маленьком помещении излучаемого ими тепла вполне хватает для обогрева. Квартирная кухонная печь рассчитана на установку в квартирах с центральным отоплением. Однако в сочетании с отопительным щитком такая печь является отопительно-варочной. Теплоотдача плит зависит от их размеров и обычно не превышает 900 ккал/ч. Для того чтобы эффективнее использовать тепло, выделяющееся при сгорании топлива, кухонные плиты часто совмещают с отопительными щитками. Такие плиты называют кухонными с отопительными щитками. Ассортимент отопительных щитков довольно широк. Их выполняют из кирпича, металла или другого огнеупорного материала. Отопительный щиток представляет собой приставную стенку с системой каналов внутри. Горячий воздух из топки плиты проходит через каналы щитка, нагревая его, и, медленно остывая, щиток, в свою очередь, прогревает все слои воздуха в помещении.



Кухонная плита



В качестве топлива в кухонной плите используют как обычные дрова, так и торф, каменный уголь. Устанавливать печь можно без фундамента, т. е. ее ставят прямо на пол, предварительно постелив в место установки лист кровельной стали и слой войлока, пропитанного глиняным раствором. Рекомендуется перед началом установки печи проверить прочность пола. Но лучше делать плиты на фундаменте — в этом случае прочность пола не имеет значения.

Кухонные плиты могут быть разных размеров, разной степени сложности, с разным числом конфорок. Простые плиты имеют только топливник (топку), закрытый сверху чугунным настилом или чугунной плитой с конфорками. Плиты средней сложности, кроме плит с конфорками, чаще всего имеют еще и духовку. Сложные плиты, как правило, оборудуются духовкой и водогрейной коробкой. В простых плитах горячие газы, образующиеся при горении топлива, направляются под чугунный настил или чугунную плиту, а затем по выводу в трубу или отопительный щиток.

Печи специального назначения

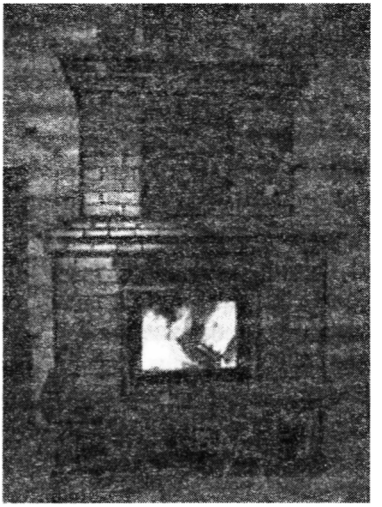
Печь-камин

Печь-камин представляет собой единую конструкцию с общим основанием, фундаментом и дымовой трубой. По своей сути, это печь с пристроенным к ней камином. Она очень компактна и проста в исполнении.

Камин объединяют с печью, поскольку печь более эффективна для постоянного отопления здания в целом, а с помощью камина можно очень быстро обогреть небольшое помещение, предназначенное для отдыха. Кроме того, камин служит украшением интерьера. Печь-камин состоит из небольшого кирпичного основания и дымосборника, который изготавливают из нержавеющей стали, медного или латунного листа, присоединенного к отопительному щитку. Для герметизации стыка используют шнуровой асбест, стеклоткань или глину с добавлением асбеста. Для предотвращения выпадения из топки горящего топлива целесообразно установить под дымосборником простую в изготовлении металлическую каминную решетку.

Печь-камин устанавливается на специально возведенном для нее фундаменте или железобетонном цокольном перекры-

тии, если оно предусмотрено конструкцией здания. Во втором случае центр печи должен располагаться не далее, чем в 1,5 м от опорной стены. Для рассредоточения нагрузки под основание печи в пределах толщины будущего пола рекомендуется подложить швеллеры, двутавры или уголки с выпуском концов на соседние плиты перекрытия.



Печь-камин

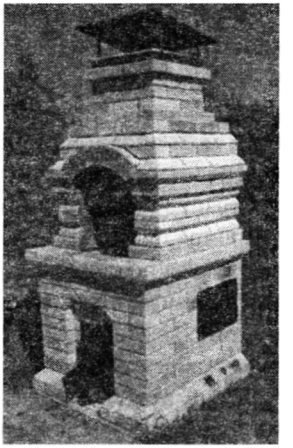
Печь может быть снабжена одноконфорочной плитой и духовкой, которая расположена в зоне умеренного прогрева, поэтому температура внутри ее во время топки достигает 50–80° С.

Отопительная часть печи-камина с плитой и духовкой рассчитана на обогрев помещения, площадь которого составляет 25–30 м², но по своим размерам она прекрасно впишется в комнату меньших размеров. Печь может работать в двух режимах — зимнем и летнем. Зимний ход используют при отоплении помещения и пользовании духовкой, а летний — при растопке печи в сырую и холодную погоду, а также летом (благодаря прямой тяге труба быстро прогревается).

Печь-барбекю

Все печи-барбекю имеют примерно одинаковое внутреннее устройство. Сердце барбекю — долговечная чугунная жаровня, снабженная всеми необходимыми приспособлениями для жарки: ящик для угольев, рассекатель, решетка для барбекю, шампуры с деревянными ручками, а также вертел с электрическим приводом, работающим от батарейки.

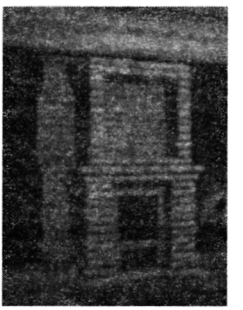
Гриль располагается на просторной кирпичной полке непосредственно под вытяжной трубой. Основной элемент барбекю — решетки. На верхней решетке располагается приготовляемый продукт, на нижней — топливо. В нижней и верхней части



Печь-барбекю

корпуса барбекю есть отверстия с заслонками для регулирования притока воздуха. Зачастую предусматривается и съемная емкость (зольник), в которую осыпаются прогоревшие куски угля. Верхняя решетка обычно имеет три уровня расположения по высоте относительно горящего топлива, что позволяет регулировать скорость приготовления блюда. Вместо решетки в барбекю можно применять обычные шампуры или деревянные шпажки, а также удобные длинные U-образные. Они хороши тем, что наколотые на них мясо, рыба или овощи не прокручиваются при переворачивании. В ряде моделей верхняя решетка — двойная и разъемная, позволяющая зажимать продукты. В печи-барбекю без труда можно приготовить самые настоящие кулинарные изыски — разнообразные блюда из мяса, птицы, рыбы, овощей.

Банная печь (печь-каменка)



Банная печь

Независимо от вида топлива, банные печи бывают «горячие» и «холодные». Это классификация по температуре наружных стенок печи. Горячая печь имеет температуру наружных стенок примерно 100 °С, поэтому она своими стенками прогревает парную. Такие печи могут быть установлены в любой парной, но чаще всего используются в тех случаях, когда помещение парной и самой бани не имеет постоянного отопления другим источником тепла до комнатной температуры. Холодную банную печь нельзя устанавливать в помещениях, не имеющих постоянного отопления, потому что холодная печь не сможет зимой прогреть парную до нужной температуры. В этом преимущество горячей печи. Есть, однако, и недостатки. Горячая банная печь в процессе приготовления пара может перегреть парную, так как темпе-

ратура стенок парной будет медленно стремиться к температуре стенок печи. При незначительном перегреве существуют специальные техники, как остудить парную, не остужая при этом печь. А при значительном перегреве уже не удастся создать должную влажность в парной, поскольку человеку трудно это выдержать. То есть, без специальных мероприятий баня с горячей печью постепенно стремится к режиму сауны. Холодная печь протапливается долго. Холодные банные печи имеют температуру стенок 40–50 °С, что соответствует стартовой температуре приготовления пара в русской бане. Однако, прогрев парной холодной печью происходит главным образом не от стенок печи, а через специальные каналы, которые забирают прохладный воздух у пола парной и возвращают его в парную уже прогретым. При достижении в парной стартовой температуры для приготовления пара каналы подогрева сухого воздуха можно закрыть. В этом случае прогрев парной практически прекращается и температура может расти только вместе с влажностью при подбрасывании пара.

При таком способе прогрева температура растет гораздо медленнее, чем влажность, за счет этого режим в парной более стабильный. Регулируя с помощью каналов стартовую температуру приготовления пара, получают возможность выбирать желаемое соотношение между влажностью и температурой в парной.

Печь-каменка давно стала главным элементом бани. Печь устанавливается в парильных отделениях для получения пара, отопления, горячей воды для мытья и поддержания температуры воздуха от 40 до 100 °С, но главное ее назначение — нагрев камней до заданной температуры. К печам для бань предъявляются такие требования: экономичность, компактность и, конечно, длительное обеспечение помещения сухим паром. При этом не должно быть открытого огня, который не только является небезопасным, но и сильно снижает уровень кислорода в воздухе.

Печь-каменка имеет топливник для дров и закрытую камеру. На свод топливника укладываются булыжники. Греется стена печи и камни. В своде есть щели, через которые проходят горячие дымовые газы, пронизывают толщу булыжников, нагревая их, попадают в опускные каналы и оттуда удаляются в дымовую трубу. Часто в верхней части топливника устанавливают змеевик — для нагрева воды для мытья.

Чтобы получить пар, нужно облить булыжник водой через специально окно; образующийся горячий влажный пар действует гораздо быстрее и чувствительнее сухого (в сауне).

По режиму работы печи-каменки для бани делятся на печи периодического и постоянного действия. Постоянного действия печи имеют минимальную толщину стенок и количество камней. Они нагреваются с помощью электричества или с помощью жидкого или газообразного топлива и оборудованы автоматическим контролем и регулированием. Такие печи для бань могут поддерживать температуру около 300 °С. В этих печах топочная камера и дымовые каналы отгорожены от каменной засыпки.

Печи для бань с периодическим действием имеют стены большой толщины и большое количество камней. В нижней части камни могут нагреваться до 1000 °С. Такие печи топятся с помощью дров.

По формы печи бывают весьма разнообразными, можно выделить пять основных типов:

1. Прямоугольные.
2. Многоугольные.
3. Квадратные.
4. Угловые.
5. Круглые.

Круглая печь в металлическом футляре

Конструкций печей, имеющих в плане круглую форму, не так уж много. Большинство из них снабжены снаружи футляром из листового металла. Как правило, футляр состоит из трех отдельных секций (царг), которые насаживаются друг на друга. Футляр делает стенки печи абсолютно газонепроницаемыми, они прогреваются быстро и равномерно. На стальных листах размечают и вырезают отверстия для топочной, поддувальной, прочистных дверок и вьюшечных задвижек. Сначала устанавливают первую царгу футляра на подготовленное основание. При помощи отвеса тщательно выверяют ее вертикальность, затем заполняют глиняным раствором швы между основанием и царгой. Завершив эту операцию, приступают к выполнению кирпичной кладки.

К круглым печам можно отнести и печь-буржуйку. Буржуйка — это закрытая металлическая печь с зольником, топкой



и дымоходом. В силу небольших размеров и простоты установки такая печь широко использовалась в домах в прежние годы, да и сейчас ее можно встретить на даче или в загородном доме. Печь-буржуйка отличается большой теплоотдачей и, как следствие, — высоким КПД, что позволяет говорить о ней как о мощном отопительном приборе.

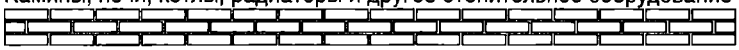
Треугольная отопительная печь

Треугольная отопительная печь может равномерно обогревать сразу три комнаты, потому что все ее три стороны обладают одинаковой теплоотдачей, тогда как в прямоугольных печах основное количество тепла поступает в помещение от боковых стенок, та же часть помещения, которая располагается с топочной стороны, обогревается недостаточно. Кроме того, конструкция треугольной печи допускает возможность присоединения с одной ее стороны углового камина. Так как для топки треугольной печи можно использовать любое твердое топливо, кладка ее топочной камеры выполняется из огнеупорного кирпича.

Отопительные печи различаются по продолжительности топки (кратковременного или длительного горения).

Печи — тепловые аккумуляторы относятся к печам кратковременного горения. К типу таких печей относятся, главным образом, русские печи. Их вес порой достигает нескольких тонн, и они прогреваются чрезвычайно долго, но так же долго и остывают. В старину печь являлась эпицентром избы, вокруг нее проходила практически вся жизнь. Сегодня кирпичные печи — тепловые аккумуляторы свою актуальность утратили и остались лишь в отдаленных деревнях. В качестве рабочего тела современная печь-теплоаккумулятор использует воду, ее теплоемкость гораздо выше, чем теплоемкость кирпича, а осуществлять передачу тепла посредством воды можно даже в самую удаленную комнату дома. Печь может быть любой конструкции, но непременно с котлом, где и осуществляется нагрев воды. Неотъемлемой частью такой системы является бойлер, хорошо утепленный, с вместимостью воды несколько тонн.

Печи длительного горения — газогенераторные печи. Печь длительного горения обеспечивает длительный приток тепла, но не за счет его аккумулирования, а за счет резерва дров в печи. Иначе говоря, в печь производится закладка увеличенного запа-



са дров, и в печи устанавливается режим, при котором происходит сгорание лишь части дров, а остальная часть — дожидается своей очереди. Это обеспечивается путем перекрытия заслонки поддувала (ограничивается подача в топку кислорода) и перекрытием трубы (снижение тяги). В топке происходит сгорание (тление) лишь такого количества древесины, на которое рассчитан кислород. Оставшаяся часть древесины вступает в процесс перегонки без подачи воздуха и, нагреваясь, выделяет горючие газы, вот они-то в топке и сгорают, а топка в свою очередь имеет для кислорода отдельный приток. Эти печи называются газогенераторными. В сравнении с печами теплоаккумулирующими, печи газогенераторные во много раз компактнее. В сравнении с простыми отопительными печами, такие печи более экономичны, имеют более высокий уровень КПД — до 80 %, не нуждаются в постоянной подпитке топливом — на одной заправке дров горение может продолжаться до 20 часов. Недостатками газогенераторных печей являются повышенные требования к дымоходам (дымоход должен быть гладким, прямым, утепленным и высоким), высокие требования к качеству топлива для экономичного горения, печь требует постоянных настроек.

Печи также различаются по теплоотдаче и температуре нагрева их внешних стенок. По данной характеристике выделяют три следующих типа печей:

- Умеренного нагрева — до 90 °С. Печи умеренного прогрева имеют стенки толщиной не менее 1/2 кирпича, они медленно прогреваются во время топки и долго держат тепло (при одной или двух топках в сутки поддерживают в помещении почти постоянную температуру воздуха). Их поверхность нагревается до температуры не более 55–60 °С, в некоторых местах — до 85–90 °С. Это исключает пригорание пыли на поверхности печи и улучшает гигиенические условия в помещении. Кладка таких печей требует большого количества материала и прочного фундамента.
- Повышенного нагрева — до 120 °С. У печей повышенного прогрева стенки тоньше — в полкирпича или в четверть кирпича. Они быстро прогреваются и так же быстро остывают. Температура этих печей в среднем 65–75 °С, а в отдельных местах доходит до 120 °С. На них часто пригорает пыль, издавая неприятный запах. Эти печи не поддерживают равномерную температуру в помещении и потому уступают печам умеренно-



го прогрева. Сооружение их требует меньше материала: обычно в таких печах топливник и нижнюю часть печи выкладывают в полкирпича, а остальную часть — в четверть кирпича.

- Высокого нагрева — свыше 120 °С.

Для разного типа печей используются и определенные строительные материалы, прежде всего различается их огнеупорность, т. к. материал, из которого изготовлена внешняя стенка печи умеренного нагрева, не подойдет для печи с высоким нагревом.

Периодичность использования печи зависит от ее теплоемкости, т. е. от того количества теплоты, которое накапливается (аккумулируется) в массиве печи во время топки и передается затем в помещение вплоть до начала следующей топки.

Принято считать, что новую топку печи необходимо начинать, когда средняя температура ее внешней поверхности понизится до температуры, превышающей на 10° температуру воздуха в помещении. Период времени от конца одной топки до начала другой называется сроком остывания печи.

По теплоемкости печи делят на теплоемкие и нетеплоемкие. Понятие о сроке остывания относится к теплоемким печам, так как нетеплоемкие печи теплоту не аккумулируют и требуют постоянной топки.

Теплоемкие печи, в зависимости от срока их остывания, подразделяются на печи: большой теплоемкости (со сроком остывания до 12 ч), средней (8 ч) и малой (3–4 ч) теплоемкости.Таким образом, печи большой теплоемкости потребуется протапливать при расчетной температуре наружного воздуха 2 раза в сутки, печи средней теплоемкости — 2–3 раза, печи малой теплоемкости — топить с незначительными перерывами.

Теплоемкость печей характеризует их активный объем, от которого зависит и коэффициент неравномерности теплоотдачи печей. Печи, имеющие активный объем 0,2 м^3 и более, относят к теплоемким; при активном объеме менее 0,2 м^3 печи считают нетеплоемкими. Активным объемом называют объем нагревающегося массива печи (включая пустоты), определяемый произведением площади печи на уровне низа топки на активную (расчетную) высоту. Активная высота печи принимается от низа топки или дна нижележащего подтопочного канала до верхней (при толщине перекрытий до 14 см) или нижней (14 см) плоскости перекрыши.

По материалу массива и отделке внешней поверхности печи бывают (в порядке убывания теплоемкости): кирпичные изразцовые; кирпичные оштукатуренные; бетонные из жаростойких блоков; кирпичные в металлических футлярах; стальные с внутренней футеровкой из огнеупорного кирпича; чугунные без футеровки.

Перед началом строительства печи нужно запомнить следующие правила:

1. Применять для кладки только качественный (без трещин) полнотелый кирпич. В крайнем случае, отобрать хороший кирпич для топливника и свода камина.

2. Отказаться от конструкции печи, если по проекту топливник или дымовые каналы предполагается выполнить установкой кирпича на ребро.

3. Обеспечить хорошую перевязку швов, а главное — хорошую перевязку в 1/2 кирпича хотя бы в зоне топки.

4. Желательно отказаться от духовки в зоне топки, так как при этом ослабляется прочность кладки, а малая топка вызывает большие тепловые напряжения. Для дачи лучше подойдет просторная сушилка.

5. Не класть печей, в которых по проекту нет боковых стенок над плитой: ненагруженные кирпичи в зоне топки легко отделяются от раствора с образованием трещин по швам. Лицевой ряд кирпичей под плитой лучше перекрыть стальным уголком размером не менее 40х40 мм.

6. Не применять в своде камина закладных стальных уголков.

7. Толщина боковых стенок камина должна быть не менее 1 кирпича.

8. Неплохо приобрести вставной чугунный камин, что сделает конструкцию долговечной.

9. Трубу желательно располагать по центру печи, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки.

10. Шов должен быть минимальным — не более 5 мм. Чтобы толщина шва была постоянной, рекомендуется перед укладкой ряда кирпича положить на край предыдущей кладки отрезок стальной проволоки диаметром 3–5 мм, затем раствор, уложить и выровнять ряд до соприкосновения с проволокой, снять ее и положить на следующий ряд.

11. Перед кладкой красный кирпич должен быть вымочен в воде до исчезновения воздушных пузырьков.



12. Особо тщательно заделывайте варочную плиту: зазор между ней и кирпичом должен быть по горизонтали не менее 5–7 мм, по вертикали — не менее 3 мм. Зазоры надо заполнить асбестовым шнуром.

13. Топочную дверцу перед установкой обязательно обмотайте асбестовым шнуром или стеклотканью. Топочную камеру желательно обложить огнеупорным кирпичом на ребро без связки с основной кладкой.

14. Для доступа к кладке в целях ремонта, даже если стены пожарозащищенные, печь располагайте на расстоянии не менее 25 см от стен. С этой точки зрения лучше расположить печь в перегородке, разделяющей кухню и жилую комнату.

15. Чтобы труба не отсыревала, ее сверху следует закрыть колпаком. Помещение, где установлена печь, должно быть сухим.

Для строительства печи необходимо приготовить материалы для кладки, выбрать песок и глину. Песок обязательно нужен сухой, зернышко к зернышку. Нужно взять большое сито и просеять песок, чтобы он наполнился воздухом.

Глина для песка нужна промерзшая, чтобы всю зиму она лежала под открытым небом. Глину размачивать нужно в деревянном ящике или кадушке, залив водой на два-три дня.

Затем проверяем выносливость нашего глинопесчаного соединения. Для проверки готовности глины нужно смешать глину с чистой водой на доске, на которой размешивали, глина должна держаться отдельными плоскими участками. Если на конце доски — ком глины, то в глину еще нужно добавить песка. Когда найдена золотая середина глинопесчаного раствора, размоченную глину протирают через мелкую металлическую сетку.

Обычно пропорции глины к песку 1:1, 1:2, все зависит от жирности глины.

Для кирпичной печи необходим обыкновенный красный кирпич, без трещин и других погрешностей. Обычно используют кирпич с пределом прочности на сжатие 75–150 килограмм на квадратный сантиметр и плотностью 1700–1850 кг на м. куб.

Чтобы проверить, хорошо ли обожжен кирпич, нужно его простучать молоточком. Звук должен быть звонкий, отчетливый.

Кирпичи выбраны, раствор глины и песка готов. Можно начинать кладку. Перед кладкой каждый кирпичик нужно опускать

в воду, чтобы заполнить все поры. До уровня пола помещения основание печи кладут на цементно-песчаном растворе 1:3, а выше пола уже используют готовый глинопесчаный.

В том месте, где будет располагаться топочная дверца, нужно установить оцинкованный металлический лист. Прежде чем выкладывать печь, каждый ряд примеряют без раствора, чтобы подобрать одинаковые кирпичики и по высоте, и по длине. Это важно для равномерности толщины швов. Шов хороший, если он не больше 5 мм. Кладку каждого ряда начинают с углового кирпича. На кельму кладут глинопесчаный раствор, размазывают его на поверхности укладки кирпича, аккуратно разравнивают. Несильными ударами осаживают кирпич, чтобы добиться нужной толщины. Лишний, вытекший раствор, подбирают кельмой с обеих сторон кирпича.

