Библиотека СОК

И. Р. Залатарев



Это просто!

ПЕЧИ КАМИНЫ БАНИ САУНЫ



- Топочные, варочные и уличные очаги
- Кладка и наружная отделка печей и каминов
- Строительство русской бани и финской сауны
- Чертежи, схемы, советы по выбору материалов





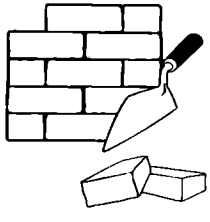
ИЗДАТЕЛЬСТВО
КЛУБ СЕМЕЙНОГО ДОСУГА

- **ТОПОЧНЫЕ, ВАРОЧНЫЕ И УЛИЧНЫЕ ОЧАГИ**

- **КЛАДКА И НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ПЕЧЕЙ И КАМИНОВ**

- **СТРОИТЕЛЬСТВО РУССКОЙ БАНИ И ФИНСКОЙ САУНЫ**

- **ЧЕРТЕЖИ, СХЕМЫ, СОВЕТЫ ПО ВЫБОРУ МАТЕРИАЛОВ**



И. Р. ЗАЛАТАРЕВ

ПЕЧИ
КАМИНЫ
БАНИ
САУНЫ



Это просто!

ИЗДАТЕЛЬСТВО
КЛУБ СЕМЕЙНОГО ДОСУГА
Харьков Белгород
2012

УДК 693
ББК 38.625
З-22

Никакая часть данного издания не может быть
скопирована или воспроизведена в любой форме
без письменного разрешения издательства

Дизайнер обложки *Андрей Цепотан*

ISBN 978-966-14-2930-6 (Украина)
ISBN 978-5-9910-1877-7 (Россия)

Введение

Археологические данные свидетельствуют о том, что человек познакомился с огнем в глубокой древности. В стоянках нижнего палеолита — Чжоукоудянь в Азии, Киик-Коба и Крапина в Европе и др. — обнаружены мощные слои золы. Очевидно, это следы обитания человека, веками поддерживавшего огонь в жилых пещерах.

Из-за чрезвычайно большого значения (огонь применяли для освещения, согревания, приготовления пищи, защиты от диких животных и подачи условных сигналов) различные способы добывания огня изобрели еще первобытные люди. Первым, по-видимому, был способ получения от естественного источника, например молнии. В пользу этой версии говорит то, что первобытные способы добычи огня достаточно сложны, чтобы считаться случайным открытием. Хотя случайная искра, вылетевшая из-под обрабатываемого камня, тоже могла что-нибудь поджечь... Кстати, единой теории не существует до сих пор, а названные являются лишь гипотезами, к тому же не исключающими друг друга. Долгое время огонь добывали тремя основными способами: трением, сверлением и высеканием.

Трение. Этот способ заключался в трении твердого дерева о более мягкое. Огонь появляется быстрее, если твердый кусок тереть в желобке более мягкого.

Сверление. Твердый острый кусок дерева вводился в отверстие в мягком дереве и руками приводился в движение с помощью вращения. Кроме того, в отверстие клали трут (березовая кора, сухая трава, размельченные сухие грибы-трутовики и т. п.), который быстро воспламенялся. Если деревянный стержень приводился в движение с помощью тетивы лука, процесс заметно ускорялся.

Высекание. Ударяя друг о друга два камня, получали искры, которые зажигали ранее подготовленный трут. Использовали в основном серный колчедан, кварц, кремень из-за их высокой твердости. Этот способ практически в неизменном виде (применение новых материалов для трута — обожженной хлопчатобумажной ткани, распушенной ваты и т. п. — ничего не меняло в основе явления) применялся вплоть до начала XX века. Да и сейчас искра во многих моделях зажигалок появляется точно так же, зажигая, впрочем, уже не трут. Надо заметить, что у огнеземельцев и эскимосов сохраняются традиции высекания огня, у индейцев — высверливания, а в Индонезии — использования огневого поршня наряду с высеканием.

Каковы бы ни были, однако, этапы и способы добывания огня нашими предками, ясно одно: освоение его определило границу между человеком и остальным животным миром. Какой бы модной ни была критика марксизма, особенно лет двадцать назад, но спорить с Фридрихом Энгельсом сложно: «Добывание огня трением впервые доставило человеку господство над определенной силой природы и тем окончательно отделило человека от животного царства».