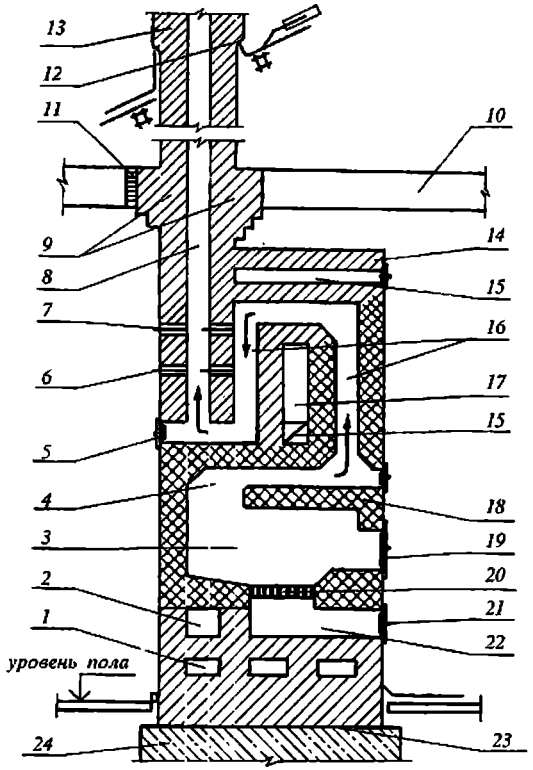
Одновременно с кладкой устанавливают дверки, колосниковую решетку, заслонку, бак для воды.

Строение печи

Основные элементы печи – это топливник и система дымооборотов (конвективная система). По расположению элементов вся конструкция условно делится на подпотолочную и надпотолочную. Подпотолочная часть – это все элементы, которые располагаются ниже топливника: фундамент, гидроизоляция, поддувало (зольник) и шанцы.

Расположение основных элементов печи: 1 — шанцы; 2 — подтопочный канал нижнего обогрева; 3 — топливник; 4 — хайло (проем, соединяющий топочную камеру с конвективной системой); 5 — прочистные дверки; 6, 7 — задвижки; 8 — дымоход; 9 — разделка; 10 — перекрытие; 11 — теплоизоляция; 12 — выдра; 13 — дымовая труба; 14 — перекрыша; 15 — душники; 16 — конвективная система; 17 — камера; 18 — свод; 19 — топочная дверка;; 20 — решетка; 21 — поддувальная дверка; 22 — поддувало (зольник); 23 — гидроизоляция; 24 — теплоизоляция Элементы надпотолочной части — это система дымооборотов, воздушная и варочная камеры, каналы вытяжки, дымовая труба и т. д. Они располагаются выше топливника.

Надежная гидроизоляция (23) — необходимая часть любой кирпичной кладки. В случае ее отсутствия влажность может нанести сильный ущерб конструкции, вплоть до ее полного



Основные элементы печи

разрушения. Для получения изоляции высокого качества изолируемую поверхность очищают от мусора, грязи, пыли, выравнивают и просушивают. При укладке горизонтальной оклеечной гидроизоляции из толя или рубероида сначала на подготовленную поверхность кладки наклеивают первый слой изоляции. По нему наносят слой разогретой битумной мастики толщиной не более 1–2 мм и на него тут же наклеивают второй слой. Ею покрывают сверху слоем горячей мастики толщиной 2 мм и продолжают кладку.

Кладка первых рядов печи может быть сплошной или шанцевой. Шанцы-столбики (1) образуют сквозные каналы под печью для вентиляции и охлаждения. Шанцевую кладку применяют в печах, установленных на деревянных основаниях.

Топливник

Топливник (3) представляет собой камеру для сжигания топлива. Часто его называют просто топкой. Топливник должен сохранять высокую температуру в зоне горения и вмещать не менее 3/4 твердого топлива, необходимого для одного отопительного процесса. Конструкция топливника должна обеспечивать равномерный доступ воздуха к горящему топливу. В некоторых случаях делают своды, частично отражающие лучистое тепло на горящее топливо.

При выборе размеров топливника руководствуются прежде всего предполагаемой максимальной теплоотдачей печи и видом используемого топлива.

В малых печах с теплоотдачей до 3000 ккал/ч ширина топливника может быть от 19 до 27 см, в печах с теплоотдачей свыше 3000 ккал/ч — 27 см и больше. Высота топливников обычно составляет от 40 до 75 см и больше, но не свыше 100 см. Для упрощения процесса кладки длина и ширина топливника должны быть кратными размерам кирпича или полукирпича.

Внутреннюю часть топливника выкладывают термостойким кирпичом (огнеупорным шамотным, тугоплавким гжельским, боровическим), толщина кладки должна составлять 1/2 кирпича. Такой процесс получил название «футеровка».

Учитывая то, что, прогорая, топливо дает угли, которые вовсе не способствуют нормальной работе печи, был создан такой элемент, как колосниковая решетка, или колосник. Колосниковая решетка (20) представляет собой обычную стальную решетку с различной частотой расположения прутьев для каждого вида топлива. Так, частота решетки для сжигания торфа и кизяка составляет примерно 10 мм. Это необходимо для того, чтобы мелкие частицы торфа и кизяка не могли просыпаться сквозь решетку.

Для сжигания каменного угля используются решетки, состоящие из стальных пластин, между которыми зажаты прокладки. Прокладки удерживают пластины на определенном расстоянии друг от друга, благодаря чему между ними остаются зазоры. Высота пластин не менее 4 см, поэтому воздух, идущий из зольника к топливу, охлаждает решетку, в результате чего она дольше служит, ведь температура горения угля гораздо выше, чем, к приме-



ру, дерева, а также улучшает приток воздуха в топливник. Располагается колосниковая решетка между топливником и зольной камерой, примерно на 1–2 ряда кладки ниже топочной дверцы. Очень часто колосник имеет небольшой наклон вперед.

Зольная камера

Зольная камера (22) располагается непосредственно под колосниковой решеткой и отвечает за два процесса: накопление золы и поступление воздуха в топку. В зольной камере обычно устанавливают дверцу, которая называется поддувальной (21). В старых образцах печей вместо дверцы поддувальный шлюз наполовину закрывался обычным кирпичом. Воздух для горения топлива поступает в топливник через поддувальную дверку (21), топочная дверка (19) во время топки должна быть закрыта.

Примыкающие к печам строительные конструкции из сгораемых материалов должны быть защищены от возгорания путем устройства разделок (9).

Дымоход

Дымоход (8) — это система каналов, которая соединена с топливником. Благодаря тяге горячие дымовые газы двигаются по дымоходу, отдавая тепло кирпичной кладке, – это и есть основной принцип отапливания. Для получения максимального коэффициента полезного действия печи необходимо соблюдать такие основные правила:

1. Внутренняя поверхность каналов дымохода должна быть гладкой.

2. Поперечное сечение каналов должно быть достаточно большим, чтобы газы беспрепятственно уходили в дымовую трубу. Обычно размеры канала кратны размерам кирпича — 1/2 х 1/2 или 1 х 1/2 кирпича.

3. Большее количество тепла дымовые газы должны отдавать нижней части печи.

По схеме движения дымовых газов в дымоходах печи устраивают с движением газов по каналам, соединенным последовательно:

- однооборотные с одним подъемным каналом;
- двухоборотные с двумя подъемными каналами;
- многооборотные с восходящим движением газов по нескольким подъемным каналам;

- с движением газов по каналам, соединенным параллельно: однооборотные, двухоборотные;
- со свободным движением газов — бесканальные (колпаковые);
- с движением газов по комбинированной системе каналов с нижним прогревом (с подтопочным дымооборотом) — последовательных, параллельных, с бесканальной надтопочной частью;
- с движением газов по каналам, соединенным последовательно вокруг тепловоздушных камер.

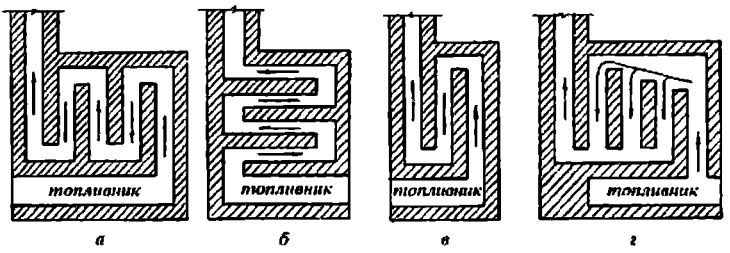
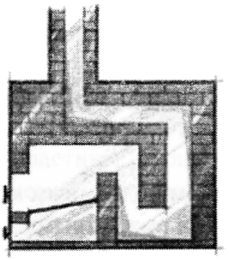


Схема движения газов в каналах: а — многооборотная; б — однооборотная с одним опускным каналом; в — однооборотная с тремя опускными каналами; г — бесканальная. Система отвода газов может быть однооборотной или многооборотной. Однооборотная система отвода дымовых газов подразумевает один подъем и одно опускание теплого воздуха по каналам, при этом система может включать один канал или целую систему параллельных каналов. Превосходство множества параллельных каналов перед одним — это резкое уменьшение сопротивления движению дымовых газов и более равномерное прогревание печных стенок. Но такой дымоотвод гораздо сложнее при построении.



Устройство однооборотной печи с двумя вертикальными дымовыми каналами



При всех своих положительных качествах однооборотная система выгодна лишь для печей малых размеров, а иначе основной нагрев будет приходиться на верхнюю часть конструкции, а это крайне неэффективно.

Многоканальная система используется достаточно часто при постройке более крупных моделей печей. Многооборотная система включает в себя несколько вертикальных или горизонтальных каналов. В отличие от предыдущей системы, здесь подъем и опускание горячих дымовых газов происходят многократно, что увеличивает КПД печи. Но есть и недостатки. Основной нагрев приходится на нижнюю часть печи, однако общее нагревание стенок происходит неравномерно, что может повредить целостности кладки в результате перепада температур. К тому же при применении многооборотной системы большая длина каналов оказывает сильное сопротивление выходящим газам, вследствие чего приходится значительно увеличивать тягу в дымовой трубе. На горизонтальных участках системы постоянно осаживается в больших количествах сажа, которую необходимо регулярно чистить. Бесканальная система устройства дымовых каналов считается самой простой. Непосредственно над топливником печи устанавливается колпак (поэтому иногда ее называют колпаковой), или камера, которые и отводят дым. Сопротивление выходящим газам в этом случае невелико, но основной нагрев приходится на верхнюю часть печи.

Дымоходы бывают кирпичные, металлические (одно-, двухконтурные) и керамические (с внутренним проветриванием). Каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Последним достижением в области керамических дымоходов стали облегченные трехслойные конструкции, состоящие из керамической трубы, термоизоляции и металлической внешней трубы. Этот тип дымоходов создан специально для санации старых дымоходов. Керамическая труба очень устойчива к высоким температурам и тепловым расширениям, что исключает деформацию и разрушение. Она является кислотостойкой и полностью исключает проникновение конденсата в ствол дымовой трубы. Керамический дымоход является легким и с технологической точки зрения нетребовательным сооружением. Круглое сечение идеально для потока газов в дымовом канале.

Обычные кирпичные трубы в последнее время стали непопулярны, из-за того что высокая температура при микровзрывах сажи приводит к деформации и разрушению кирпичного дымохода. Он также не устойчив к воздействию конденсата, даже незначительное количество которого способно его повредить.

Дымовая труба

Выход отработанных газов в дымовую трубу (13) — это последняя стадия в процессе отапливания. Как уже говорилось, проходя по каналам, теплый воздух нагревает стенки печи, сам постепенно остывая, вследствие чего создается перепад температур в каналах и образуется разность давлений. Такой процесс называют тягой. Для улучшения тяги обычно наращивают длину трубы, именно поэтому дымовая труба — самая высокая точка в конструкции печи. Она должна быть не менее 5–6 м, считая от уровня зольной камеры. Высота трубы над крышей определяется расстоянием между трубой и коньком крыши. Трубу необходимо располагать с таким расчетом, чтобы она была как можно ближе к коньку крыши. Нормальной высотой для труб, выходящих в конек, считается 0,5 м.

Сгораемые конструкции крыши (стропила, обрешетка, кровля) должны располагаться от наружной поверхности дымовой трубы на расстоянии, не меньшем 130 мм. Свободное пространство между дымовой трубой и кровлей следует перекрывать фартуком из кровельной стали, подведенным под выдру. Верх оголовка дымовой трубы следует защищать от атмосферных осадков слоем цементного раствора или колпаком из кровельной стали.

Выдра (12) представляет собой расширение трубы над кровлей в виде напуска. Ее назначение — защищать чердачное пространство от атмосферных осадков, которые могут проникнуть через отверстие между трубой и крышей дома. Выдру делают двумя способами — из кирпича или из железобетона.

Печные трубы подразделяются на стенные (проходящие во внутренних капитальных кирпичных стенах здания), коренные (в виде отдельно стоящего трубного стояка около печи) и насадные (устанавливаемые непосредственно на печах). Наиболее часто сооружают насадные трубы, однако устраивать их на печах со стенками толщиной в 1/4 кирпича нельзя, так как под тяжестью трубы может развалиться печь.



У печи есть ряд элементов, которые приобретаются в готовом виде, т. е. они изготавливаются на заводах. Можно снять данные части со старой печи (если они находятся в нормальном состоянии). Это такие элементы:

1. Вьюшка.
2. Задвижка.
3. Топочная дверка.
4. Поддувальная дверка (полудверка).
5. Прочистные дверки.
6. Колосники (колосниковые решетки).
7. Чугунный настил.
8. Духовой шкаф.

Вьюшка отвечает за доступ газов, образующихся в процессе горения, в трубу. Вьюшка располагается на выходе из печи, непосредственно в точке соединения самой печи с дымовой трубой. Изготавливается этот элемент из чугуна и представляет собой чугунную рамку с отверстием, которое закрывается чугунным диском (в некоторых моделях 2 диска).

Задвижка (6, 7) контролирует выход тепла в трубу. После окончания топки, когда весь дым выходит, задвижка закрывается, препятствуя выходу тепла наружу. Задвижка состоит из чугунной рамки с пазами, по которой передвигается стальной или чугунный щиток.

Топочная дверка (19) контролирует доступ в топку. Топочную дверку открывают для загрузки топлива, выравнивания горящего слоя или удаления прогоревших углей. В закрытом состоянии дверка предохраняет помещение от пожара, т. к. очень часто угли вылетают из топки, попадая, к примеру, на деревянный пол. Топочные дверки бывают двух видов: герметичные и негерметичные. Герметичные топочные дверки более массивны и имеют специальное полотно с внутренней стороны, которое предохраняет их от перегрева. Негерметичные топочные дверки гораздо более легкие и тонкие. Они имеют ручку или щеколду, которая позволяет им плотно прилегать к раме.

Крепится дверка при помощи специальной петли – кляммера, представляющего собой полоску стали с лапками на конце. Кляммер приваривается к рамке и топочной дверке

Главная функция поддувальной дверки (полудверки) (21) — регулировать тягу и поступление воздуха в топку. Поддувальная дверка устанавливается под колосниками или в поддувале печи. С ее же помощью чистят зольник.

Прочистные дверки (5) представляют собой либо стационарные металлические дверки, либо вставленный без раствора кирпич, который сверху штукатурится. Через прочистные дверки производится очистка каналов дымоотвода и труб печи. Дверки монтируются как в дымовой трубе, так и на стенках.

Колосниковые решетки, или колосники (20), представляют собой чугунные либо стальные решетки или толстые сетки. Укладываются между поддувалом (зольником) таким образом, чтобы отверстия были перпендикулярны к топочной дверке. Другими словами, они размещаются по направлению к задней стенке. Через колосниковую решетку в топку проходит воздух из поддувала, поддерживающий горение. Вторая функция колосника — это извлечение золы из топки. Когда ворошат угли кочергой, самые мелкие из них, в том числе и зола, проваливаются через решетку и попадают в зольник, не препятствуя тем самым горению в топке.

Чугунный настил укладывается сверху, накрывя топку в кухонных плитах или отопительно-варочных печах. Может состоять из одной или нескольких плит, снабженных конфорками или без них. Конфорки, в свою очередь, состоят из отдельных чугунных колец, диаметр которых уменьшается по мере их приближения к центру, что позволяет регулировать интенсивность пламени при приготовлении пищи.

Духовой шкаф встраивается в кухонную плиту или отопительно-варочную печь. Изготавливается из кровельной стали толщиной 1 мм. Размеры шкафов варьируются, в зависимости от размеров плиты.

Одновременно с обогревом помещения можно греть и воду. Для этого был создан такой элемент, как водогрейный бачок. Он выполняется из оцинкованной стали и встраивается в кухонную плиту.

Заслон используется вместо дверки в печах с большим устьем, например в русских. Он изготавливается из стали толщиной 0,5–1 мм.

Хлеб закладывают в печь и достают из нее при помощи специальной деревянной лопаты на длинном черенке. Чугунки, например, с супом или молоком, достаются при помощи ухвата — металлической полукруглой рогатки на длинной рукоятке.

Как правило, отопительные печи возводят в углу помещения, возле внутренней капитальной стены, используя эти стены для прокладки дымовых каналов в атмосферу, при этом сокращается



длина оголовков (участков каналов над кровлей), что улучшает тягу в печах. Однако при таком расположении печей переохлаждается нижняя зона помещений. Потоки воздуха, нагревающегося у поверхности печи, поднимаются к потолку помещения. Потоки воздуха, охлаждающегося у поверхности наружных ограждений, опускаются к полу. В помещении устанавливается циркуляция воздуха. В результате охлажденный воздух перемещается вдоль пола в сторону печи, нарушая нормальное самочувствие людей, находящихся в помещении.

Можно избежать циркуляции воздуха с холодным дутьем по ногам людей, переместив печь в помещении к наружным ограждениям. Но в этом случае потребуется утепление дымовых каналов в наружных стенах во избежание конденсации на их внутренней поверхности влаги из отводимых дымовых газов. При этом все же неизбежны ухудшение тяги в печи, дополнительное загрязнение помещения при переносе топлива, золы, шлака. Печи в здании размещают так, чтобы одна печь обогревала не более трех помещений, расположенных на одном этаже. В здании с коридорной системой связи помещений, печи устанавливаются так, чтобы обслуживание осуществлялось из коридоров и подсобных помещений, имеющих окна с форточками и оборудованных естественной вентиляцией. В 2-х этажных зданиях устанавливают двухъярусные печи обособленные и с одной общей топкой на 1 этаже.

Печь стараются расположить так, чтобы она отдавала как можно больше тепла помещению, также нельзя забывать о том, что ко всем стенкам печи должен быть более или менее свободный доступ, т. к. время от времени их придется чистить, делать косметический ремонт, а может быть, даже серьезно обновлять.

Отделка печей. Печь, выложенную из качественного кирпича, не надо штукатурить, а только расшить или затереть швы: трещины в штукатурке больше бросаются в глаза, чем в швах кладки. Такая печь не пачкается, и в ней отсутствуют отслоения штукатурки.

Если наружная часть кирпича выглядит не очень красиво, то поверхность печи можно затереть вместе со швами кирпичной пылью в смеси с силикатным клеем и небольшим количеством глины. Получится однородная поверхность кирпичного цвета. Хорошо смотрится печь, особенно камин, если кладка выполнена из кирпича, у наружных кромок которого сняты фаски шириной 10–12 мм. Фаски зачищают сколы кромок и создают

ощущение расшивки при минимальной толщине швов. Небольшие трещины здесь практически незаметны.

Зачистку поверхности печи производят после окончания кладки, когда печь еще не просохла. Удобно пользоваться сеткой из хлопчатобумажных ниток, которая не растирает глину по поверхности печи, а снимает излишки раствора. Окончательную зачистку проводят щеткой из резины или пластмассы.

Установленная в доме печь или камин будут выглядеть более привлекательно, если их облицевать, а не побелить или покрасить. Помимо эстетического эффекта, облицовка печей и каминов значительно увеличивает их теплоотдачу. Для облицовки печей и каминов используют изразцы и керамическую плитку. Облицовка изразцами производится непосредственно в процессе сооружения печи или камина, и квалифицированно сделать ее сможет лишь печник; облицовку керамической плиткой вполне под силу сделать самостоятельно. Для этой цели используют керамическую плитку для облицовки пола квадратной или прямоугольной формы, любого размера, толщиной 6 мм. Плитка должна обладать высокими термостойкими качествами и иметь глазурованную лицевую поверхность.

Протопку печей начинают после того, как поверхность печи подсохнет. Первую топку проводят не более 15 минут, в дальнейшем время понемногу увеличивают и заканчивают, когда на задвижках исчезнет влага.

Топят печи дровами. Эффективность дров зависит от их влажности и породы дерева:

- Сухие качественные дрова легко загораются и дают мало золы, дают больше тепла и поэтому более экономичны.
- Древесина должна быть высушена таким образом, чтобы содержание влаги в ней составляло не более 15–20%.
- Чтобы этого достичь, древесина должна быть спилена в ноябре, декабре и сразу, еще до складирования, расколота и высушена на открытом воздухе под навесом в течение нескольких лет.
- Лучшей древесиной считаются дубовые, березовые или буковые дрова, дающие больше тепла, чем сосновые, осиновые или ольховые.
- Энергетическая мощность 1 кг качественной древесины приблизительно 3,8 кВт/ч. 1 кг абсолютно сухих дров выделит около 5 кВт/ч, а древесина 60%-й влажности дает всего 1,5 кВт.

Электрообогревательные приборы

Электрическое отопление квартиры становится все более популярным, так как в этом случае обогрев помещения проходит без участия теплоносителя, такого как вода в системах водяного отопления или воздух в системах воздушного отопления. А электрическая энергия может без посредников переходить в тепловую. Электрическое отопление отличается легкостью и удобством в эксплуатации, позволяет эффективно регулировать теплоотдачу. Используемые в этом виде отопления приборы занимают довольно мало места и работают совершенно бесшумно.

Электрические отопительные приборы можно разделить на:

- масляные радиаторы,
- конвекторы,
- тепловые вентиляторы,
- инфракрасные обогреватели,
- панели с греющим кабелем,
- рефлекторы-отражатели,
- подвесные панели и другие приборы, выполненные из огнеупорных материалов с заделанными в массив спиралями и другими греющими элементами проводников.

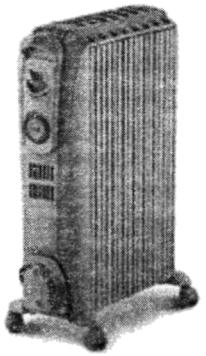
Масляный радиатор

Масляные радиаторы — самый распространенный вид электрообогревателей. Из всех электрических обогревателей радиаторами называется только эта группа. Вообще радиатор — это какая-либо емкость, наполненная жидкостью (водой или маслом), которая и является греющим элементом. Эти приборы имеют такие же металлические ребра, как обычные радиаторы центрального отопления. Нагрев помещения происходит постепенно, однако теплее всего непосредственно около обогревателя.

Внутри герметичного металлического корпуса, наполненного минеральным маслом, находится электрическая спираль. Нагреваясь, она передает свое тепло маслу, а оно в свою очередь — металлическому корпусу, а затем воздуху.

Масляные обогреватели удобны тем, что не шумят и не сжигают кислород в помещении. Еще один плюс — безопасная температура корпуса, исключающая ожоги при случайном прикосновении.

Масляные радиаторы, как правило, рассчитаны на 1, 1,5, 2 либо 2,5 КВт и имеют три уровня мощности. Благодаря этому можно регулировать их работу в зависимости от температуры в помещении. Радиаторы с выбором мощности хороши еще и тем, что их удобно использовать в помещениях разной величины: в маленькой комнате — на маленькой мощности, в большой — на максимум. Эта особенность позволяет использовать радиатор на маленькой мощности в помещениях со слабой проводкой.



Масляный радиатор

В некоторых масляных моделях предусмотрен термостат. Он позволяет регулировать степень нагрева прибора. Существует много моделей, оснащенных таймером включения/выключения. С помощью такого устройства можно установить время, когда радиатор должен автоматически включиться или выключиться. Таким образом, можно нагреть помещение еще до того, как вы вернетесь домой с работы. Во многих современных моделях предусмотрена также система блокировки — в случае перегрева обогреватель отключается автоматически.

Для того чтоб компенсировать высокую инертность масляного радиатора, его оснащают тепловентилятором. Такое устройство осуществляет большую эффективную циркуляцию воздуха и быстрее отдает ему тепло.

К недостаткам всех обогревателей можно отнести тот факт, что они сушат воздух в помещении, что приводит к порче мебели и т. д. Для этого некоторые производители выпускают масляные обогреватели с встроенным увлажнителем воздуха. Как правило, это емкость, которую необходимо наполнить водой и установить в специальное крепление в радиаторе.

Радиатор всегда должен стоять вертикально. Конструкция обогревателя полностью исключает возможность пожара.

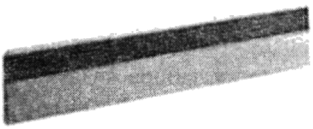
Электромасляные плинтусные обогреватели

В некоторые помещения небольшого размера, например в ванную комнату или на лоджию, нельзя ставить обычный обогреватель — это неудобно или небезопасно.

В таком случае можно использовать плинтусный обогреватель Он представляет собой длинную узкую панель, которая крепится непосредственно к плинтусу и занимает мало места.

Эти приборы имеют нагревательный элемент — ТЭН, полностью погруженный в теплопроводящую масляную жидкость. За счет этого аппарат качественно и быстро нагревает воздух. Такой обогреватель считается пожаробезопасным, поэтому его можно устанавливать на пол с любым покрытием.

Прибор оснащен термостатом, позволяющим устанавливать любую температуру, можно обеспечить такой режим, при котором в Ваше отсутствие температура будет поддерживаться на заданном уровне.



Плинтусовый радиатор

Например, выставив порог +8 °С, Вы навсегда забудете о промерзших стенах. Тем более, что электрические плинтуса как раз и располагаются по периметру помещения — возле стен. Если Ваш дом используется для круглогодичного проживания, то применение плинтусной системы подогрева совместно с имеющимся котельным оборудованием может дать хороший экономический эффект.

Конвекторы

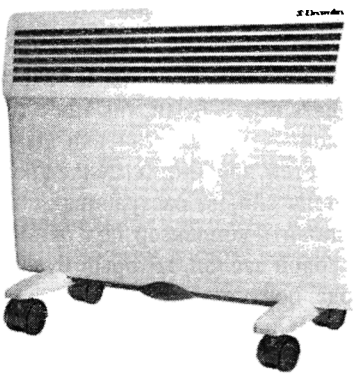
Конвекторы следует монтировать в таких местах, чтобы тепло, выделяемое ими, не пропадало зря. В квартире конвекторы лучше всего размещать под окнами, так как с точки зрения теплотехники окна зимой — это практически дыры в помещении. В отличие от толстых стен, два тонких стекла с воздушной подушкой между ними очень сильно растрачивают домашнее тепло. Поэтому если установить конвектор под окном, тогда горячий воздух создаст тепловой заслон, который будет препятствовать прохождению холода, поступающего через окно.

Существуют напольные и настенные конвекторы. Различаются они между собой лишь по дизайну и месту расположения. Напольные конвекторы можно перемещать и в другие комнаты дома. В конвектор встроен термостат, который автоматически

включает и выключает его при заданной температуре. Когда в каждой комнате будет настроен свой температурный режим, вмешательство уже не потребуется, электроника сама будет поддерживать заданную температуру. Если возникнет потребность покинуть дом на некоторое время, то возможно поставить минимальный режим обогрева, чтобы дом не промерз, пока вас нет.

Греющие элементы конвектора — ТЭНы, стальные изогнутые проволоки в защитном и одновременно греющем металлическом корпусе. Конвекторные обогреватели распространяют тепло за счет естественной конвекции, когда нагретый воздух поднимается вверх, уступая место холодному.

Принцип действия этих обогревателей довольно прост. Конвектор располагается внизу помещения, на высоте 10–15 см от пола. Холодный воздух (он всегда находится внизу) поступает в конвектор через решетку забора воздуха. Далее, проходя через радиатор внутри прибора, воздух моментально прогревается и поднимается вверх. Естественным путем теплый воздух покидает конвектор через верхние жалюзи прибора. Остывая, холодный воздух вновь опускается вниз и цикл происходит заново. Никаких вентиляторов в конвекторе нет — этим достигается абсолютная бесшумность работы. Нагревательный элемент имеет большую площадь и невысокую температуру нагрева. Поэтому чем ниже установлен конвектор, тем эффективнее его работа. Существуют напольные и настенные конвекторы



Конвектор электрический напольный

Достоинства конвекторов:

- пожаробезопасны;
- бесшумны;
- благодаря термостату могут регулировать установленную температуру и не требуют отключения.

Недостаток:

- без встроенного вентилятора сравнительно медленно нагревают воздух. Эти приборы удобны для поддержания необходимой температуры дома благодаря встроенному термостату, такому же, как и в масляных радиаторах.

Тепловые вентиляторы

Способ устройства тепловых вентиляторов примерно такой же, как и у конвекторов, но вместо тэнового прута греющим элементом является тонкая металлическая спираль. Место конвекции занимает вентилятор.

Тепловые вентиляторы распространяют тепло от раскаленной металлической спирали и рассеивают согретый ею воздух с помощью вентилятора. Принцип работы такой же, как у фена для сушки волос.

Используется для быстрого прогрева небольших помещений. Имеют мощность 2,0–2,5 кВт и, по сравнению с масляным радиатором и конвектором, небольшие габариты. Тепловентиляторы могут располагаться на полу, на столе, а также крепиться к стене.



Тепловой вентилятор

Достоинства тепловых вентиляторов:

- очень быстро нагревают воздух;
- защищены от перегрева;
- благодаря термостату автоматически регулируют установленную температуру и не требуют отключения;
- отключаются в случае падения.

Недостатки:

- издают характерный жужжащий звук;
- попавшая на спираль пыль, сгорая, может издавать неприятный запах.

К подвесным панелям, выполненным из огнеупорных материалов с заделанными в массив спиралями и другими греющи-

ми элементами проводников, относятся мраморные и стеклянные теплоизлучающие панели.

Мраморные излучающие панели предназначены, главным образом, для отопления представительских помещений, залов, ванных комнат и пр. Такие панели отличаются высокоэстетичным видом и тепло, излучаемое этим природным материалом, очень приятно и естественно.

Мраморная излучающая панель состоит из массивной полированной мраморной плиты, нагревательного элемента, ограничительного термостата и подводящего кабеля. Эта панель стационарно крепится на стену, подводящий кабель подсоединяется к монтажной коробке.

Выпускаются панели разной мощности. Можно выбрать любой из предлагаемых образцов мрамора.

Стеклянные излучающие панели обладают привлекательным современным дизайном. Благодаря своему эстетическому виду, эти панели также используются главным образом для отопления представительских помещений, офисов и пр.

Стеклянные панели состоят из 12-ти миллиметровых пластин, изготовленных из твердого стекла, нагревательного элемента, теплового предохранителя и подводящего кабеля. Эта панель предназначена для стационарного крепления на стену, подводящий кабель подсоединяется к монтажной коробке.

Для установки в ванных комнатах теплоизлучающие панели оснащены одним или двумя поручнями для полотенец.

Инфракрасные обогреватели

Инфракрасные обогреватели, излучающим элементом которых является пластина, называются панельными и представляют собой прямоугольный корпус, внутри которого находится низкотемпературный ТЭН, отражающий экран и теплоизолятор, препятствующий чрезмерному нагреву корпуса. Такие нагреватели дают так называемое «мягкое излучение», они очень экологичны и пожаробезопасны.

Другим видом ИК обогревателей являются галогеновые и карбоновые обогреватели. Основным элементом галогенового обогревателя является трубка, заполненная инертным газом, излучающая в основном в инфракрасном диапазоне. Нагревательный элемент карбонового обогревателя — это углерод-

ная нить, запаянная в герметичную кварцевую трубку. Принцип работы обоих обогревателей схож. С помощью отражателя создается очень мощный направленный световой поток, тепло от которого ощущается через несколько секунд после включения. Такие обогреватели очень экономичны и эффективны. Особенностью галогеновых обогревателей является приятное свечение, которое в темноте похоже на мерцание углей в камине. Преимуществом карбоновых обогревателей является то, что волны. излучаемые ими, благотворно влияют на здоровье человека, стимулируют кровообращение, имеют положительный эффект при лечении артритов, ревматизма, болей в ногах и спине. Плюс — ресурс карбонового нагревательного элемента неограничен.

Греющий элемент инфракрасных кварцевых излучателей — кварцевая лампа в виде длинной трубки, защищенной металлическим корпусом.

Хрупкую кварцевую трубку закрывают от ударов защитной решеткой, температура которой может выдерживать 90 °С. В целях безопасности инфракрасные обогреватели рекомендуется устанавливать на стене поближе к потолку. Для включения прибора применяют свисающий шнур. В высоких помещениях их устанавливают на потолке.

Тепло от нагревательного элемента к обогреваемым поверхностям и предметам передается длинноволновым излучением, как солнечная энергия от солнца к земле. Поэтому иногда инфракрасные обогреватели называют длинноволновыми обогревателями. Инфракрасные длинноволновые лучи нагревают находящиеся в поле их охвата разные поверхности -- это могут быть пол, ограждающие конструкции, предметы интерьера, а уже они, в свою очередь, вторично отдают тепло воздуху, нагревая его. Вся энергия без потерь достигает поверхностей предметов и людей в зоне действия излучения. Это «домашнее солнце» мощностью от 300 Вт до 4,2 кВт.

Вдобавок, в отличие от привычных для нас батарей-радиаторов, эти источники тепла направляют электроэнергию на прямой обогрев предметов без использования промежуточных носителей тепла (вода, масло, пар и т. д.).

Инфракрасные обогреватели предназначены для подвесных потолков, обогрева жилых и нежилых помещений бытового, тор-

гового и промышленного назначения, а также людей на открытых площадках. Их используют для обогрева ванных и душевых комнат, террас, балконов, кафе и ресторанов. Инфракрасные обогреватели позволяют отдыхать с комфортом на террасе дачного домика даже в прохладную погоду, оставить спящего в коляске малыша на балконе, не беспокоясь, что ему станет холодно.

Обычно, когда обогрев происходит традиционным конвективным способом, нагретый воздух поднимается верх и поэтому внизу он холоднее, чем вверху. При длинноволновом обогреве такой проблемы не существует, так как оно исключает большую разницу температур в пространстве между полом и потолком и напрямую не прогревает зону выше той, где пребывает человек. Можно сказать, что обогрев идет квадратных метров, а не всех кубометров жилплощади. При инфракрасном обогреве температура воздуха выравнивается по высоте помещения и средняя температура нагрева уменьшается. Температура воздуха практически не зависит от высоты помещения, что позволяет применить обогреватель меньшей мощности. Снижение потребления электроэнергии, в сравнении с другими обогревателями, такой же мощности составляет до 40 %.

Инфракрасные обогреватели — единственные приборы, позволяющие осуществлять локальное отопление в помещении и даже на открытой площадке. Точечный обогрев достигается за счет фокусирования излучения с помощью рефлектора, расположенного за кварцевой лампой. Рефлектор может поворачиваться на угол до 40 градусов, что позволяет направлять излучение в нужную зону. Если излучение направить на пол в детской комнате, ванной или душевой кабине, то он быстро станет теплым. При установке над рабочим местом инфракрасный лучевой обогрев обеспечивает комфортные условия для работающего человека без обогрева всего помещения. При этом человек чувствует себя комфортно при средней температуре воздуха ниже оптимальной на 2–3 градуса. Если рабочие места находятся на значительном расстоянии друг от друга, то точечные нагреватели избавят от необходимости монтажа дорогостоящих отопительных систем.

В помещениях с небольшой высотой потолка (до 3,5 м) используются бытовые приборы с невысокой температурой излучающей поверхности, дающие хороший угол рассеивания тепла.

Почти все обогреватели могут быть оснащены трехступенчатым регулятором мощности. Инфракрасные обогреватели могут быть исполнены в виде кассет размером со стандартную потолочную плитку (600х600 мм), встраиваемых в подвесной потолок.

Существуют обогреватели потолочного или настенного крепления с одной панелью, мощностью 0,4–1,2 кВт, которые легко крепятся на монтажной арматуре системы освещения или на тросе.

Преимущества использования инфракрасного отопления

Работа инфракрасного излучателя не дает сильной циркуляции воздуха в помещении, что не вызывает сквозняков и перемещения пыли и других атмосферных загрязнений. Приборы совместимы с любыми системами вентиляции и не влияют на их функционирование. Отсутствие продуктов сгорания и водяного пара устраняет потребность в дополнительной вентиляции. Обогреватели не сжигают кислород, не выделяют запахов и работают бесшумно. Предметы в зоне действия излучателей обладают температурой немного выше, чем температура воздуха, но контакт с ними не вызовет у человека неприятных ощущений. Излучатели компактны, не занимают активных площадей, поэтому их монтаж и ремонт не нарушит рабочий цикл на производстве.

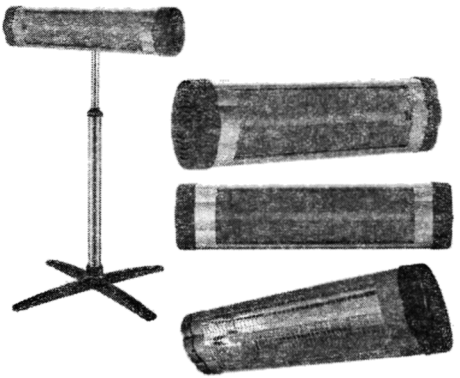
- температура по всей площади помещения распределяется равномерно;
- децентрализованный принцип отопления исключает затраты на подготовку воды, монтаж трубопровода, ремонт теплосетей;
- возможность зонального и локального отопления;
- безынерционность лучистой системы отопления — тепловой комфорт на рабочих местах обеспечивается за 10–15 минут;
- возможность управлять отоплением с учетом изменения внешней температуры, что немаловажно в переходные времена года.
- экологичность и безвредность оборудования;
- простота установки и обслуживания, большой срок службы. Такие системы не требуют дополнительного обслуживания, а срок их использования весьма большой — не менее двадцати пяти лет.
- пожаробезопасны;
- бесшумны;
- имеют угол поворота 20–40 градусов.

Уход

Удалять пыль следует мягкой сухой тканью, предварительно выключив прибор из розетки. Специального ухода не требует.

Не накрывайте ничем работающий прибор: это может привести к опасному перегреву.

Минусы инфракрасных обогревателей отсутствуют.



Инфракрасный обогреватель

Преимущества

- К особым преимуществам нужно отнести простоту монтажа системы, который не нуждается в изготовлении особого оборудования;
- инфракрасная система не способствует высыханию воздуха, тем самым поддерживая уровень влажности в помещении;
- важным аспектом среди преимуществ данной системы является возможность самостоятельного ее программирования для каждого помещения, соответственно необходимости.
- Немаловажную роль играет и широкая область применения инфракрасного отопления. Ее, как правило, можно применять как для отопления небольших помещений, так и для различных промышленных объектов, сельскохозяйственных предприятий, общественных организаций, торговых зданий и помещений сауны.

Важно также сказать, что инфракрасное отопление можно применять как основное, так и дополнительное. Как правило, обогреватели для дополнительного отопления имеют немного

меньшую мощность. К тому же, они отличаются температурными режимами, ведь сегодня существуют низко и высокотемпературные инфракрасные отопительные системы.

Низкотемпературные инфракрасные обогреватели

В основе низкотемпературного инфракрасного обогревателя лежит каркас из оцинкованной листовой стали с торцевой нагревательной поверхностью со специальной двухсторонней отделкой. Внутренняя отделка обеспечивает максимальную абсорбцию (поглощение) тепла обогревателя, наружная отделка — намного увеличивает КПД при эмиссии (излучении) тепла. Наружная отделка поверхности на основе кремнистых кристаллов обладает характерной чертой — зернистой поверхностью, благодаря чему намного повышается способность к излучению инфракрасного обогревателя. При одинаковом размере обогревателя, по сравнению с гладкой поверхностью, площадь теплопередачи в 2,5 раза больше.

У инфракрасных обогревателей потребляемой мощностью до 600 Вт нагревательным элементом является специальная тканая нагревательная пленка на основе графита с термостойкостью 150 градусов; инфракрасные обогреватели потребляемой мощностью 700 Вт покрыты оплеткой из изолированного омического провода, с термостойкостью 180 градусов. Между нагревательным элементом и торцевой нагревательной плоскостью вставлена диэлектрическая изоляционная плита.

Внутри инфракрасного обогревателя установлена термоизоляция из базальтовой ваты, которая предотвращает утечку тепла через заднюю сторону обогревателя и увеличивает КПД излучения. Соединения каркаса и заднего кожуха (клепка/пайка), оболочка подводящего провода (ПВХ/силикон) и тип кабельного ввода сделаны с таким расчетом, чтобы увеличить итоговую IP-защиту обогревателей.

Универсальная установочная пластина позволяет монтировать низкотемпературные инфракрасные обогреватели как на потолок, так и на стену. Привлекательный внешний вид делает инфракрасный обогреватель красивым дополнением интерьера. При использовании в подвесных потолках инфракрасный обогреватель устанавливается непосредственно в каркас потолочной системы. Монтаж инфракрасных обогревателей предельно

прост, при необходимости их всегда можно легко демонтировать и установить в другом помещении.

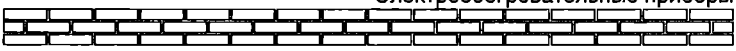
Высокотемпературные инфракрасные обогреватели

У высокотемпературных инфракрасных обогревателей основой является каркас из листовой стали или нержавеющего листа, пригодного к применению в агрессивной среде. К каркасу прикреплены алюминиевые нагревательные пластины с запрессованным нагревательным стержнем. Поверхность пластин подвергнута специальной гальванической обработке, которая намного увеличивает излучающую способность пластин, к тому же дает термостойкость вплоть до 500 градусов. В зависимости от потребляемой мощности, у инфракрасных обогревателей могут быть одна, две или три пластины. Обогреватели имеют клеммные коробки, к которым присоединяется питающий провод. Типы с одной пластиной рассчитаны на напряжение только 220 В, двух- и трехпластинчатые инфракрасные обогреватели можно подключать и к сетям 220 В и 380 В. Во время эксплуатации при надлежащей схеме соединения можно включать пластины панели отдельно одну за другой, плавно увеличивая мощность инфракрасного обогревателя.

Панели из нержавеющего листа оставляют без покраски, корпус из листовой стали окрашен порошковой краской белого цвета, у которой гарантируется неизменность цвета даже при температурных нагрузках до 100 градусов. Высокотемпературные инфракрасные обогреватели монтируются непосредственно на потолок или подвешиваются на декоративных цепочках при большой высоте помещения. Хороший результат обогрева также дает монтаж инфракрасных обогревателей на стену под углом примерно 30 градусов к плоскости стены.

Одной из разновидностей инфракрасных обогревателей являются инфракрасные газовые потолочные обогреватели.

Имея высокую поверхностную температуру, нагреватели, используя физические свойства электромагнитных волн, отдают тепловую энергию всем находящимся в области работы прибора предметам. Нагретые тела, в свою очередь, переизлучают накопленное тепло в окружающее пространство, нагревая его конвекционным методом.



Для работы излучателя требуется подведение газа и электропитания. Основными элементами конструкции газового инфракрасного обогревателя являются:

- Корпус, в котором смешивается газ и воздух, образуя газовоздушную смесь;
- Перфорированные жаростойкие керамические плитки, на внешней поверхности которых происходит сжигание полученной смеси.

Точно дозированное количество газа поступает в смесительную трубу, где смешивается с воздухом в легковоспламеняющуюся смесь (газ-воздух).

Она равномерно распределяется в смесительной камере, предварительно подогревается и затем попадает в керамическую плитку. В плитке находятся тысячи маленьких отверстий, в которых происходит процесс горения смеси газ-воздух.

Одной из конструктивных разновидностей газовых инфракрасных обогревателей, использующих тот же принцип лучистого нагрева, являются инфракрасные трубчатые газовые обогреватели, основными элементами конструкции которых являются:

- Дутьевая горелка, в которой смешивается газ и воздух, образуя газовоздушную смесь.
- Излучающие металлические трубы, внутри которых происходит сжигание полученной смеси.

Газовые ИК излучатели могут быть различных температурных уровней: «светлые» высокотемпературные (температура излучающей поверхности больше 1000 градусов); «светлые» среднетемпературные (температура излучающей поверхности больше 600, но меньше 800 градусов); «темные» (температура излучающей поверхности больше 400, но меньше 600 градусов); «субтемные» (температура излучающей поверхности больше 200, но меньше 400 градусов).

Эффективность работы системы ИК отопления выше при более высоких температурах теплоотдающих поверхностей обогревателей, но при этом увеличивается пожароопасность.

Главным показателем, характеризующим энергоэффективнось газового инфракрасного обогревателя, является лучистый КПД. Показатель лучистого КПД отражает процент энергии, преобразованной в тепловое излучение, достигающее отапливаемой зоны. Современные газовые инфракрасные обогреватели достигают в произведенном лучистом КПД — 80 %.

Теплые полы

Теплые полы в закрытых помещениях могут применяться как основное отопление помещений, так и дополнительное «комфортное». Система «теплый пол» может использоваться как для обогрева пола, так и стен, потолков по такому же принципу.

Теплый пол может быть водяным, электрическим и инфракрасным. Каждый их них по-своему эффективен, однако не лишен недостатков. К примеру, водяные и электрические полы имеют некоторое противопоказание к применению деревянных половых покрытий, которые под воздействием температурного режима системы могут деформироваться и даже воспламениться. Инфракрасный пол на данный момент является определенным лидером среди систем отопления полов, потому как носит полностью безопасный характер и может использоваться при применении любого полового покрытия. Несмотря на некоторые отличия в процессе работы вышеуказанных систем, теплые полы работают согласно одной определенной схеме. Изначально теплоноситель нагревает половое покрытие, которое, в свою очередь, потом нагревает воздушное пространство помещения, тем самым создавая необходимую атмосферу внутри.

Устройство водяного пола возможно при строительстве коттеджа, когда с нуля закладывается вся система отопления.

Наибольшая выгода от применения теплых полов с электроподогревом может быть там, где существуют ночные тарифы на электроэнергию. Ночью, когда работает льготный тариф на электроэнергию, бетонная стяжка выступает в роли аккумулятора, накапливающего тепло, а днем медленно отдает его. Такое отопление может оказаться самым дешевым, поскольку в ночное время потребление электроэнергии падает во много раз, а ее выработка, например на атомных электростанциях, не может быть остановлена. Учитывая, что в нашей стране солидную долю электроэнергии вырабатывает вода и мирный атом, в конечном итоге стоимость электроэнергии в ночное время будет понижаться.

Электрические теплые полы

Электрические теплые полы, в зависимости от исполнения, бывают кабельные, пленочные и стержневые. А по принципу обогрева — конвекционные и инфракрасные.

Электрические кабельные теплые полы выпускаются в виде нагревательных секций, нагревательных матов и кабеля на катушке. Различия между этими видами теплых полов заключаются в основном в способе монтажа.

Теплые полы представляют собой многослойную строительную конструкцию, в состав которой входят следующие элементы.

Нагревательный кабель — это основной компонент обогреваемого пола, функцией которого является производство тепловой энергии. Количество тепла, генерируемого греющим кабелем, зависит от его погонной мощности. А для теплого пола в целом важна также плотность укладки греющего кабеля. Чем плотнее располагаются нити термокабеля, тем больше удельная, т. е. приходящаяся на каждый квадратный метр, мощность теплого пола. Плотность распределения нагревательного кабеля характеризуется шагом его укладки.

Стяжка теплого пола не менее значима в конструкции теплого пола. Являясь «средой обитания» греющего кабеля, она выполняет несколько важных функций. Прежде всего, она отвечает за равномерный «съем тепла» с поверхности термокабеля. От того, насколько она однородна и не имеет ли «воздушных карманов», во многом зависит срок службы теплого пола. Во-вторых, стяжка является аккумулятором тепла, вырабатываемого греющим кабелем. От ее толщины зависит то, сколько тепловой энергии может принять в себя конструкция теплого пола.

Теплораспределительный экран в виде стальной сетки, помимо функции монтажного приспособления, выполняет в конструкциях теплых полов с толстой стяжкой также и роль армирующего элемента, но, в первую очередь, за счет высокой теплопроводности металла, служит для более эффективного распределения тепла по площади обогрева.

Теплоизоляция в некоторых типах конструкции теплого пола необходима для предотвращения теплопотерь. В теплых полах с толстой стяжкой она служит своеобразным «тепловым зеркалом», отражающим и направляющим тепло из глубины к поверхности обогреваемого пола. Для теплых полов прямого действия, с тонкой или сверхтонкой стяжкой, когда тепло греющего кабеля сосредоточено прямо под поверхностью напольного покрытия, необходимость в теплоизоляции отпадает.

Терморегулятор представляет собой электронное устройство, управляющее режимами работы теплого пола. Осуществляется это по данным, получаемым им отдатчика температуры теплого пола. Датчик располагают посередине, между двумя нитями греющего кабеля, поэтому он замеряет температуру нагрева кабелем стяжки теплого пола. Если измеренная температура совпадает со значением, установленном на терморегуляторе, электропитание термокабеля отключается и нагрев теплого пола приостанавливается. Как только температура стяжки снизится более, чем на полградуса, терморегулятор вновь подаст электрическое напряжение на греющий кабель, нагрев теплого пола возобновится. Таким образом может быть достигнута определенная экономия электроэнергии.

Напольное покрытие тоже, как это ни странно на первый взгляд, является неотъемлемым элементом конструкции теплого пола. Так, для теплых полов прямого действия, когда кабель расположен близко к поверхности пола, напольное покрытие должно обладать хорошей теплопроводностью, во избежание неблагоприятных условий работы греющего кабеля. В теплых же полах аккумулирующего типа, где термокабель располагается «на глубине» и большое значение имеет низкая теплоотдача с поверхности стяжки, используют напольное покрытие с низкой теплопроводностью.

Теплый пол, как система отопления, может быть системой аккумулирующего типа и системой прямого нагрева.

Теплый пол аккумулирующего типа монтируется в толстой стяжке — чем стяжка толще, тем больше тепла будет способна аккумулировать система отопления на базе электрического теплого пола. Толщина такой стяжки может достигать величины до 12–15 см. Нагревательный кабель располагают в середине толщины стяжки для более равномерного ее прогрева по вертикали. Для равномерного распространения тепла в горизонтальной плоскости служит теплораспределительный экран из металлической сетки. Эта же металлическая сетка может выполнять армирующие функции, что более чем актуально при такой большой толщине стяжки. Особую значимость для данной конструкции теплого пола имеет хорошая теплоизоляция, препятствующая «утечке» тепла от стяжки через строительные конструкции перекрытия. Именно в теплых полах аккумулирующего типа

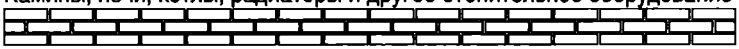
терморегулятор в полной мере реализует себя как управляющее устройство, обеспечивающее экономию электроэнергии. Толстая стяжка характеризуется большой термодинамической инертностью — она достаточно долго прогревается, но и так же долго остывает. Поэтому определяемые терморегулятором временные промежутки включения-отключения нагрева теплого пола будут также более продолжительными. В результате чего может быть достигнута 30% экономия электроэнергии. Более того, при двухтарифной системе оплаты электроэнергии, когда в ночное время ставка оплаты в несколько раз ниже дневной, можно добиться еще большей экономии.

В этом случае интенсивный прогрев стяжки теплого пола ночью обеспечит возможность использовать накопленное тепло в течение дня. Напольное покрытие в теплых полах аккумулирующего типа должно способствовать сохранению тепла в стяжке, снижая интенсивность процесса теплопотерь с поверхности пола. Для этого применяются виды напольного покрытия с низкой теплопроводностью: ковролин, линолеум, пробковое покрытие и пр.

Теплый пол, монтируемый в тонкой стяжке, используется для вспомогательного отопления.

Роль вспомогательной системы отопления заключается, скорее, не в том, чтобы стать еще одним источником тепла в помещении, а в том, чтобы «поставить заслон» проникновению холода, распространяющегося по строительным конструкциям перекрытия. При этом температура напольного покрытия, как правило, только на 2 °С выше комнатной температуры воздуха, то есть составляет 22–24 °С. Вряд ли такая температура будет тактильно ощущаться нами как «тепло», хотя при этом система вспомогательного отопления теплого пола работает в своем штатном режиме, выполняя все возложенные на нее функции. Стяжка в данной конструкции теплого пола имеет среднюю толщину 5–7 см, минимальное же значение толщины составляет 3 см.

Слой теплоизоляции также гораздо тоньше, чем в теплых полах аккумулирующего типа, и обычно составляет 3–4 мм, хотя для конструкции теплого пола, устраиваемого над холодными помещениями, в лоджиях и на балконах, целесообразно в качестве теплоизоляции использовать жесткий пенополиуретан



до 3–5 см толщины. Нагревательный кабель в этой конструкции теплого пола находится «на дне» стяжки, сразу над слоем теплоизоляции, которая работает здесь, в буквальном смысле, как «тепловое зеркало», отражающее тепловые потоки и, тем самым, препятствующее оттоку тепла от греющего кабеля вниз и подъему холода от бетонного перекрытия вверх. Так как для вспомогательной системы отопления на базе теплого пола характерны низкие значения удельной мощности, когда кабель укладывают с большим шагом, то, чтобы добиться равномерного прогрева слоя стяжки и избежать образования на поверхности пола так называемой «температурной зебры», используется теплораспределительный экран из металлической сетки. Применение терморегулятора для теплых полов вспомогательного отопления позволяет добиться некоторой экономии электроэнергии.

При монтаже теплого пола с помощью кабеля на катушке в устройство пола специальным способом укладывается электрический нагревательный кабель, к которому через терморегулятор подключается электричество. Внешне нагревательный кабель напоминает обычный кабель, однако его назначение — не передавать электрические сигналы или мощность на расстояние, а преобразовывать протекающий по нему электрический ток в тепло. Обычно небольшая часть электроэнергии преобразовывается в тепло в любом кабеле или проводе, но она составляет весьма малую величину — 1–3 %, причем принимается целый комплекс мер по ее снижению. Для нагревательных кабелей все наоборот — все 100 % энергии должны быть преобразованы в тепло, причем выделение мощности на единице длины кабеля (удельное тепловыделение) — важнейший технический параметр нагревательных кабелей. В этом смысле нагревательный кабель — нагревательный элемент, выполненный по кабельной технологии.

В качестве нагревательного элемента системы «теплый пол» используется нагревательный кабель постоянного сопротивления, с различными типами наружной оболочки в различных исполнениях.

Нагревательный элемент состоит: из медного проводника, полиэтиленовой изоляционной оболочки и внешней термостойкой (до 100°С) ПВХ оболочки. Различие между ними определяется наличием или отсутствием дополнительной защитной

оболочки, или металлической оплетки, используемой для заземления теплого пола.

Используемый для нагрева полов кабель обычно экранируют, то есть помещают в защитную стальную оболочку-оплетку. Если вы повредите провод, забив гвоздь или прольете на него воду, экран выполнит роль громоотвода, предотвратив возгорание строительных материалов. Второй задачей экрана является минимизация электромагнитного излучения, создаваемого кабелем. Излучение от теплого пола примерно в 100 раз меньше, чем от телевизора. Существует также двужильный кабель, не вызывающий излучения в принципе.

Температура нагревающего провода обычно не превышает +55 °С, что полностью исключает вероятность пожара и позволяет использовать любое напольное покрытие. Единственное, чего стоит избегать, так это слишком плотного ковролина и паласов на резиновой основе, так как они отражают тепло и снижают эффективность обогрева.

Для нагревательных кабелей характерно удельное тепловыделение от 10 до 30 Вт/м, но увеличение этого параметра в системах «теплый пол» (системах комфортного подогрева) нежелательно и вовсе не свидетельствует о каких-либо особых достоинствах. При увеличении удельной мощности кабеля укладывать его надо реже, более широкими спиралями, при этом возможно такое увеличение расстояния между отдельными нитками, что станет заметной неравномерность нагрева. Величина допустимого расстояния между соседними нитками может колебаться от 4–6 до 10–12 см, уменьшение ее приводит к перерасходу кабеля, да и может быть опасным.

Однако, в продажу практически никогда не поступает нагревательный кабель, как таковой. Для быстрого и надежного производства работ потребитель получает нагревательные секции — отрезки кабеля фиксированной длины, соединенные специальными муфтами с так называемыми холодными концами — отрезками соединительных проводов, предназначенными для соединения нагревательного («горячего») кабеля с электрической сетью. Длина «холодных концов» также фиксирована и составляет у всех производителей от 0,75 до 2 м, обычно этого достаточно для выведения проводов в распаечную коробку на стене.

Именно нагревательная секция — основа «теплых полов», а муфты, соединяющие «холодные провода» с постоянно нагревающимся и остывающим нагревательным кабелем, — самый критичный элемент конструкции «теплого пола». От их надежности зависит срок службы всей системы. Срок службы качественных нагревательных кабелей — 25–50 лет, у нагревательных секций он приближается к этим значениям и составляет не менее 15–20 лет.

Нагревательный кабель имеет высокий уровень безопасности, он изолирован под цементной стяжкой или штукатурным слоем, безопасен в пожарном плане и недоступен детям. Систему теплый пол можно оставлять включенной на долгое время без присмотра, не опасаясь каких-либо проблем, а также угроз безопасности. Правильно смонтированная система «теплый пол» имеет высокий КПД и работает инертно, т. е. электроэнергия расходуется в основном в момент разогрева, когда поверхность пола достигает заданной температуры, система переходит в режим поддержания и расход становится минимальным. Система экологически чиста и проста в использовании.

Температуру нагрева системы постоянно отслеживает и регулирует система из терморегулятора (автоматически или вручную) и термодатчика.

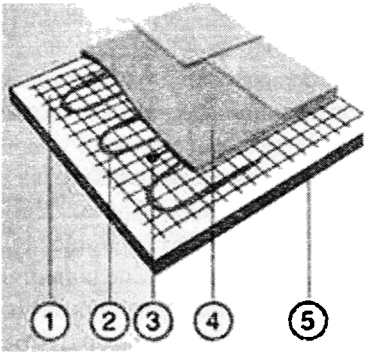
Теплый пол рассчитан на напряжение сети 220–240 В 50гц и должен подключаться специалистом, имеющим соответствующий допуск, и только согласно прилагаемой схеме и инструкции. Запрещается подключать теплый пол к сети, когда он не уложен в контур. Включать систему до высыхания цементной стяжки запрещено.

Монтаж кабельного теплого пола

Для начала необходимо очистить поверхность пола. Если поверхность пола неровная и есть перепады по уровню более 2 см, обязательно требуется выравнивающая стяжка, если этого не сделать — кабель будет находиться на разной глубине и в месте, где глубина больше, пол будет хуже прогреваться.

Потом укладывается слой тепловой изоляции, которая выполняет также роль акустической изоляции. Обычно ее изготавливают из полистироловых плит, покрытых фольгой, либо из волокнистой минеральной плиты. Полистироловые плиты,

применяемые для теплоизоляции, покрыты полиэтиленовой фольгой с напечатанной сеткой, облегчающей монтаж контура с определенным шагом. При установке теплоизоляционных плит следят за тем, чтобы между ними не было зазоров. При использовании плит из минерального волокна неровности слоя изоляции до 5 мм считаются вполне допустимыми.



1. термоизоляция
2. нагревательный кабель
3. датчик пола
4. цементная стяжка
5. основа пола

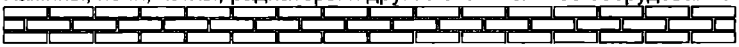
По периметру помещения устанавливается краевая изоляция, которая выполняет две функции:

- заполняет тепловой разрыв от боковых стен;
- ограничивает потери тепла через боковую стенку.

Толщина теплоизоляции по периметру не должна превышать 5 мм. Обычно ее принято выполнять из вспененного полиуретана с приваренной полиэтиленовой пленкой, одновременно являющейся гидроизоляцией. Высота краевой изоляции должна быть равна высоте бетонного слоя.

После укладки теплоизоляции необходимо разметить на полу, как будет уложен кабель: учесть отступы от стен, обход мебели и конструкций, которые будут сверху: камин, простенки, колонны и т. д. Нагревательные кабели не устанавливаются под мебелью и стационарными предметами.

В месте подключения кабеля к сети (место установки терморегулятора) предварительно сделайте путь прокладки кабеля в стене (штраба в стене, гофра под гипсокартонной плитой). Если будет устанавливаться терморегулятор с датчиком пола, по этому же пути будет проходить и провод к температурному датчику, который должен находиться под полом, между витками кабеля. Угол установки гофротрубки под датчик на стене должен быть таким, чтобы датчик можно было легко извлечь в случае его выхода из строя. Датчик устанавливается посередине между витками кабеля и закрепляется. Конец провода датчика заводится вместе с концевыми проводами к месту подключения.



При креплении греющего контура в качестве элементов крепления используют:

- сетку, выполненную из стальной проволоки;
- изоляционные плиты с соответствующими профилированными углублениями.

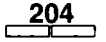
Монтаж кабеля начинается от точки на полу, куда опускается штраба либо гофра от терморегулятора. Начальную соединительную муфту надежно, с обеих сторон, закрепите к полу (концевики кабеля соединяются с основным кабелем муфтами и предназначены для промежутков соединения нагревательного кабеля и терморегулятора). Соединительные муфты не должны каким-либо образом выступать из-под залитой поверх кабеля стяжки, только концевики. Укладку кабеля лучше производить, постепенно разматывая бухту, чтобы избежать запутывания кабеля.

Укладывайте кабель, согласно расчету ширины шага между витками, по площади укладки закрепляя его на обратных поворотах крепежом (крепежные скобы, монтажная лента, клеящая лента и др.). Если расстояние между поворотами велико, можно закрепить кабель в промежутке. Витки кабеля не должны пересекаться и накладываться между собой, расстояние кабель–кабель во всех точках должно быть равным и совпадать с расчетным. Допустимые колебания — не более чем 0,5 см. Монтажный интервал может быть меньше в зонах максимальных теплопотерь, например, возле окон. Минимальный радиус изгиба для кабелей 25–40 мм. Нагревательный кабель нельзя укорачивать или наращивать.

Перед последним витком кабеля закрепите конечную муфту кабеля рядом с начальной, а оставшийся кабель уложите на всю длину.

Нагревательный кабель не должен проходить через подвижный шов, изломы или монтироваться в зонах возможного перегрева. Расстояние до источников тепла, например, камина, печи в сауне и т. п., должно быть не менее 0,5 м. Во избежание перегрева, кабель нельзя устанавливать внутри теплоизоляционного слоя.

Перед заливкой бетона следует проверить целостность греющего контура.





Далее греющий контур заливают бетонным раствором и аккуратно выравнивают швы. Раствор должен быть достаточно пластичным, во избежание пустотных образований вокруг нагревательного элемента, т. к. это влияет на теплоотдачу, перегрев кабеля и, соответственно, сокращает срок его службы. После этого можно укладывать лицевое покрытие пола (кафель, ламинат, ковролин). Если система устанавливается прямо на старый пол, используют специальную мастику, при этом комната теряет в высоте не более 2–3 см.

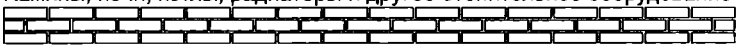
Во всех зонах необходимо использовать устройство защитного отключения (УЗО).

Нельзя включать кабель до окончательного высыхания стяжки или выравнивающего раствора. Точные сроки регламентируются производителями. Для бетонной стяжки этот срок составляет около 30 дней, для выравнивающего раствора или клея — до 14 дней.

Электрический кабельный теплый пол также может быть представлен в виде нагревательных секций и нагревательных матов. Нагревательные секции монтируются в цементно-песчаную стяжку, нагревательные маты — непосредственно в слой плиточного клея, на старую стяжку.

В нагревательных секциях и нагревательных матах используется две конструкции резистивных нагревательных кабелей для «теплых полов»: одножильная и двухжильная. Нагревательная система из одножильного кабеля содержит две муфты и два «холодных конца», в то время как нагревательная система из двухжильного кабеля на одном конце армируется концевой заглушкой, а на другом — муфтой и «холодным концом». Соответственно, различаются и схемы укладки. При укладке одножильного кабеля необходимо оба его конца вернуть в одну точку, при укладке двужильного кабеля возвращать второй конец кабеля в исходную точку не требуется.

Нагревательные маты — готовая нагревательная секция, с монтажными проводниками, пришитая к стеклосетке шириной 50 см. Просты в монтаже, исключают ошибки с выбором мощности системы и шага укладки кабеля при монтаже. Позволяют сохранить небольшую толщину стяжки пола. В большей степени нашли свое применение в квартирах вторичного жилья, чтобы не поднимать уровень пола и, соответственно, дверей.



Начнем с технологии монтажа нагревательных матов, т. к. эта работа заметно проще, чему укладка кабеля. Первым делом необходимо сделать штрабу в стене и полу. В эту штрабу укладывается гофрированная трубка с датчиком температуры. Затем следует очистить поверхность пола от мусора и, если требуется, прогрунтовать. При укладке мата в ванной или туалете нет смысла удалять старую плитку, его можно стелить прямо поверх нее.

У стен или, если требуется обойти места, на которых предполагается установка какого-либо стационарного оборудования, сетку мата необходимо разрезать и повернуть мат в нужном направлении. Разрезать сетку следует осторожно, чтобы ни в коем случае не задеть нагревательный кабель мата.

После укладки мата его следует прикрепить к поверхности пола либо с помощью термопистолета, либо с помощью скотча. Некоторые модели матов не требуют применения клеящих материалов, т. к. у них сетка с клеевым слоем, который хорошо прилипает к поверхности пола (естественно, хорошо очищенной). После того как мат уложен и прикреплен к поверхности пола, следует убедиться в отсутствии повреждений кабеля мата («прозвонить» его) и можно наносить плиточный клей и класть плитку. Некоторые производители рекомендуют использовать плиточный клей как клеевую основу для мата, для укладки плитки наносится уже второй слой клея.

Не стоит спешить включать систему после укладки плитки. Необходимо дать клею высохнуть в течение 5–7 дней. Только после этого можно включать систему, предварительно выполнив все соединения и подключив термостат.

Двужильный нагревательный кабель лучше укладывать в помещения, где Вы больше проводите времени (спальня, кухня, детская, гостиная) т. к. в двух питающих жилах электрические потоки движутся навстречу друг другу и гасят электромагнитные излучения. Кроме этого, с ним проще работать, так как нет нужды в возврате второй жилы к терморегулятору. Значительно упрощается монтаж в помещениях со сложной конфигурацией, время на установку займет не более 5 часов.

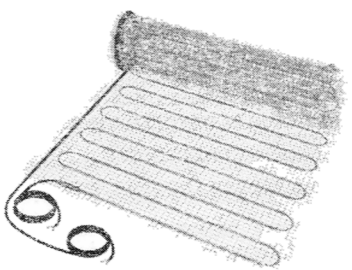
Одножильный нагревательный кабель – приемлемый вариант для коридора, балкона, ванной, бани и других помещений, где Вы надолго не задерживаетесь.

Любой из кабелей не оказывает вредного влияния на человеческий организм. Мощность электромагнитного излучения двужильного кабеля в 300 раз меньше допустимой нормы, а у одножильного, в 60 раз (согласно СНИП).

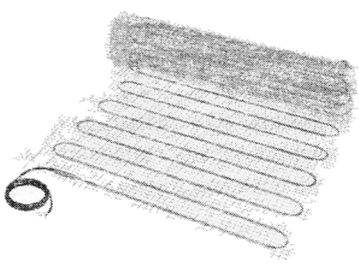
Существуют особые виды кабелей, например системы «Теплый пол» с саморегулирующимися кабелями. Их выделяемая мощность изменяется по длине секции, в зависимости от фактических теплопотерь. Каждый участок кабеля «приспосабливается» к той среде, с которой контактирует. Его длина может быть произвольной (от 0,2 до сотен метров), причем резка производится на объекте. Ограничение накладывается на предельную длину, которая для разных типов кабелей составляет от 60 до 150 м.

Достоинства саморегулирующихся кабелей: отсутствие опасности перегрева и выхода из строя даже при самопересечении ниток, возможность устанавливать системы подогрева площадей меньше 0,25 м^2 (что бывает затруднительно при использовании резистивных кабелей). Из недостатков можно отметить необходимость применения более дорогостоящей пускорегулирующей аппаратуры из-за значительных пусковых токов, невозможность форсированно прогревать помещение (поэтому системы с саморегулирующимися кабелями предназначены в основном для комфортного подогрева), а также дороговизну кабеля.

Часто требуется устроить «теплый пол» в помещениях, отделанных толстыми мраморными плитами или с напольными покрытиями из других материалов повышенной теплоемкости. В этом случае при соблюдении стандартных рекомендаций поверхность пола будет прогрета недостаточно, и, как следствие,



Одножильный нагревательный мат



Двужильный нагревательный мат

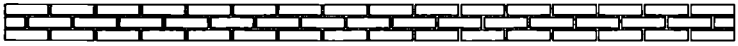
в помещении будет холодно (из-за небольшой разницы между температурой пола и воздуха). Решить эту проблему можно такими способами: установить более мощную систему (на 40–80 % мощнее стандартной) или применить нагревательный кабель с более высокой рабочей температурой. Подобным образом поступают, когда необходимо получить на полу завышенную температуру — в помещениях специального назначения, саунах и массажных салонах.

Сверхтонкие «теплые полы» — это тот же кабель, только пониженной удельной мощности (до 10 Вт/м). Такие системы предназначены для устройства во время ремонта или реконструкции, когда зачастую нет возможности увеличить толщину пола даже на 3 см (минимальная толщина стяжки для укладки кабеля). Сверхтонкий «теплый пол» представляет собой сетку из пластиковых нитей, в которую вплетен тонкий нагревательный кабель. Ее толщина 3–5 мм. Такая сетка поставляется в рулонах, готовых к употреблению, и может устанавливаться под плитку или виниловое напольное покрытие. При этом уровень пола поднимается только на 10–15 мм, а установить его можно самостоятельно, пользуясь инструкцией.

Инфракрасные теплые полы

Одной из разновидностей электрических теплых полов является пленочный теплый пол, где в качестве нагревательного элемента применяется специальная пленка. Инфракрасная пленка применяется для основного или дополнительного (только теплый пол) электрического отопления помещений всех типов. Инфракрасная пленка может выпускаться для установки в разных местах помещений. Это:

- нагревательная пленка под керамическую плитку;
- нагревательная пленка под ламинат, паркетную доску, деревянный пол;
- инфракрасная пленка для обогрева стен и потолков (устанавливается между гипсокартоном и слоем утеплителя);
- инфракрасная пленка для подогрева зеркал (против запотевания);
- нагревательная пленка для инфракрасных кабин и инфракрасных саун.



Нагревательная инфракрасная пленка является уникальным техническим изделием, которое применяется для электрического отопления помещений любого типа. Это пленочная структура шириной 0,5 м и толщиной 0,3–0,7 мм, дублированная с обеих сторон лавсаном. Содержит тепловыделяющий резистивный слой, экранирующий и защитный слои алюминиевой фольги.

Нагревательная пленка, применяемая для теплого пола, производится в мощностях от 150 до 300 Вт/м^2 — при напольном отоплении с плиточным или мраморным настилом. Активная (нагревательная) ширина пленки — 50 см. По краям пленки прокладывается монтажная полоса шириной 5 см, при помощи которой пленка прикрепляется к конструкции пола. Общая ширина пленки составляет 60 см.

Нагревательная пленка, предназначенная для потолочного отопления, производится в мощностях от 140 до 200 Вт/м^2. При потолочном отоплении тепловая мощность равномерно распределяется по всей его поверхности, при этом температура потолка остается низкой (25–30 °С). Такую комбинацию можно считать идеальной с точки зрения комфорта и экономичности. К тому же система действует по принципу излучения мягкого тепла, а это значит, что не происходит конвекция и высушивание воздуха.

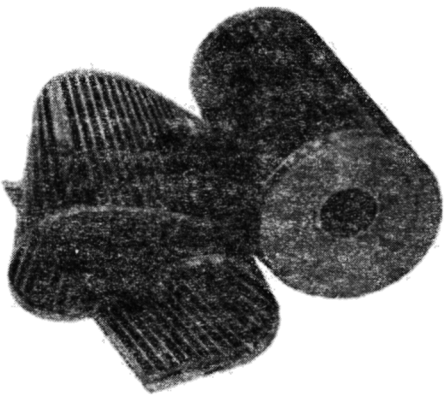
Активная (нагревательная) ширина инфракрасной пленки — 30 или 50 см (производится два типа). По краям пленки прокладывается монтажная полоса шириной 5 см, при помощи которой пленка прикрепляется к конструкции потолка. Общая ширина инфракрасной пленки составляет 40 или 60 см.

Инфракрасная пленка мощностью 60–80 Вт/м^2. предназначена для подогрева зеркал против запотевания.

Появление инфракрасного теплого пола в отопительной сфере нашей страны можно назвать достаточно революционным, потому как данная система превзошла все ожидания благодаря своей функциональности, экономичности, безопасности и длительным срокам эксплуатации. Основной элемент данной системы, являющийся залогом безопасного отопления, — это инфракрасная пленка, которая обладает потрясающей тонкостью и гибкостью, обусловленными применением нанотехнологий в процессе производства.

Принцип работы инфракрасной пленки осуществляется следующим образом: внутри самого нагревательного элемента происходит контакт фольги, обладающей токопроводящими свойствами, с карбоновыми элементами, способствующими дальнейшему нагреванию, и генерирует инфракрасные лучи, которые передают свое тепло всем непрозрачным предметам в помещении. Пленка также обладает водозащитным слоем, который представляет собой двухстороннюю ламинацию, состоящую из электротехнического материала. Именно этот материал служит защитой от электропробоя. Применение инфракрасной пленки без поверхностного покрытия не рекомендуется. Пленочный инфракрасный теплый пол можно применять под любое половое основание. Толщина пленки составляет 0,3 мм.

Инфракрасный теплый пол очень прост в монтаже, в отличие от кабельных электрических полов. Он не требует обязательно бетонной стяжки, значительно сокращая затраты времени и средств. Включить обогрев можно сразу после окончания монтажных работ.



Инфракрасная пленка

Монтаж системы пленочных теплых полов можно выполнять при помощи специальной монтажной сетки и жидких гвоздей. Для осуществления этого монтажного процесса необходимы:

- комплект пленки;
- терморегулятор;



- материал с теплоотражающими свойствами, который обладает не проводящим слоем фольги на поверхности;
- провода.

Для начала с рабочей поверхности удаляются все виды загрязнений и мусора, также устраняются неровности различного характера. Поверхность пола должна быть сухой, следует избегать контактов греющей пленки с водой или влагой. На поверхность пола уложите гидроизоляционный слой. В качестве гидроизоляции допускается применение полиэтиленовой пленки толщиной 50 мкм или толще.

Потом укладывается теплоизоляция, которая необходима для устранения утечек теплового потока. Как правило, теплоизолирующий материал разрезают на куски нужного размера и укладывают по всей длине помещения, скрепляя между собой скотчем. Укладка теплоизолятора в обязательном порядке должна проходить отражающей поверхностью вверх. В качестве теплоотражающего материала допускается применение материала, покрытого металлизированной лавсановой или полипропиленовой пленкой. Запрещается применение теплоотражающего материала на основе алюминиевой фольги. Далее следует укладка пленки таким образом, чтобы обойти месторасположение предметов мебели и прочих элементов декора. Важно помнить, что укладка данного материала не должна проводиться по всей поверхности помещения. Рекомендуется оставлять отступ от стен не менее 10 см. В общем площадь покрытия помещения пленкой должна достигать 70–80%.

Разрежьте пленку на полосы нужного вам размера. Длина одной полосы не должна превышать 10 м. Процесс укладки пленки необходимо проводить достаточно внимательно и тщательным образом избегать наложения материала друг на друга. Края обрезов пленки рекомендуется обработать специальным скотчем. Уложите пленку на теплоотражающее покрытие медными шинами вниз и закрепите скотчем, чтобы исключить его смещение. При укладке пленки ориентируйте ее контактами к термостату. Во время установки не следует ходить по пленке в ботинках, ставить тяжелые предметы, следует избегать падения инструментов. Подключение отрезков пленки к сети осуществляется параллельно, через термостат.

Провода должны располагаться так, чтобы их пучки проходили под плинтусом. Допускается утапливание одиночных проводов в прорези в теплоотражающем материале. Зафиксируйте, при необходимости, электрические провода на теплоизолирующем материале скотчем. Провода подключаются к термостату в соответствии с маркировкой клемм на корпусе термостата. Установите и подключите к термостату датчик температуры пола. Датчик устанавливается с нижней стороны термопленки на карбоновой полосе. Под датчик в теплоотражающем материале делается вырез. Во избежание повреждения датчика, при укладке теплого пола под мягкие напольные покрытия датчик температуры располагайте в зоне с наименьшей нагрузкой на поверхность.

Подключите терморегулятор или термостат к электрической сети. Немалое внимание следует уделить и месту расположения терморегулятора. Чаще всего его устанавливают в небольшое предварительно просверленное стеновое отверстие, куда заранее подводится проводка. Установку терморегулятора можно выполнить по Вашему желанию в любом удобном месте, защищенном от сквозняков. Для терморегулятора также предусмотрен стационарный вид установки, наподобие электрической розетки для наружной или скрытой проводки.

До укладки финишного напольного покрытия включите систему и установите температуру пола. Испытайте систему под нагрузкой. В местах подключения монтажных проводов искрение и нагрев не допускается. После монтажа соединений проводки и электрооборудования необходимо проверить с помощью тестера сопротивление уже готовой системы. Оно должно быть таким же, как и у нагревательной пленки. Если сопротивления системы и нагревательной пленки равны или имеются небольшие отклонения, то система смонтирована правильно. В других случаях требуется проверить неточности в соединениях проводов.

После того, как окончена проверка системы на работоспособность, ее и проводку необходимо накрыть полиэтиленовой пленкой. Края полиэтиленовой пленки проклеивают монтажным скотчем с шагом 50 см. Полиэтиленовый слой выполняет защитную функцию от механических повреждений во время укладки напольных покрытий.



При монтаже теплого пола под ковролин или линолеум следует помнить, что они относятся к категории мягких половых покрытий, для их укладки необходимо твердое основание. При установке системы под ковролин или линолеум на защитный слой системы кладут листы ДСП или ДВП или влагоустойчивый гипсокартон для предотвращения излишней механической нагрузки. Линолеум предварительно рекомендуется разложить по всей площади помещения и закрепить его края при помощи двухстороннего скотча. Важно помнить, что линолеум — «нежный» вид покрытия, поэтому применение гвоздей для его крепления нецелесообразно.

При монтаже системы теплого пола под плитку на защитный слой необходимо уложить армирующую сетку. При укладке плитки на цементно-клеевой раствор, для того чтобы произошла сцепка между первичной стяжкой и раствором под плиткой, рекомендуется применить монтажную строительную сетку из стекловолокна с ячейками от 5 до 20 мм. Сетка укладывается поверх пленки, точечно крепится к первичной стяжке и придает целостность цементно-клеевой поверхности под плиткой.

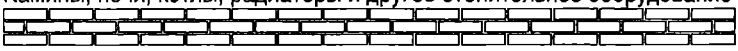
Запрещается включать систему инфракрасного пола до полного затвердения цементной стяжки или плиточного клея, т. е. до завершения 28-дневного срока с момента монтажа конечного покрытия пола. При монтаже инфракрасной пленки под другие покрытия пользоваться системой можно сразу.

В случае попадания большого количества воды на (под) пол запрещается использование инфракрасной пленки до полного высыхания всего слоя пола.

В процессе установочной работы применяется пленка, толщина которой не более 0,3 мм, а толщина теплоотражающего материала достигает 3 мм. Заметим, что при укладке материала нет необходимости в применении бетонной стяжки, так как толщина пленки не займет много пространства.

Пленочный инфракрасный теплый пол обладает:

- экономичностью, которая заключается в экономии объемов электроэнергии за счет регенерации 90% теплового излучения. К тому же в процессе работы основной нагревательный процесс приходится не на воздушное пространство, а на обогрев предметов в отапливаемой площади.



- комфортностью, которая начинается с момента простоты установки системы, бесшумного процесса работы, отсутствия выделения вредных газов и электромагнитных волн;
- быстрым нагревательным процессом, который осуществляется в течении 4–5 минут, несмотря на габариты общей отапливаемой площади. Заметим, что тут тоже присутствует экономический момент, так как в связи с быстрым нагреванием система экономит приличное количество электрического потока;
- полным отсутствием внешних показателей наличия системы. Так как все работы по установке происходит на уровне подпольного пространства, наверху пола, как правило, такая система отопления визуально ничем не выражается. Следовательно, смонтировав пленочный инфракрасный теплый пол, можно не беспокоиться за нарушение интерьера помещения и сокращение пространства;
- положительное воздействие на организм человека и прочих живых существ, что доказано на основании многочисленных исследований.

Управление системой теплый пол производится с помощью термоконтроллера (терморегулятора), которые различают по трем типам: механический; электронный; программируемый. Механический терморегулятор — самый простой и недорогой прибор. Принцип его работы основан на размыкании биметаллической пластины с контактами при изменении температуры окружающей среды. Не оснащается датчиком пола.

Электронный прибор более точный и сложный. Работает на полупроводниковых схемах. Бывают варианты как с датчиком пола, так и без него.

Программируемый электронный терморегулятор самый дорогой и сложный прибор, с разного рода программируемыми функциями, такими как время работы, температура в разное время работы, программа работы на срок до 7 дней.

Отличие системы кабельного или пленочного обогрева пола от центральной системы отопления в том, что теплый пол нагревается за счет протекающего по кабелю электрического тока, подача которого может полностью контролироваться терморегулятором, что обеспечивает поддержание заданной температуры пола благодаря использованию датчика температуры встроенного в пол.



Программируемый электронный терморегулятор использует алгоритм ПИА (пропорционально-интегрально-адаптивный) регулирования, который подразумевает, что терморегулятор анализирует накопленную статистику изменения температуры в комнате для более точного управления циклами нагрева. Он также определяет инерционность системы нагрева пола по задержке между подачей электрического тока на кабель и моментом достижения температурой заданного значения. Это позволяет впоследствие терморегулятору точнее регулировать температуру нагрева теплого пола.

В программируемый электронный терморегулятор обычно встроен таймер, позволяющий выбирать моменты включения и отключения системы отопления в течение суток в каждый из дней недели. Также в терморегуляторе может присутствовать функция раннего старта, которая включит обогрев немного раньше заданного момента времени, благодаря чему пол будет теплым к заданному моменту времени.

Управление нагревом теплого пола может быть также зонированным. То есть вся обогреваемая площадь может быть разделена на отдельные зоны, каждая из которых управляется отдельно. Такими зонами могут быть как отдельные комнаты, так и различные части пола в одной комнате, что позволит более точно управлять отоплением и создать более комфортные условия.

Однако чем на большее количество зон разделен ваш теплый пол, тем более сложной должна быть система управления. Самый простой способ, конечно, иметь отдельный терморегулятор для каждой комнаты, но все же удобнее иметь центральную систему управления обогревом полов. Это позволит, например, одновременно включить (или выключить) отопление во всех комнатах или даст возможность управлять одновременно температурой во всех комнатах. Так что если планируется обогревать с помощью теплых полов достаточно большую площадь, нужно подумать о центральной системе управления. А некоторые из этих систем могут даже управляться удаленно из любого места, благодаря подключению к интернету.

Эксплуатация и ремонт теплых электрических полов

Особых рекомендаций по эксплуатации системы нет. Главное — правильно установить систему. Если же по тем или иным

причинам нагревательный кабель в полу поврежден, не стоит отчаиваться. Фирма-производитель, имеющая сервисную службу, с помощью специального оборудования локализует место повреждения с точностью до 10–15 см, вскроет покрытие пола, поставит специальную ремонтную муфту — и работоспособность системы будет полностью восстановлена с минимальными затратами.

Срок службы кабельного «теплого пола» не ниже, чем у любой скрытой проводки. Крупные фирмы-производители оборудования для «теплых полов» дают гарантию на свою продукцию порядка десяти лет и обещают, что нагревательный кабель прослужит столько, сколько будет существовать пол, в котором он установлен.

Гарантия же на регуляторы составляет около двух лет при расчетном сроке службы как у всех электроприборов — приблизительно десять лет.

Водяной теплый пол

Водяные теплые полы — это полноценная система отопления, альтернатива классической радиаторной системе отопления.

Водяной теплый пол может быть организован посредством уложенной в бетон полимерных трубок, по которым циркулирует теплоноситель — нагретая жидкость (вода, раствор этиленгликоля, антифриза и т. п.). Ее температура обычно не превышает +55 °С, а потому для теплых полов годится вода из сетей горячего водоснабжения. Это позволяет пользоваться теплым полом даже в том случае, если центральное отопление не работает. Низкая температура теплоносителя хороша еще и тем, что вода в системах отопления бывает намного холоднее нормы. Радиаторы в такой ситуации резко снизят нагрев, а на эффективность системы «теплый пол» это никак не повлияет. Используемые в теплых полах полимерные трубы не подвержены коррозии, не пропускают воздух, легко принимают необходимую форму и служат не менее 50 лет. Поэтому теплые полы с водяным подогревом не представляют опасности для соседей снизу и риск затопить полдома кипятком практически равен нулю.

Чтобы тепло не шло вниз, укладывается слой теплоизоляции, как правило, из полистирола. Толщина слоя теплоизоляции

от 20 до 300 мм, в зависимости от типа системы водяного пола и отопительной нагрузки.

Теплоноситель отдает свое тепло материалу, окружающему трубы контуров водяного пола. Это может быть бетон стяжки, алюминиевые пластины, песок и т. п., в зависимости от типа и устройства системы водяного пола.

Далее тепло передается чистовому покрытию. Каждое чистовое покрытие имеет свое термическое сопротивление, зависящее от материала и толщины его изготовления.

От нагретой поверхности водяного пола тепло поднимается вверх, отапливая все помещение.

Благодаря обширной теплоотдающей поверхности возрастает количество излучаемого тепла, которое, в отличие от конвекции при радиаторном отоплении, немедленно распространяется к окружающим предметам, обеспечивая таким образом более равномерное горизонтальное и вертикальное распределение тепла. При использовании водяного пола отсутствуют холодные и перегретые зоны, как при отоплении радиаторами (конвекторами, воздушными системами).

Керамическая плитка (толщиной до 30 мм) является во всех отношениях идеальным материалом в сочетании с системами водяной пол: хорошая теплопроводность, устойчивость к температурным колебаниям и механическим воздействиям, долговечность и т. п.

Линолеум (обычный или с различными видами утеплительной подосновы) редко применяется в современном строительстве, тем не менее, по своим теплопроводным качествам также идеально сочетается с системами водяной пол.

Ламинат широко применяется в современном загородном и коттеджном строительстве, идеально сочетаясь с напольными системами, особенно с легкими безбетонными (деревянными и полистирольными) системами водяной пол.

Наибольшее количество вопросов у специалистов и потребителей вызывает совместимость системы водяной пол и паркета.

У дерева относительно низкая теплопроводность, например, по сравнению с керамической плиткой. Поэтому при одинаковой температуре пола кафельный пол будет ощущаться заметно теплее, чем деревянный. И, наоборот, в теплое время года кафельный пол будет ощущаться холодным по сравнению с дере-

вянным полом, поэтому водяной теплый пол под кафельным полом бывает включен даже в летнее время года.

При использовании деревянных напольных покрытий важно ограничить температуру подаваемого в систему теплоносителя таким образом, чтобы температура на поверхности пола не превысила 26°С. Наилучшим вариантом является погодозависимое регулирование, при котором температура подаваемого в систему теплоносителя меняется в зависимости от температуры на улице. Максимальная температура теплоносителя рассчитывается индивидуально для каждой системы. Деревянное покрытие всегда должно укладываться в нормальных условиях, что означает температуру воздуха 20°С (±2°С) и относительной влажности воздуха между 30 и 60%.

В квартирах применение водяного теплого пола допустимо при подключении через теплообменные узлы, которые специально рассчитываются таким образом, чтобы не нарушать гидравлическую целостность централизованной системы отопления.

В отличие от электрического, водяной теплый пол может быть выполнен под мебелью, не вызывая ее рассыхания, что в свою очередь позволяет в любое время осуществлять изменение обстановки в помещениях.

Трубы для водяного теплого пола выполняются из сшитого полиэтилена или металлопластика. Они не подвержены коррозии, и внутренний слой таких труб не способствует накоплению отложений — сохраняется диаметр проходного сечения.

Сегодня существуют разработки тонких систем с применением трубопроводов малого диаметра от 8 мм.

Также в настоящее время разработаны легкие сборные системы водяного напольного отопления, не требующие заливки бетоном.

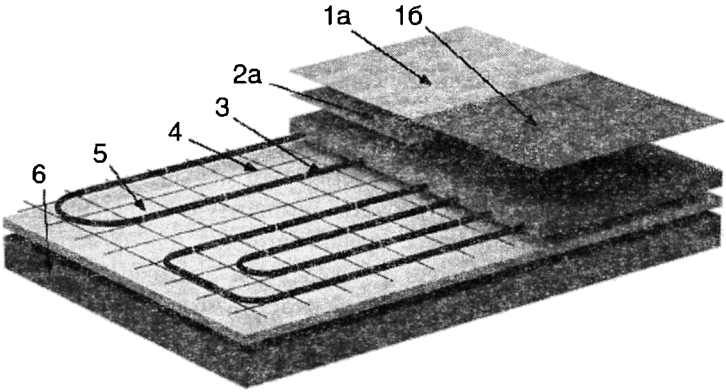
Водяной теплый пол может применяться практически с любыми напольными покрытиями (даже паркетами), при соблюдении определенных правил и автоматизации системы.

Водяной теплый пол состоит из котла, узла управления и контура из металлопластиковых или пластиковых труб, по которым циркулирует теплая вода. За регулирование температуры отвечает термостатический смеситель, конструкция которого рассчитана на обеспечение постоянного поступления в контуры

напольного отопления воды заданной температуры. Тепловой режим можно регулировать как вручную, так и в автоматическом режиме, с помощью терморегулятора. Водяной пол, как и электрический, монтируется в стяжку.

Водяной теплый пол бывает в бетонном и безбетонном (настильном) исполнении.

Бетонная система — самая распространенная система водяного теплого пола на сегодняшний день, т. к. наиболее проста в монтаже. Она представляет собой систему трубопроводов (12, 16, 18, 20 мм), по которым циркулирует теплоноситель, залитую бетонной стяжкой. При этом бетонная стяжка является эффективным теплораспределителем, отдающим в помещение ровное мягкое тепло.



Конструктивно бетонная система водяного теплого пола выглядит следующим образом (сверху вниз):

1а. Чистовое покрытие (паркет, ламинат).

1б. Чистовое покрытие (плитка).

2а. Подложка (вспененный полиэтилен, картон и т. п.).

3. Тепловая труба укладывается на арматурную сетку (4) с шагом 100–300 мм и выбранным типом укладки, в зависимости от проектного решения. Труба крепится к арматурной сетке с помощью пластиковых хомутов (2–3 шт. на 1 п. м трубы). В местах компенсационных швов на тепловую трубу надевается защитная гофр-труба. Каждая петля тепловой трубы начинается и заканчивается в распределительном коллекторе, т. е. без стыков.

4. Арматурная сетка.

5. Утеплитель (полистирол) толщиной от 20 до 100 мм.

6. Основание пола.

По периметру помещений до заливки бетоном укладывается демпферная лента. Служит компенсатором теплового расширения бетонной стяжки. Рекомендуется также применять ее в качестве компенсационного шва каждые 10 метров при устройстве бетонных стяжек на больших площадях.

После монтажа петель трубопроводов, заполнения смонтированной системы теплоносителем и проведения гидравлических испытаний осуществляется заливка бетоном смонтированной системы. Толщина стяжки должна быть не менее 50 мм. Марка бетона — не ниже М-300.

Минимальная толщина стяжки над трубой (30 мм) обусловлена в первую очередь не прочностными характеристиками, а для достижения равномерности распределения температуры на поверхности греющей панели. Чем больше толщина стяжки, тем больше требуется времени для вывода ее на стабильный отопительный режим от момента включения. Чем толще стяжка, тем больше инерционность системы. Чем меньше теплопроводность стяжки, тем выше требуется температура теплоносителя.

Чтобы ускорить процесс сушки бетонной плиты, который обычно занимает примерно 3–4 недели, и достигнуть приемлемого уровня относительной влажности, можно подключить систему водяной теплый пол к источнику тепла (в том числе по временной схеме). Рекомендуемая температура теплоносителя в этом случае не должна превышать 30 °С. Практика применения систем водяного теплого пола с использованием режима «сушка» показала много примеров сокращения сроков строительства, особенно на объектах с большими площадями.

Поверх бетонной стяжки укладывается основное («чистовое») покрытие пола, которое оказывает существенное влияние на выбор температуры теплоносителя. Этот эффект возникает из-за различной теплопроводности применяемых материалов.

Относительная влажность бетона перед укладкой чистового покрытия не должна превышать 85 %. В случае укладки паркета или иного деревянного покрытия относительная влажность не должна превышать 60 %. Во всяком случае, следует выполнять указания производителей и поставщиков материалов, а так-

же соблюдать технологии строительства и производства работ. Таким образом требуется 2–4 недели от момента заливки бетонной стяжки до начала укладки чистового покрытия.

Безбетонная (настильная) система устройства теплых водяных полов

Основным отличием настильных систем от бетонных является отсутствие мокрого процесса (заливка бетона), что сокращает время на монтаж и обеспечивает немедленную готовность системы к эксплуатации после монтажа. Настильные системы подходят для любых типов зданий (несущих конструкций).

Для равномерного распределения тепла от труб по всей поверхности пола в настильных системах применяются алюминиевые пластины для шага укладки 150 и 300 мм. Пластины имеют специальный профиль для плотного прилегания к трубе.

Паркет (обычный или ламинированный) толщиной, как минимум, 9 мм укладывается непосредственно на алюминиевые пластины через влагопоглощающую прокладку из картона или вспененного полиэтилена. При использовании линолеумного покрытия, керамической плитки или плитки ПВХ следует сначала на алюминиевые пластины положить гипсо-волокнистые листы (ГВЛ): для полистирольных покрытий — два слоя (общая толщина плиты ГВЛ 20 мм); для керамической плитки — один слой.

Настильная система устройства теплых водяных полов делится на деревянную и полистирольную системы.

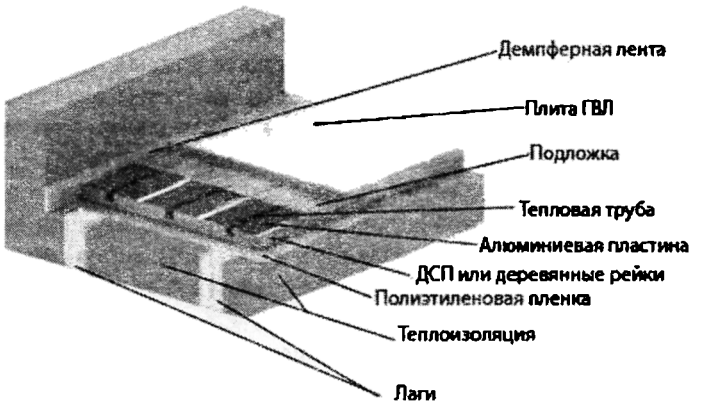
Деревянная настильная система устройства теплых водяных полов

Существует два типа деревянной настильной системы, которая может быть использована при устройстве водяного теплого пола:

- деревянная система модульного типа;
- деревянная система реечного типа.

Общим для обоих типов является то, что они применяются, в основном, при строительстве деревянных (щитовых) домов, т. е. системы укладываются непосредственно на деревянные лаги или на черновой пол, опирающийся на деревянные лаги. Главное различие между двумя типами деревянной системы: в модульном типе используются готовые элементы (модули)

из ДСП 22 мм с уже фрезерованными каналами для алюминиевых пластин и труб теплого пола, а в реечном типе — теплораспределительные пластины и трубы контуров теплого пола укладываются между полосами (рейками) ДСП или досками.



Существуют как прямые, так и поворотные модификации алюминиевых пластин. Для равномерного прогревания поверхности необходимо, чтобы теплораспределительными пластинами было покрыто не менее 80 % площади теплого пола.

Тепловая труба укладывается в специальные пазы алюминиевого профиля. Важно, чтобы труба была цельной и заканчивалась и начиналась в распределительном коллекторе. В результате сборки получается сборная несущая конструкция (черновой пол), на которую укладывается чистовое покрытие. Паркет (ламинат, паркетная доска и т. п.) толщиной, как минимум, 9 мм может укладываться непосредственно на алюминиевые пластины через прокладку из картона или вспененного полиэтилена для предотвращения хлопков при ходьбе и компенсации неровностей пола.

При использовании линолеума, керамической плитки или плитки ПВХ сначала на алюминиевые пластины укладывается плита ГВЛ (гипсо-волокнистые листы) или ЦСП (цементно-стружечные плиты). Этот слой необходим, во-первых, для равномерного распределения температуры от пластин к чистовому

покрытию, во-вторых, для равномерного распределения весовой нагрузки, передаваемой от чистового покрытия к конструкции пола (лаги, балки перекрытия и т. п.)

Деревянная система модульного типа для устройства теплого пола водяного

Модули системы производятся из ДСП толщиной 22 мм.

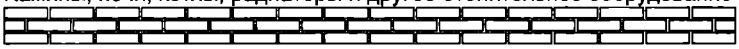
Система монтируется непосредственно на лаги (балки перекрытия) с максимальным шагом между лагами 600 мм (300 мм при использовании керамической плитки). Теплоизоляционный слой (минеральная или базальтовая вата, полистирол, натуральная пробка с фольгой, пенопласт и т. п.) укладывается между лагами. Теплоизоляция необходима для препятствия потери тепла вниз и перенаправления тепла вверх. Теплоизоляционные материалы отличаются по теплопроводности, что влияет на толщину покрытия и монолитности. Но какой бы ни был выбран теплоизоляционный материал, важно чтобы выполнялось условие — чем больше отопительная нагрузка, тем толще слой теплоизоляции.Чем выше термоизоляция теплопередающего покрытия, тем толще слой теплоизоляции.

Полиэтиленовую пленку желательно уложить между утеплителем и ДСП. Необходима она для предотвращения температурных и акустических мостиков, а также гидроизоляции.

Демферная лента необходима для компенсации расширения теплого пола. Укладывается она между ДСП и стеной и обрезается после укладки чистового покрытия. Демпферная лента изготавливается из вспененного полиэтилена шириной 100–120 мм и толщиной 8–10 мм.

Если монтируется система модульного типа, то необходимо прикрепить готовые блоки к лагам. Блоки бывают как с прямыми пазами, так и скругленными. Крепить ДСП лучше всего на саморезы, так как в процессе эксплуатации дерево может рассохнуться и гвозди просто-напросто повыскакивают, что приведет к появлению скрипов и неровностям пола.

Монтаж системы аналогичен процедуре укладки обычного пола из листовых материалов. Все элементы системы имеют специальный замок для соединения друг с другом.



Деревянная система реечного типа
для устройства теплого пола водяного

В данной системе, в отличие от деревянной системы модульного типа, используются не готовые элементы (модули) с пазами, а пазы формируются путем укладки полос (досок) толщиной не менее 28 мм с расстоянием (разбежкой) 20 мм между ними. Система монтируется непосредственно на лаги (балки перекрытия) с максимальным шагом между лагами 600 мм (300 мм при использовании керамической плитки). Теплоизоляционный слой (минеральная или базальтовая вата, полистирол и т. п.) укладывается между лагами.

Применяются теплораспределительные алюминиевые пластины для шага укладки 150, 200 и 300 мм. В зонах наибольших теплопотерь (внешние стены, большое остекление и т. п.) применяется, как правило, шаг 150 мм.

Для каждого объекта делается проект с расчетом нагрузки на систему отопления, с указанием выбора шага укладки контуров, количества контуров, размещения распределительных коллекторов и автоматики, с таблицей балансировки и настройки контуров и системы в целом.

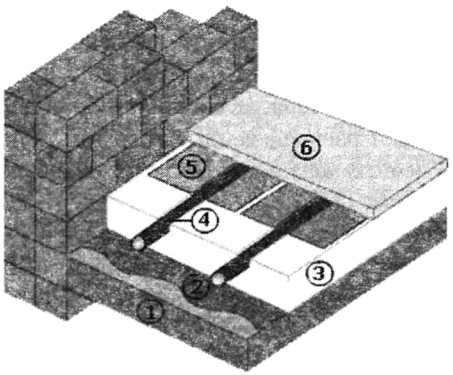
Полистирольная система
для устройства теплого пола водяного

На сегодняшний день полистирольная система самая легкая (по весу). Ее основу составляют полистирольные пластины с пазами (прямые и поворотные), в которые вкладываются алюминиевые теплораспределительные пластины. Полистирольная система универсальна в применении и может монтироваться как на бетонное основание, так и на черновой (дощатый) пол, уложенный на деревянные лаги. В качестве проводника и распределителя тепла используются алюминиевые пластины толщиной 0,4–0,5 мм со специальным профилем для плотного прилегания к трубе.

Паркет или ламинат возможно укладывать непосредственно на полистирольную систему.

Для укладки керамических, ковровых или пластиковых напольных покрытий предварительно на полистирольную систему монтируется сборная стяжка из гипсо-волокнистых, цементно-стружечных плит или листов ДСП (влагостойкой фанеры).

Схема устройства полистирольного теплого пола водяного

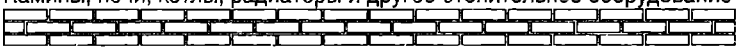


1. Основание пола; 2. Полиэтиленовая пленка; 3. Пенополистирольные блоки с пазами для труб, служат утеплителем для предотвращения потерь тепла вниз; 4. Труба из сшитого полиэтилена для систем напольного отопления; 5. Алюминиевые теплораспределительные пластины; 6. Слой ГВЛ (гипсоволоконный лист, влагостойкий) или влагостойкой фанеры.

К исходной поверхности, на которую укладывается полистирольная система, предъявляются очень жесткие требования. Т. к. все элементы имеют четкие геометрические размеры, то система повторяет все шероховатости и неровности основы, на которую она монтируется. Не допускаются перепады высот более 2 мм/м, подвижность основания более 2 мм при расчетной нагрузке, наличие строительного мусора в помещении. Исходная поверхность должна быть тщательно выровнена и убрана перед началом монтажа.

Раскладка элементов производится четко по чертежам. Данный тип системы не допускает подхода «на глазок», т. к. состоит из элементов определенных геометрических размеров, которые должным образом размещены по поверхности инженером-проектировщиком в ходе выполнения проекта. Процесс укладки полистирольной системы аналогичен процедуре изготовления большой мозаичной картины: один упущенный элемент — и все мозаичное панно необходимо переделывать.

Полистирольная система не должна длительное время оставаться «открытой» (на поверхности видны трубы, пластины,



полистирол и т. п.). Либо сразу должна быть смонтирована сборная стяжка (ГВЛ, ЦСП и т. п.), предусмотренная проектом, либо (если укладывается паркет или ламинат непосредственно на алюминиевые пластины) система временно должна быть накрыта листовыми материалами (фанера, ГВЛ, ДСП, ЦСП и т. д.). Дело в том, что полистирол, являющийся основой системы, хорошо выдерживает распределенные нагрузки, но легко проминается при точечных нагрузках (каблуки обуви, поставленные на ребро массивные предметы, упавший инструмент и т. п.).

Особая внимательность и мастерство монтажа требуется в месте сбора всех контуров водяного теплого пола у коллектора: необходимо равномерно распределить между трубами полистирол так, чтобы было достаточно опоры для покрытия, которое затем укладывается сверху.

С водяными теплыми полами все, от начала до конца, должны делать лицензированные специалисты.

Систему водяного отопления можно использовать для охлаждения помещений летом — в этом случае необходимо при монтаже установить так называемые зонные краны для переключения подачи холодной или горячей воды. Таким образом, мягкая, комфортная прохлада, причем без сквозняков, будет обеспечена. Получается двойная выгода при относительно низких эксплуатационных расходах.

При использовании водяного теплого пола в квартире с центральным отоплением и водоснабжением возникает ряд проблем:

- падает давление в системе водоснабжения (без водяного насоса не обойтись);
- вода, проходя из горячего стояка через контур теплого пола, возвращается в следующие квартиры уже охлажденной, фактически у соседей забирается принадлежащее им тепло;
- несанкционированное подключение к горячему водоснабжению и центральному отоплению недопустимо без ведома соответствующих органов.

Автоматизированная система управления отоплением «Умный дом»

Для автоматического управления отопления в доме может использоваться система «Умный дом».

Система «Умный дом» представляет собой комплекс специализированного, высокотехнологичного оборудования, которое дает возможность объединить и систематизировать все мультимедийные и инженерные системы в помещении, для того чтобы существенно упростить процесс их управления.

С помощью системы «Умный дом» можно легко управлять различными электроприборами, вентиляцией, охранной сигнализацией, теле-, видео- и аудиоаппаратурой, системами освещения и отопления, а также множеством других приборов через специализированный пульт или ваш мобильный телефон.

Часто в системе «Умный дом» устанавливается управление отоплением.

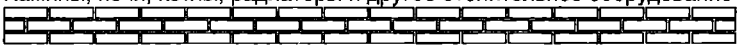
Системы управления отоплением и микроклиматом позволяют четко регулировать температуру, уровень влажности, освещенности и другие параметры во всем доме и отдельных его частях. При использовании данной системы управление радиаторами водяного отопления с сервоприводом становится легким процессом, и теперь стало возможным задавать программу на неделю вперед со всеми температурными установками. Помимо этого, система отопления позволяет добиваться максимально комфортных условий в отелях, гостиницах и просто частных домах, а также сильно экономит электроэнергию.

«Умный дом» позволяет установить различную температуру воздуха во всех помещениях дома:

- В спальной не должно быть слишком жарко, а в ванной же, наоборот, тепло приветствуется.
- В коридорах отопление не нужно вообще, а в гостиной хотелось бы уютного тепла при просмотре любимого фильма или приеме гостей.

И любую из этих температур в течение дня можно изменить.

В доме с многозонным климат-контролем вам не нужно крутить многочисленные ручки термостатических вентилей на радиаторах, нажимать кнопки на пультах кондиционеров и программировать их таймеры.



Достаточно выставить требуемую температуру на интеллектуальном выключателе или сенсорной управляющей панели, и, как в автомобиле, автоматизированная система сама решит, что и на какую мощность включить.

Переход между дневным и ночным режимом может происходить автоматически, кроме того, система способна сама перейти с экономичного режима на комфортный, если в помещении появятся люди.

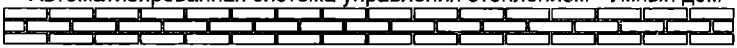
В каждой климатической зоне (комнате) разные нагреватели (радиаторы, конвекторы, фанкойлы и кондиционеры в режиме нагрева, теплые полы) различаются ступенями нагрева. Если не справляется первая ступень, то включается дополнительно вторая и т. д. Распределение на ступени производится с учетом комфорта и экономии энергии. Для охлаждения обычно используется одна ступень (фанкойл или кондиционер). Мощность каждой ступени регулируется от 0 до 100% по решению автоматики.

Вы можете осуществлять дистанционное управление системой отопления или же использовать для этих целей компьютер.

Система управления отоплением дома саморегулируется, в зависимости от внешней среды. При этом исключается возможность «соперничества» систем отопления, вытяжек и кондиционирования, что позволяет значительно снизить электропотребление. К примеру, система при открывании окна автоматически уменьшает отопление, отключает кондиционер при проветривании, увеличивает его силу при нахождении большого числа людей в помещении, а при отсутствии людей происходит автоматический переход в экономичный режим.

Автоматическое регулирование температуры отопительных приборов осуществляется с помощью сервоприводов для термостатических головок. В наше время представлены два вида этой продукции:

- с поддержкой EIB интерфейса. Устанавливаются они, как правило, на все радиаторы. Дополнительного питания такие модели не требуют.
- сервоприводы стандартные. Обязательно требуют подключения дополнительного электропитания. Основное достоинство таких моделей — доступность.



Система управления электрическим отоплением включает в себя оборудование:

- сервопривод для термостатических головок;
- контроллеры комнатные температурные;
- датчики наружной и комнатной температуры;
- котельное оборудование.

В наше время система удаленного управления отоплением может осуществляться и через интернет. Благодаря соединению системы с Internet можно получить контроль над всеми электропотребителями у вас дома, что позволяет управлять и контролировать кабельные системы на основе терморегуляторов. Можете посмотреть, где горит свет, какая температура в комнатах, какой прибор находится под напряжением, а также зафиксировать передвижение по дому (видеоканал). Вы можете прогреть сауну или отдельно стоящую баню еще прямо из офиса, также в жаркую погоду охладить дом перед приездом или, наоборот, прогреть до комфортной температуры.

Доступ к системе осуществляется через мобильную связь и интернет. В наше время существует возможность получения информации о нарушении работы части системы или о несанкционированном доступе в дом. При этом система автоматически посылает смс на Ваш адрес. Через интернет можно включать или выключать разные приборы.

Также можно управлять системой через интернет с помощью КПК, iPhone, iPad или телефона с любой точки мира.

Альтернативное отопление

Солнечные коллекторы для нагрева воды и отопления дома

Принцип действия солнечных батарей состоит в прямом преобразовании солнечного света в электрический ток. При этом генерируется постоянный ток. Энергия может использоваться как напрямую различными нагрузками постоянного тока, так и запасаться в аккумуляторных батареях для последующего использования при необходимости. Также аккумуляторные батареи обеспечивают питание пиковой нагрузки, т. е. ток нагрузки обеспечивается суммой токов от солнечной батареи и от аккумулятора. Если необходимо получить 220 В переменного тока, то использовать преобразователи постоянного тока в переменный — инверторы.

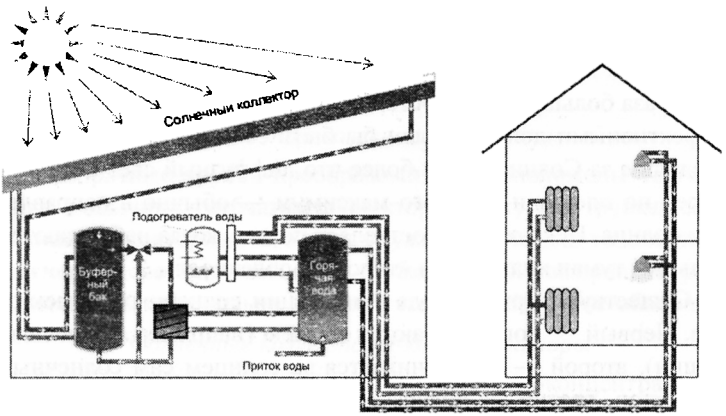
Сегодня солнечное электричество широко используется во многих областях. В удаленных районах, где нет централизованного электроснабжения, солнечные батареи используются для электроснабжения отдельных домов, для подъема воды и т. д.

Мощность солнечного излучения, достигающего поверхности Земли в средних широтах, в ясный день принято оценивать приблизительно как 1–1,2 киловатта на квадратный метр поверхности, перпендикулярной (нормальной) к солнечным лучам. То есть, если бы погода была постоянно безоблачной, то мы могли бы получать за сутки в среднем за год около 10 киловатт-часов тепловой энергии с одного квадратного метра преобразователя солнечной энергии, ориентированного на Солнце.

Однако в реальных условиях освещенность намного меньше — облака, осадки, водяные пары, аэрозоли, пыль в атмосфере заметно уменьшают освещенность, особенно при малых углах солнца над горизонтом.

Солнечная водонагревательная установка состоит из солнечного коллектора и теплообменника-аккумулятора. Через солнечный коллектор циркулирует теплоноситель (специальный антифриз). Теплоноситель нагревается в солнечном коллекторе энергией солнца и отдает затем тепловую энергию воде через теплообменник (обычно вмонтированный в бак-аккумулятор, но может быть и отдельным). В баке-аккумуляторе хранится горячая вода до момента ее использования, поэтому

он должен иметь хорошую теплоизоляцию. В первом контуре, где расположен солнечный коллектор, может использоваться естественная или принудительная циркуляция теплоносителя. В бак-аккумулятор может устанавливаться электрический нагреватель-дублер. В случае понижения температуры в баке-аккумуляторе ниже установленной (продолжительная пасмурная погода или малое количество часов солнечного сияния зимой) нагреватель-дублер автоматически включается и догревает воду до заданной температуры. Очень часто солнечные нагреватели используют совместно с другими источниками тепла — газовыми, жидкотопливными, пеллетными и т. п. бойлерами.



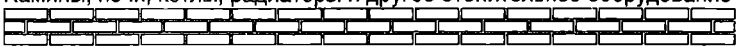
Солнечная водонагревательная и отопительная установка

Бытовые солнечные нагреватели используются для снабжения теплом и горячей водой индивидуального дома, дач-садов, городских квартир, офисов и т. п.

Типы солнечных коллекторов

Воздушные солнечные коллекторы

Идея очень проста и логична — используется парниковый эффект. Солнечный свет (ультрафиолет, видимый свет, коротковолновое инфракрасное излучение) проходит сквозь прозрачный материал (стекло, поликарбонатные плоскости, полиэтиленовая или поливинилхлоридная [ПВХ] пленка), под которым свет по-



глощается черным теплоприемником. Теплоприемник нагревается солнечным светом и нагревает воздух под стеклом. Этот нагретый воздух и используется для воздушного отопления.

Широко известны так называемые супер-солнечные дома. Крыши, стены таких домов строятся как многослойные конструкции: наружные стены выполняются прозрачными, средняя стена (как правило, несущая) — выполняет роль аккумулятора тепла, а внутренняя — теплоизолирующая, защищает от излишне горячей аккумулирующей стены. Существует множество вариантов проверенных на практике конструкций суперсолнечных домов.

Подвижные, ориентируемые на солнце, солнечные коллекторы

Так как прямое солнечное излучение имеет приблизительно в 2,5 раза большую мощность, чем рассеянный свет, то самыми эффективными должны были бы быть солнечные коллекторы, следящие за Солнцем. Тем более что диффузный свет неравномерен по площади неба, его максимум — обычно в направлении солнца. Исключение составляет погода, когда наблюдаются сильный туман и сплошная «толстая» облачность.

Существуют три подхода ориентации солнечных коллекторов. Первый — поворачиваются зеркала (например, солнечные башни), второй — поворачивается за солнцем сам солнечный коллектор, третий — поворачивается зеркало вместе с нагреваемым элементом, например параболическим концентратором. Но во всех этих случаях выгода использования солнечных коллекторов, ориентированных оптимально на солнце, не так велика — зеркала и следящие системы очень дороги.

Плоские солнечные коллекторы

Вообще история солнечных коллекторов началась с простого застекленного черного ящика. Это самый распространенный тип — так называемые плоские солнечные коллекторы. Они неподвижны и, на первый взгляд, должны быть очень дешевы. Однако их эффективность ограничена геометрией — они работают, когда солнце падает на их поверхность под углом больше 30 градусов, то есть летом — приблизительно 8 часов в сутки, а их эффективная площадь (площадь, перпендикулярная к сол-

нечным лучам) в среднем за эти 8 часов составляет около 0,7 от площади остекленной поверхности.

Трубчатые солнечные коллекторы

Нагревающийся от солнечного света элемент — черная труба с циркулирующим теплоносителем заключена для теплоизоляции в стеклянную трубу.

Трубчатые солнечные водонагреватели иногда ошибочно относят к типу «плоских», однако это не так: светопоглощающие трубки — круглые, и их площадь, обращенная к солнцу (если смотреть в вертикальной плоскости), остается постоянной в период с 7 до 17 часов астрономического времени. Впрочем, это зависит от соотношения диаметра трубок и расстояния между ними.

Трубки имеют очень большую площадь, с которой принятое солнечное тепло уносится в атмосферу.

Вакуумные солнечные коллекторы, трубчатый тип

Прозрачные трубки-преобразователи расположены так же, как и в обычных трубчатых коллекторах. Вакуум в трубках солнечных коллекторов этого типа служит просто для теплоизоляции черной светопоглощающей трубки с водой, как правило, расположенной коаксиально внешней стеклянной трубке-оболочке.

Солнечные коллекторы-концентраторы

Главное отличие солнечных коллекторов-концентраторов от обычных солнечных коллекторов — наличие рефлектров (отражателей, зеркал), которые фокусируют солнечный свет с большой площади на светопоглощающем элементе. Таким образом, увеличивается мощность потока лучистой солнечной энергии, направленной к светопоглощающему элементу, на единицу его площади.

Ветроэнергетика

Согласно данным Всемирной ассоциации ветроэнергетики (World Wind Energy Association, WWEA), в 2011 году были введены в действие новые ветровые установки общей мощностью 40 ГВт. Таким образом, мощность этих ветроэлектростанций составила 237 ГВт — это потенциал примерно 280 ядерных реакторов. В настоящее время в мире работают около 380 таких реакторов, но общее количество произведенной ими электроэнергии уменьшается, в том числе в результате отключения старых АЭС.

Ветроэнергетика в 2020 году

Во всем мире ветроэнергетика развивается быстрыми темпами. Каждый год число ветрогенераторов увеличивается на 20 процентов. По прогнозу WWEA, к 2020 году их суммарная мощность возрастет в четыре раза и превысит 1000 ГВт.

Мировой лидер в развитии ветроэнергетики — Китай, который сегодня опережает США и Германию. В 2011 году почти половина всех новых ветрогенераторов была установлена именно в КНР. Правда, в пересчете на душу населения и по доле потребления электроэнергии впереди по-прежнему такие страны ЕС, как Дания, Испания и Германия. В Китае доля электроэнергии, полученной с помощью ветрогенераторов, составляет пока всего 3 процента.

Ветровые установки не наносят вреда окружающей среде и климату. Но причина всемирного бума — в другом. Ток, который они вырабатывают, зачастую оказывается самым дешевым.

По подсчетам исполнительного директора WWEA, цена одного киловатт-часа электричества, выработанного современным ветрогенератором, составляет от 5 до 9 центов. Вот почему «ветер стал одним из самых излюбленных источников электроэнергии», заявил он.

Для сравнения: электроэнергия, которую вырабатывают угольные электростанции, стоит в Европе примерно 7 центов. Однако по подсчетам ЕС и немецкого министерства по охране окружающей среды, истинная цена «угольного тока» вдвое выше. Копоть таких электростанций вызывает заболевания дыхательных путей, что повышает расходы в системе здравоохранения. Но и электроэнергия, производимая на АЭС или

на новых станциях, работающих на углеводородном сырье, при серьезных расчетах оказывается дороже, чем на ветрогенераторах, установленных на суше.

Несмотря на то, что ветроэнергетика относится сегодня к наиболее экономичным, ей по-прежнему необходима политическая поддержка.

В мире за последние годы ветроэнергетика бурно развивается. Разработаны генераторы с особенно большими лопастями для регионов, где дуют слабые ветры, установки на высоких мачтах, позволяющие лучше использовать ветряной потенциал. Строятся крупные ветропарки в открытом море. Правда, их сооружение и обслуживание обходится дороже, что повышает цену одного киловатт-часа произведенной на них электроэнергии до 18–20 центов.

Есть и другая тенденция — маленькие ветрогенераторы для отдельных домов, небольших поселков или промышленных объектов. Сооружено уже более полумиллиона таких установок — главным образом, в Китае и в США. Их экономичность, правда, ниже, чем у больших. Один киловатт-час обходится в 15–20 центов. Тем не менее, для жителей многих развивающихся стран такие маленькие установки все равно рентабельны, поскольку иной возможности пользоваться электричеством у них просто нет.

Но и потребители в развитых странах все больше входят во вкус «личной» электростанции, поскольку цена вырабатываемой в своем саду электроэнергии оказывается ниже городских тарифов. Так что эксперты видят весьма многообещающие перспективы именно для рынка компактных ветрогенераторов.

Таким образом, сейчас альтернативная энергетика с внедрением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) делается одним из базисных направлений развития технологий в мире, совместно с информационными и нанотехнологиями она является принципиальной элемента новейшего постиндустриального технологического уклада. Наличие неистощимой ресурсной базы и природная чистота НВИЭ являются определяющими их превосходствами в критериях исчерпания ресурсов органического горючего и возрастающих темпов загрязнения находящейся вокруг среды. Кроме того, нет необходимости их доставать, перевозить, так как они проистекают по-

всеместно на земном шаре, а из этого следует их практическая безграничность и возобновляемость.

К возобновляемым источникам энергии относят также энергию солнечного излучения, речных потоков, морских волн, энергию приливов и тепло глубинных слоев Земли — геотермальную энергию. На сегодня процент НВИЭ в производстве энергии в мире еще незначительный (около 14 %), но их потенциал превосходит степень мирового употребления топливно-энергетических ресурсов. Однако темпы роста использования энергии НВИЭ ощутимо превосходят аналогичные для традиционных видов энергии. Так, в ближайшие 10 лет прогнозируется годичный рост мирового потребления электроэнергии традиционной электроэнергетики в пределах 2,8 %, а электроэнергии НВИЭ — 9,2 %.

Природная энергия, поступающая на планету в течение года, в 15 тыс. раз превышает объемы современного потребления электроэнергии всеми странами мира. В энергию ветра преобразуется около 3 % энергии солнечного излучения, а значит, ресурсы энергии ветра на Земле примерно в 50 раз превышают суммарные энергопотребности населения земли.

Существует ложное мнение, что ветроэнергетика имеет очень маленький потенциал, она неконкурентоспособна, требует огромных площадей, распугивает и истребляет птиц, негативно воздействует на людей и животных, генерируя инфразвук.

Специалисты отрицают любую из данных теорий. Исследования показали, что инновационные ВЭУ мегаваттного класса не истребляют птиц. Даже украинская статистика эксплуатации около 700 ВЭУ мощностью 107,5 кВт (колесо которых вертится со скоростью 72 об./мин.) с 1993 года не зарегистрировала случаев уничтожения птиц. Относительно инфразвука следует отметить, что он может появиться в случае небаланса ветрового колеса при скорости вращения, превышающей 180 об./сек. Поскольку даже ВЭУ мощностью 100 кВт имеют наименьшую скорость вращения, то источником инфразвука они быть не могут. Только ВЭУ мощностью 20 кВт принципиально способны производить инфразвук, но аппарат с несбалансированным колесом фактически неисправен, поэтому быстро выходит из строя вследствие вибрационных перегрузок.

Среди нестандартных источников энергии ветроэнергетику превосходят лишь ГЭС средней и большой мощности, и то не постоянно. В ветроэнергетическом секторе в данный момент работают более 70 государств. Среди них Германия, США, Испания, Индия, Китай, Дания. В США к 2020 году планируется добиться 15 % изготовления электроэнергии за счет ветра, совершенствуются турбины. И это не случайно, ведь срок окупаемости ветроэнергетической установки, в зависимости от местности, состояния коммуникаций, мощности установки и т. д., составляет от 3 до 8 лет. Удельные капитальные издержки для станций маленькой мощности колеблются в пределах 800–1000 долларов за 1 кВт поставленной мощности и убавляются с увеличением мощности установки.

Для развития ветроэнергетики правительствами разных стран приняты надлежащие законодательные акты для понижения налога для тех, кто использует ветроустановки.

Например, в Дании 75 % ветроустановок является личной или кооперативной собственностью, хозяева установок избавляются от налога. В США хозяева ветроустановок получают муниципальный кредит от 0,5 до 1,5 цента за 1 кВт/ч электроэнергии, что продается. Для популяризации ветроустановок в Англии изобретены маршруты их осмотра для школьников во время летних каникул. Ветроустановки вырабатывают электроэнергию фактически без загрязнения окружающей среды, но воздействие на нее имеют: вывод под стройку значительных территорий, шумовые эффекты, радиопомехи. Проблема уменьшения шумов решается методом размещения ветроустановок на значительных расстояниях от жилья. Так, отдаление от ветроагрегата — 150 м, ветростанции — 250 м.

Ветроэнергетика. Ветроэнергетические парки. Мощность, энергия и потенциал ветроэнергетики

Ветроэнергетику человек использует с незапамятных времен, сначала это был парус, позднее — ветровые мельницы.

Современные ветряки, вырабатывающие электричество, появились лишь в XX веке. В 30-х годах в Крыму была построена крупнейшая ветровая электрогенерирующая установка (ВЭУ) мощностью 100 кВт, вскоре была спроектирована ВЭУ мощностью 5 тыс. кВт, но война прервала этот проект. Первые две

ВЭУ современной конструкции мощностью 100 кВт появились в Дании в период между мировыми энергетическими кризисами 1973 и 1979 годов. Интенсивному развитию ветроэнергетики в большой степени способствовала ее коммерциализация и государственная поддержка, в первую очередь, правовая. Современные ВЭУ мегаваттного класса мощности за срок их эксплуатации могут вернуть затраченные на них средства до 3–4 раз.

На конец 2005 года общая мощность мирового ветроэнергетического парка достигла 59 322 МВт, за 30 лет развития она выросла почти в 30 тыс. раз. Прирост мощности мирового парка ВЕС за 2005 год составил 11 769 МВт (25 %). При подобных темпах прироста мощность мирового парка ВЭС превысит 70 тыс. МВт, что позволит обеспечить электричеством около 300 млн. населения.

Прогнозируется, что в будущем электроэнергией, выработанной ветроэнергетическими парками, будет пользоваться 80 % населения ЕС, а к 2025 году, а благодаря таким паркам, в Германии будет выведена из эксплуатации 80 % мощностей АЭС. К 2050 году Германия планирует генерировать 50 % электроэнергии путем использования энергии ветра. Дания такую задачу собирается решить до 2030 г. По предварительным данным, в 2005 году Испания построила ВЭС на 2500 МВт. Ветроэнергетика Великобритании преодолела рубеж в 1 тыс. МВт. Всего в Великобритании действуют 1237 ВЭУ суммарной установленной мощностью 1038 МВт. Британская ветроенергетическая ассоциация обратилась к правительству с просьбой принять обязательства по производству 20 % электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии до 2020 года. Согласно прогнозу ассоциации, суммарная мощность офшорных ВЭС, малых ветроустановок, электростанций, использующих энергию волн и приливов, в то время достигнет 28 тыс. МВт, что составит 21 % от планируемого объема энергии, необходимого Соединенному Королевству.

Для сравнения, в последние годы прирост мощностей мирового парка АЭС составляет 1–2 тыс. МВт / год (0,3–0,6 %). Общая мощность АЭС сейчас составляет 360 тыс. МВт и через вывод из эксплуатации и длительный цикл строительства значительного роста вводимых мощностей АЭС не прогнозируется.

К этому времени все прогнозы по развитию ветроэнергетики не только выполнялись, но и перевыполнялись. В начале 90-х годов прогнозировалось, что к концу 2000 года мощность европейского парка ВЭС достигнет 4 тыс. МВт. Фактически же в Европе на конец 2000 года было введено в эксплуатацию ВЭС общей мощностью 12 800 МВт, т. е. в 3,2 раза больше, чем прогнозировалось.

Стоит отметить, что реальные объемы использования энергии ветра будут еще большими, поскольку в отчетах не учитывается некоммерческое использование ветротехники малой мощности (менее 50 кВт), а также той, которая не генерирует электрическую энергию, а выполняет функцию механического привода, например, насосов для сельскохозяйственной техники, подъема воды и нефти, компрессоров и т.п.

В конце XX века стали ощутимыми изменения климата: изменение температуры, увеличение силы и частоты неблагоприятных явлений. Распространенное объяснение — парниковый эффект вследствие сжигания угля, нефти и газа. В 1997 г. принят Киотский протокол как часть Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Все страны, которые ратифицировали этот документ, берут на себя обязательство снизить выбросы парниковых газов в 2008–2012 годах. Украина ратифицировала Киотский протокол 4 февраля 2004 г., а с 2005 года он вступил в силу. Согласно протоколу, развитые государства вместе со странами с переходной экономикой могут осуществлять общие проекты по снижению выбросов. Гораздо большей эффективности ветроэнергетических установок можно достичь при условии реализации их строительства в рамках проектов совместного осуществления путем продажи сертификатов на выбросы парниковых газов.

Чтобы исправить негативную ситуацию по ветроэнергетике, необходимо переработать Комплексную программу строительства ВЭС и прекратить строительство неперспективной ветротехники. Одновременно необходимо привлечь инвестиции и наладить серийное производство современных ветротурбин мощностью 2–3 МВт, объемы производства электроэнергии каждой из которых в условиях всех регионов Украины составят 5–9 млн. кВт · ч / год, а это обеспечит рентабельность их эксплуатации.

Налаживание производства ветротехники приведет к созданию новых рабочих мест, снижению себестоимости генерируемой ВЭС электричества, повышению их рентабельности, уменьшению сумм кредитов. Существенного снижения капитальных вложений на строительство можно достичь также за счет сооружения ВЭС вблизи ГЭС, ГАЭС, ТЭС и даже остановленной ЧАЭС с целью совместного использования трансформаторных подстанций, ЛЭП, дорог, линий диспетчерской связи и т.п.

Отметим, что кроме развития коммерческой ветроэнергетики, есть необходимость развивать некоммерческую, в первую очередь, «деревенскую», «фермерскую», «для двора». Такие самостоятельные небольшие системы служат для децентрализации энергоснабжения, позволяют диверсифицировать источники энергии и могут сделать более энергонезависимой Украину.

Удельные капитальные затраты для станций малой мощности составляют 800–1000 долларов за 1 кВт установленной мощности и уменьшаются с увеличением мощности установки. Поэтому капитальные затраты на ветроэнергетическая станция мощностью 250 кВт (Дания) составляют 40 тыс. долларов США при сроке окупаемости 6,7 года.

Важным аспектом использования ветроустановок является стоимость электроэнергии (грн / кВт · ч), которая может быть подсчитана по выражению

$$B = (K \cdot F) / (0{,}25 \cdot P \cdot F),$$

где К — капитальные затраты, грн. (долл.);
F — фактор обновления расходов, при гарантированном сроке установки 25 лет F = 0,125;
Р — мощность установки, кВт;
Т — количество часов работы установки в год, Т = 8760 час.

Значительным преимуществом ВЭС над ТЭС и АЭС является то, что капитальные расходы практически не «омертвляются», поскольку ветроустановка начинает вырабатывать электроэнергию через 1–3 недели после завоза на место установки.

На сегодня государство практически не уделяет должного внимания ветроустановкам малой мощности из-за их как бы незначительного вклада в экономию органического топлива.

В конце 1998 года в Буэнос-Айресе состоялась встреча по проблемам изменения климата под эгидой ООН. На ней представителями Европейской ассоциации по ветроэнергетике

(EWEA), Датского форума по энергетике и развитию и Гринпис был предложен сценарий, который предусматривает увеличение производства ветроэнергии в 2017 году с достижением цифры 844 000 МВт, что составляет 10 % мирового производства электроэнергии. Специалисты считают, что этого количества ветроэнергии хватило бы, чтобы обеспечить энергией 500 миллионов европейских семей. Внедрение того сценария в жизнь позволило бы сократить годовой объем выбросов двуокиси углерода на 232 млн т к 2010 году и на 1889 млн т в 2020 году. Но для достижения этой цели необходима правительственная поддержка развития мировой энергетики.

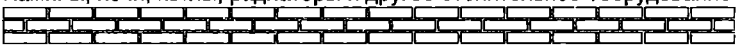
В странах Западной Европы (Дания, Германия, Голландия и др.) широко используется энергия ветра. Ее преобразуют в электрическую энергию, которая используется для бытовых целей, а излишки транспортируются в центральную сеть.

Использование ветровой энергия в основном распространено в Испании и Германии (эти страны еще в 2004 году на 2000 МВт повысили мощности за счет энергии ветра) и в меньшей степени, Индии, США и Италии. Некоторые страны, например Китай, Южная Африка, Бразилия, Мексика и другие, только начинают осваивать эту технологию.

Энергию ветра в последнее десятилетие начали рассматривать как национальное достояние, в каждой стране, так же, как ископаемое топливо (нефть, газ). Эти энергетические ресурсы, в отличие от ископаемого топлива, является возобновляемыми. Их использование обеспечивает значительную экологическую, социальную и политическую выгоду.

Ветроэнергетические технологии в последнее десятилетие стали самыми развивающимися технологиями во всем мире. ЕС в 2005 году ветровой энергии было произведено 69,5 млрд кВт/ч электроэнергии, или на 21,7 % больше, чем в 2004 году. Это больше, чем 2 % от общего производства электроэнергии в ЕС.

В 2005 году в Дании было более 5000 ветряных турбин. Более 8 % из них принадлежат кооперативам или отдельным фермам. Более 100 тысяч датских семей и кооперативных акционеров Дании и Швеции считают, что вкладывать средства в энергию ветра более выгодно, чем держать их в банке.



Ветрогенераторы и солнечные батареи для дачи

Энергия ветра во многом зависит от географического расположения ветрогенератора, а также рельефа земной поверхности. Объектом для строительства ветрогенераторов могут служить места без большого скопления деревьев и зданий, так как это естественные барьеры, которые снижают скорость ветра.

Сначала давайте выясним существующие единицы измерения мощности и энергии. Ватт, Киловатт (сокращенно Вт и КВт) — единицы измерения мощности. Мощность — это физическая величина, показывающая скорость потребления, или генерации энергии. Причем эта энергия не обязательно должна быть электрической. 1 КВт = 1000 Вт. 1 Вт — это такая скорость потребления энергии, при которой ежесекундно (т. е. за каждую целую секунду) расходуется 1 Джоуль энергии. Иными словами, если бы не было введено отдельного названия для единицы измерения мощности то, например, на обычных лампочках было бы написано не 60 Вт, а 60 Дж/с.

Джоуль (сокращенно Дж) — это международная единица измерения энергии. Для представления о 1 Дж можно сказать, что этого количества энергии достаточно для поднятия в пределах планеты Земля груза массой 1 кг от уровня моря на высоту 10 см, или ее хватит, чтобы разогнать неподвижное тело массой 1 кг до скорости ≈ 5 км/ч, или чтобы нагреть 1 грамм чистой воды от 20,0 °С до 20,24 °С. Следовательно, 1 Дж и 1 Вт — это неудобные для повседневного пользования величины. Поэтому чаще используются такие величины, как Киловатт и Киловатт/час. О Киловатт уже написано немало, а Киловатт/час (сокращенно КВт/ч) — это единица измерения, которая соответствует количеству энергии, затраченной потребителем мощностью 1кВт за 1 час. Учитывая, что в 1-м часу 3600 секунд получим: 1 КВт/ч = 3600000 Дж. Отдельно хотелось бы остановиться на обосновании знака умножения между «КВт» и «ч» в обозначении единиц измерения энергии. Одно из объяснений состоит в том, что количество энергии, затраченной потребителем, прямо пропорциональна как его мощности, так и времени, в течение которого он работал, так что эти величины имеют одинаковый «вес» при подсчете энергии.

Когда встает вопрос об электрообеспечении небольшого дачного дома, обычно речь идет об осветительных приборах (минимальный вариант), телевизоре, радиоприемнике, холодильнике и электроинструменте. Причем используются они несколько часов в неделю в выходные дни в теплое время года. То есть можно считать, что в течение пяти рабочих дней направляется только накопление энергии и два дня она расходуется. Ниже приведены характерные мощности некоторых электроприборов, средняя продолжительность их работы и суммарное энергопотребление в сутки для дачи:

- Энергосберегающие лампы 20 Вт — 4 ч, 0,08 КВт · ч.
- Телевизор 80 Вт — 4 ч, 0,32 КВт · ч.
- Холодильник 50 Вт — 24 ч, 1,2 кВт · ч.
- Стиральная машина 700 Вт — 2 ч, 1,4 кВт · ч

Типичная система альтернативного электропитания состоит из следующих компонентов:

1. Устройство которое превращает ветровую или солнечную энергию в электрическую — соответственно, ветрогенератор или солнечные батареи.
2. Аккумуляторы.
3. Контроллер заряда.
4. Инвертор.
5. Мачта (только ветрогенераторы).

Ветрогенераторы и солнечные батареи для дачи производят электроэнергию только тогда, когда действует соответствующий источник энергии, т. е. дует ветер или светит солнце, что не всегда совпадает по времени с необходимостью включить некий потребитель электроэнергии. Поэтому в малых системах почти никогда солнечные батареи и ветрогенераторы для дачи не питают потребители непосредственно, а прежде всего заряжают аккумуляторы. Для продления срока службы аккумуляторов в системах присутствует контроллер заряда. Его назначение — предотвратить перезаряд аккумуляторов и обеспечить их правильный заряд. Поскольку большинство бытовых электроприборов используют для питания переменный ток, возникает необходимость его получения из постоянного тока, который дают аккумуляторы. Эту функцию выполняет инвертор.

Ветряк на даче своими руками

Этот маленький ветряк роторного типа, изготовленный своими руками в домашних условиях из подручных средств, очевидно, не может снабдить работу электроприборов в коттедже. Однако ему полностью по силам малые дачи, загородные дачные домики, для которых требуется маленькое численность энергии, например, для освещения хозяйственных зданий или дачного участка вечером.

Сначала изготавливаем ротор и переделываем шкив генератора. Итак, берем ведро и делим его на 4 однообразные доли с помощью рулетки и маркера и делаем разметку лопастей, как показано на рис. 1, и вырезаем, перед этим просверлив отверстия для вставки ножниц. Если режете болгаркой, то смотрите за тем, чтобы не перегреть металл.

Ведро прикрепляем к генератору 4 болтами (к днищу и шкиву), поэтому необходимо симметрично (это очень важное для дальнейшей работы ветряка условие) разметить места для болтов на шкиве и на дне. Это нужно сделать для того, чтобы избежать дисбаланса при работе. Теперь необходимо сделать следующее:

Отогнуть лопасти на ведре (не забудьте и обязательно учитывайте направление вращения ветрогенератора, чаще всего он крутится по часовой стрелке), но не особенно круто, чтобы избежать сильных порывов.

Закрепить болтами к шкиву ведро.

Подсоединить к генератору провода (предварительно перепишите схему и маркировку контактов, а также цвета проводов).

Собрать цепь.

Закрепить ветрогенератор к мачте.

Закрепить провода к генератору и мачте.

Соединить ветрогенератор в цепь.

Подсоединить аккумулятор в цепь проводами 4 мм^2 (длиной не больше одного метра).

Подключить нагрузку проводами сечением до 2,5 мм^2 (освещение, электроприборы).

Также можно поставить преобразователь (инвертор) 12–220В на 700–1500 Ватт (подключив в цепь к контактам 7, 8 проводом 4 мм 2 длиной не более 1 м).

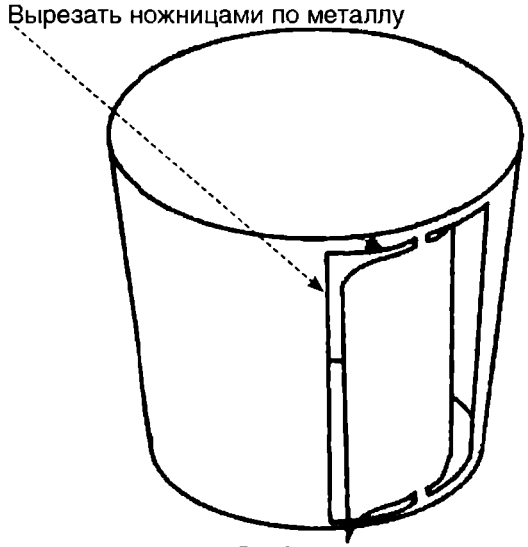


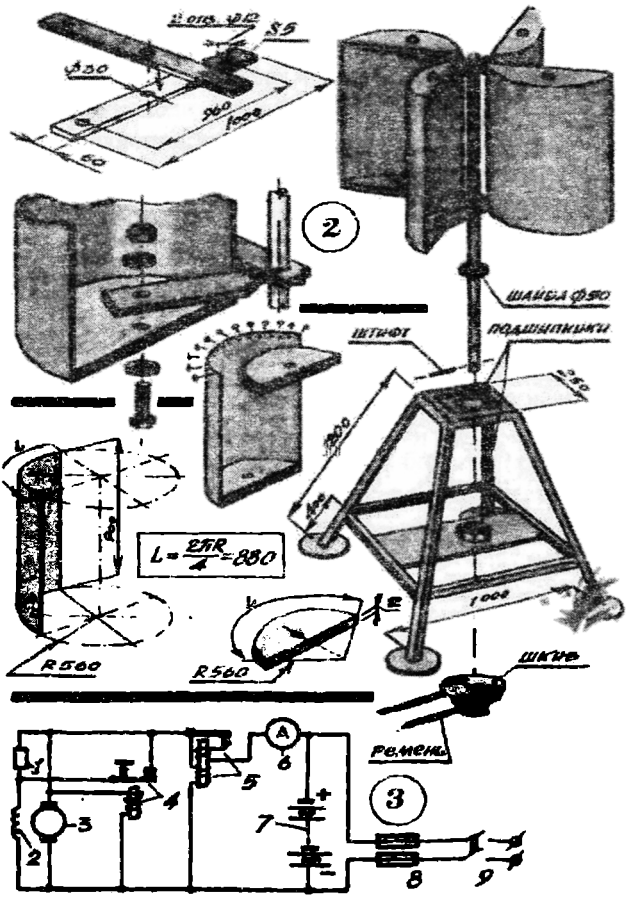
Рис. 1

Все — ветряк сделан... Скорость вращения можно задавать углом изгиба лопастей.

На таком ветряке (с инвертером 1000 Вт и аккумулятором 75 А) может работать наружное освещение на энергосберегающих лампах по 11–15 Вт (автоматика через фотоэлемент), дополнительная зарядка автомобильного аккумулятора, подогрев и освещение сараев и различных хозпостроек, аварийное освещение дома на светодиодах и таких же лампах, охранная сигнализация и видеонаблюдение, телевизор и персональный компьютер. Правда, для этого придется сделать отдельную группу при монтаже проводки дома.

Плюсы и минусы ветрогенератора

Два основных плюса того мини-ветряка — стремительность сборки и быстрое изготовление. Для его производства необходимы мачты и лопасти флюгерного типа. Кроме того, при его работе отсутствует ультразвуковая вибрация, он работает довольно бесшумно, нетребовательный в обслуживании.



Конструкция ветрянной установки:
1. Резистор. 2. Обмотка статора генератора. 3. Ротор генератора. 4. Регулятор напряжения. 5. Реле обратного тока. 6. Амперметр. 7. Аккумулятор. 8. Предохранитель. 9. Выключатель.

Единственный минус — небольшой ветряк не способен терпеть порывы ураганного ветра. В то же время нужно помнить, что это маломощное приспособление, и при подключении мощной перегрузки (> 1 кВт) может остановиться (в этом случае нужен редуктор и ротор большего размера).



С чего начать строительство?

Если вы решили построить ветроустановку, в особенности средней и большой мощности, необходимы достоверные данные о ветре. Не элементарные данные, а его свойства: среднегодовая скорость, средняя скорость по месяцам, расположение скорости ветра по фронтам и по градациям скорости. Обычно эти данные можно взять в ближайшей метеостанции. И если между ней и будущей площадкой ВЭС расстояние не большое (10–20 км) и нет препятствий (холмы, строения, лес), то на эти данные можно смело положиться и начинать строить ВЭС.

А если ближайшая метеостанция далеко (30 км и более) или между ней и площадкой есть препятствия, то нужно снабдить измерения ветроэнергетических характеристик непосредственно на площадке, т. е. определить мачту высотой не менее 10 м и смонтировать систему измерения ветра. Для того чтобы рассчитать экономическую обоснованность строительства ВЭС, нужны данные измерений скорости ветра, по последним данным в течение года. Зная эти данные, можно рассчитать ожидаемые среднегодовые значения скорости ветра и остальные его свойства с довольно высокой точностью.

Рекомендации по использованию энергии ветра

Ветроустановка (ВЭУ) преобразует кинетическую энергию ветра в механическую или электрическую энергию, комфортную для практичного применения.

Существуют два главных вида установок: ветроустановки с вертикальной осью вращения и ветроустановки с горизонтальной осью вращения. Механическая энергия, главным образом, используется для подъема воды на возвышенности. Ветроэнергетические установки создают электрическую энергию для бытовых или индустриальных нужд. Потребление электрической энергии измеряется в киловатт-часах (кВт*ч). Например, одна 100-ваттная лампочка, включенная в течение 10 часов, потребляет 1 кВт-ч электроэнергии.

Ветроустановка мощностью 20 кВт может выработать около 45000 кВт-ч в течение года. Перед установкой ВЭУ необходимо рассчитать нужную вам энергию и среднюю скорость ветра на возвышенности ротора. При среднегодовой скорости ветра более 4 м/с на высоте 10 м (на данной высоте на метеостанци-

ях инсталлируются анемометры — приборы, измеряющие скорость ветра) может быть рациональное использование ветроустановок, а ветер с меньшей скоростью можно использовать для водоподъемных устройств. Даже небольшое увеличение скорости ветра приводит к значительному увеличению мощности. Так, ветроустановка, работающая при средней скорости 6 м/с, генерирует емкость на 44 % больше, чем при скорости 5 м/с.

Плотность воздуха

Лопасти ВЭУ вертятся благодаря движению воздушной массы. Чем легче масса, тем быстрее вертятся лопасти и тем больше электроэнергии производит ВЭУ. Мы знаем из курса физики, что кинетическая энергия передвигающегося тела (к примеру, воздуха) пропорциональна его массе, потому энергия ветра зависит от плотности воздуха. При обычном атмосферном давлении и при температуре 15 оС плотность воздуха составляет 1,225 кг/м3.

Однако с увеличением влажности плотность воздуха уменьшается. Из-за того, что зимой воздух плотнее, ветрогенератор станет производить зимой больше энергии, чем летом, при одинаковой скорости ветра.

Что делать, если ВЭУ не работает?

Что делать, если ВЭУ не вертится? Если исключить случаи остановок вследствие поломок, то дело лишь в самом ветре. Стартовая скорость большинства современных ВЭУ — 3–4 м/с. Но необходимо, чтоб такая скорость ветра продержалась не менее 10 минут, лишь тогда автоматика позволит запустить ветроустановку.

Когда скорость ветра достигает скорости 22–25 м/ с, ветроустановка может остановиться. Поэтому в местах, где часто бывают ураганные ветра и средняя скорость велика, годовая выработка электроэнергии может быть меньше, чем при такой же средней скорости, но без ураганных ветров.

Выбор участка

ВЭУ, расположенная на огромном участке, открытом для доминирующего направления ветра, будет иметь преимущества. На холмах скорость ветра больше, чем на равнине. Необходимо помнить, что ветер может поменять свое направление прежде, чем достигнет холма, так как область высокого давления прак-

тически расширяется на некотором расстоянии перед холмом. Кроме того, пройдя через ротор турбины, передний поток будет непоследовательным. Также нужно помнить, что турбулентность может свести на нет преимущества более высокой скорости ветра.

При выборе площадки для ветроустановки руководствуются целым рядом критериев, главными из которых являются:

- ветровой потенциал;
- рельеф местности и минимум препятствий для ветрового потока;
- подъездные пути для транспортировки оснащения;
- поверхность (почва или ледяной покров) площадки для строительства фундамента;
- монтаж ветроустановки;
- отдаление от объекта электроснабжения.

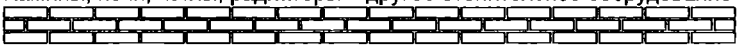
Что такое малая ветроэнергетическая система?

Это ветроустановка мощностью от 40 Вт до 20 кВт. Предназначена она для разных нужд от обычный зарядки аккумулятора до снабжения энергией фермерского хозяйства или электрическим освещением нескольких домов. К ветроустановке традиционно прилагается еще батарея и приспособление защиты и управления зарядом аккумулятора. Для жилья и производственных нужд фермерского хозяйства необходима электрическая энергия с напряжением 220–380 В переменного тока.

В этом случае к системе на неизменном токе добавляется приспособление, именуемое инвертором, который преобразует неизменный ток в неустойчивый. Если же от ветроустановки получают неустойчивый ток 220–380 В, то такая система снабжается выпрямителем для зарядки аккумулятора и инвертором для электроснабжения потребителей от аккумулятора, когда нет ветра.

Выбор аккумулятора

Выбор аккумулятора для ВЭУ зависит от длительности периода безветрия. Из-за того, что трудно заблаговременно определить количество поочередных безветренных дней, батарея ВЭУ должна быть рассчитан на большее количество дней, чем



батарея для ФЭБ. Минимальной должна быть батарея, которая позволит работать ВЭУ в течение 7 дней.

Какой должен быть размер башни для малых ветроустановок?

Обычная высота башни, которая поставляется вместе с ветроустановкой, — между 16 и 24 метрами. Башни такой высоты позволяют справиться с турбулентностью, вызванной препятствиями (строения, деревья). Одновременно при увеличении высоты возрастает скорость ветра, что значительно усиливает выработку электроэнергии.

Комбинированные ветроэнергетические системы

За рубежом такие системы именуют гибридными, так как в таких системах используется оснащение, работающее из разных восстанавливаемых и невозобновляемых источников энергии. Вот некоторые наиболее известные сочетания:

1. Ветроустановка + фотоэлектрическая батарея + аккумуляторная батарея. Электрическую энергию можно получить за счет преображения солнечного излучения фотоэлектрическими батареями (ФБ). Несмотря на достаточно высокую цену, их внедрение вместе с ВЭУ может быть рациональным. Поскольку зимой есть большой потенциал ветра, а летом в светлые дни наибольший результат получаем, используя ФБ, то сочетание данных ресурсов очень выгодное.

2. Ветроустановка + микро или небольшая ГЭС. ВЭУ используют с микроГЭС, имеющими резервуар для воды. В таких системах при наличии ветра ветроагрегат вырабатывает необходимую энергию, а ее избытки используются для закачивания воды с нижнего резервуара на более высокий. В периоды ветрового затишья энергия вырабатывается микроГЭС. Подобные схемы особенно эффективны при небольших ресурсах гидроэнергии.

3. Ветроустановка + дизель-генератор + аккумуляторная батарея. Использование режима раздельной работы ВЭУ и ДЭС позволяет гарантировать бесперебойное энергоснабжение объекта. Всякий раз, когда это происходит, энергия выходит за счет ВЭУ, а АКБ непрерывно подзаряжаются. В периоды ветрового затишья, когда заряд АКБ падает ниже определенного уровня, для снабжения потребителей энергией запускается дизель-генератор. Такой режим существенно снижает численность за-



пусков дизель-генератора и, следственно, ведет к сокращению издержек на сервис и топливные расходы.

Конечно, эти системы недешевые, но они позволяют гарантировать бесперебойное энергоснабжение при более серьезной перегрузке.

Выработка электроэнергии

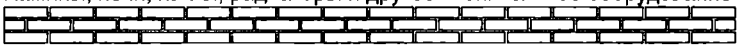
Выработка электроэнергии зависит от последующих характеристик ветроустановки:

- малой рабочей скорости ветра;
- наибольшей рабочей скорости ветра;
- номинальной скорости ветра;
- мощности ротора в зависимости от скорости ветра;
- метода управления;
- метода регулирования мощности;
- высоты расположения ротора и др.

Надежность ветроустановки определяется по следующим характеристикам:

- предельной скорости ветра в зависимости от прочности конструкции;
- системой ограничения мощности;
- качеством применяемых конструкционных материалов;
- охраной по току цепей ветроустановки;
- технологией производства;
- простотой конструкции;
- техническим сервисом при эксплуатации и др.

Стоимость ветроустановки зависит от простоты конструкции и технологии производства.



Содержание

Вступление ... 3

Виды отопления ... 5
Паровое отопление ... 7
Воздушное отопление ... 8
Динамическое отопление ... 15
Водяное отопление ... 18

Система отопления ... 32
Котлы ... 32
Электрические котлы ... 34
ТЭНовые элекгические котлы ... 38
Электрические котлы электродного типа ... 40
Газовые котлы ... 43
Котлы на жидком топливе ... 50
Твердотопливные котлы ... 57
Автономное отопление ... 66
Радиаторы ... 68
Радиаторы чугунные ... 70
Алюминиевые радиаторы ... 72
Биметаллические радиаторы ... 76
Стальные секционные радиаторы ... 78
Монтаж и установка радиаторов ... 83
Запорно-регулирующая арматура ... 93
Трубы ... 102
Циркуляционные насосы ... 103
Расширительные баки ... 105
Теплоносители для систем отопления ... 108
Фильтры ... 109
Водонагреватели ... 110
Проточные водонагреватели ... 112
Промывка системы отопления ... 112

Камины ... 116
Дровяные камины ... 117
Газовые камины ... 138
Электрокамины ... 141

Биокамины ... 145
Уличные камины ... 147

Печи ... 156
Разновидности печей ... 156
Строение печи ... 172

Электрообогревательные приборы ... 183
Масляный радиатор ... 183
Электромасляные плинтусные обогреватели ... 184
Конвекторы ... 185
Тепловые вентиляторы ... 187
Инфракрасные обогреватели ... 188

Теплые полы ... 196
Электрические теплые полы ... 196
Инфракрасные теплые полы ... 208
Водяной теплый пол ... 216

Автоматизированная система
управления отоплением «Умный дом» ... 227

Альтернативное отопление ... 230
Солнечные коллекторы для нагрева воды
и отопления дома ... 230
Типы солнечных коллекторов ... 231

Ветроэнергетика ... 234
Ветрогенераторы и солнечные батареи для дачи ... 242

Практичне видання
Серія «Корисна книга»

ТРОФИМЕНКО Раїса Іванівна

Каміни. Печі. Котли. Радіатори та інше опалювальне обладнання, та опальвальні системи

(Російською мовою)

Випускаючий редактор *Л. О. Кратенко*
Художній редактор *О. С. Кандиба*
Дизайн і верстка *О. В. Целуйко*
Коректор *О. А. Альхабаш*
Дизайн обкладинки *В. С. Прокопів*

Підписано до друку 22.10.2012 р. Формат 84x108/32. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 13,44.
Наклад 5000 прим. Зам. № 2-1343.

Видано за ліцензією ТОВ «Видавництво "Аргумент Принт"»
Свідоцтво ДК 4066 від 17.05.2011 р.

З питань придбання книг звертайтесь за телефонами:
(057) 7149-173, 7149-358, 7149-386 або надсилайте листи
на адресу: 61005, м. Харків, пл. Повстання, 7/8.
e-mail: zakaz@argprint.com.ua
http://www.argprint.com.ua
http://www.knigap.com

Віддруковано у ПРАТ «Харківська книжкова фабрика «Глобус»»
61012, м. Харків, вул. Енгельса, 11.
Свідоцтво ДК № 3985 від 22.02.2011 р.
www.globus-book.com

Трофименко Р. І.

Т 76 Каміни. Печі. Котли. Радіатори та інше опалювальне обладнання, та опальвальні системи. — Х.: Аргумент Принт, 2013. — 256 с. — (Корисна книга).

ISBN 978-617-594-443-1
ISBN 978-617-594-265-9 (серія)

Без опалення не існує сучасного житлового або офісного будинку, адже тепло — це життєво важлива умова для комфортного сну, праці та відпочинку. У нашій книзі Ви знайдете все про котли, каміни, радіатори та інші сучасні види опалення. Ви зможете не тільки вибрати необхідну систему опалювання, але і встановити її самостійно.

УДК 697
ББК 38.76

Серия «Карманная библиотека»

Самые разнообразные практические советы Вы сможете получить из книг серии «Карманная библиотека». Как ухаживать за садом и огородом? Что означает необычный сон? Как трактовать те или иные символы, встречающиеся Вам на жизненном пути? Как построить свою жизнь с учетом фаз Луны? Это и многое другое специально для Вас в удобном формате и по приемлемой цене!

В серию вошли книги:

- Здоровье женщины
- Сад и огород
- Символы и знаки
- Современные лекарственные препараты. Медицинский справочник
- Сонник Миллера
- Фэн-шуй. Практическое руководство













Формат: 105x145 мм. Объем: 560 с. Язык: русский.
http://www.argprint.com.ua, http://www.knigap.com

Серия «Полезная книга»

В осеннюю сырость и зимний мороз так приятно вернуться в теплый дом, провести вечер у камина или под звук весело потрескивающих в печи дров. Не секрет, что по-настоящему уютным и обжитым дом делает продуманная и грамотно выполненная отопительная система. Что это будет — котел, печь, радиатор, теплый пол или другое оборудование — решать Вам. Разобраться же в многообразии существующих вариантов, узнать технические характеристики, сделать правильный выбор Вам поможет эта книга. В ней подробно описаны все этапы устройства, строительства и монтажа, специфика и требования для каждого вида отопительного оборудования.

ISBN 978-617-594-443-1



Интернет-магазин
www.knigap.com