Больше ста лет назад в одном этнографическом исследовании было очень точно подмечено: ««Женщина, хорошая хозяйка, в русской крестьянской семье знает прекрасно все

предосторожности, которые надо принимать, зажигая, вздувая огонь, знает все формы его почитания. За непочтительное обращение хозяйки огонь карает весь дом пожаром». Поэтому относительно огня, в особенности домашнего очага, были широко распространены разные поверья и суеверные запреты: в огонь нельзя плевать, мочиться, бросать нечистоты. Зажигание нового огня должно было происходить по определенным правилам, с соблюдением известных обрядов. Все это в той или иной мере свидетельствует о том, что огонь считался чистой и очищающей стихией. В основе подобной идеи лежали реальные факты, подтвержденные длительными наблюдениями: огонь и особенно дым костра и очага помогал людям освобождать жилье от всякого рода паразитов — гнуса, мошкары, комаров, москитов. Та же реальность отразилась и в повсеместном — у всех народов — использовании огня в народной медицине. Трудно перечислить все способы использования этой его функции: прижигание больного места печной золой, окуривание, копчение, освящение лечебных средств.

Так складывался — вероятно, еще во времена доклассового и раннеклассового общественного строя — сложный олицетворенный образ «духа огня», ставшего объектом религиозного почитания. Мифологии разных народов уделяли огню большое внимание. В греческой и римской с огнем отождествлялся целый ряд божеств (Гефест, Прометей, Веста, Гестия и др.); так же было и в индийской (Агни). В зороастризме огонь почитался как священная стихия и воплощение божественной справедливости. У народов Севера огонь представлялся в виде женского образа — матери, хозяйки очага и т. п., а у якутов и бурят — в мужском образе хозяина. Эта идея чистоты огня сохраняется доныне у всех приверженцев зороастризма (персы, гербы). Храмы огня были, как это видно из археологических раскопок, в Средней Азии и в Закавказье. Из античных примеров культа огня

самый характерный — почитание богини Весты в Риме. В ее честь был построен храм, где на очаге (жертвеннике) горел неугасимый огонь — символ крепости Римского государства. За священным огнем следили жрицы-девочки или девушки, дававшие обет целомудрия и безбрачия, нарушение которого каралось смертью. Весталки (и особенно главная из них) пользовались целым рядом привилегий. Одной из них было право освобождать от казни осужденных. Огонь Весты обновлялся в начале каждого календарного года. Алтари ее были и в частных домах — у входа в жилище.

Но античность знала и иной характер огня — буйный, разрушительный. Его персонифицировали боги Арес и Гефест в Греции, Вулкан — в Риме. В этих образах, однако, присутствуют и иные черты: Арес — бог жестокой и истребительной войны, Гефест — бог кузнечного дела, Вулкан — божество не только разрушительной стихии огня, но и защитник от пожаров.

Об организации труда в древнейшую эпоху охотничьего хозяйства почти ничего не известно. Здесь возможны лишь гипотезы. Вероятно, облавные охоты требовали все же некоей организации: женщины добывали огонь и охраняли его, мужчины пользовались им при облавах. Уже тогда женщины — хранительницы огня (очага) были как бы стабильным центром орды (рода), мужчины — его более подвижной периферией. Женщин и детей огонь очага сплачивал, отделяя от мужчин. В какую-то пока неясную эпоху произошел раскол рода на семьи. Тогда обнаружилось, что не всякий огонь хорош. Появилось деление на «наш» и «не наш» огонь. Следы такого деления долгое время сохранялись едва ли не у всех народов Земли. Казалось бы, никакого убытка в хозяйстве не будет, если одолжить головешку или горсть углей, но по этому поводу существовала масса ограничений и запретов: нельзя давать соседу огонь в определенные дни, нельзя быть слишком щедрым и т. д.

Одна из важнейших общесоциальных функций огня — очистительная. В доклассовом обществе она была слабо дифференцирована. Каждый совершал очистительные обряды за себя, и вся община совершала их за всех. В древних государствах руками жрецов приносились жертвы и осуществлялись другие обряды. У жрецов иерусалимского храма система очистительных жертв была разработана до тонкостей. В Средние века очистительная функция огня целиком принадлежала церкви. За каждое нарушение того или иного обряда, как и за крупные преступления, требовалось чаще всего огненное очищение — с тем или иным участием огня. Католическая церковь построила на этой системе учение о чистилище — загробном мире, где грешные души в огне очищаются от грехов, причем срок пребывания в чистилище определялся церковью. Ею же была введена практика аутодафе — публичного сожжения еретиков.

С общеисторической точки зрения огонь — это форма человеческих отношений, форма разграничения трудовой деятельности женщин и мужчин, сплочения родовых групп, затем семьи. Родовые и семейные группы ограничивали себя строгими правилами несмешивания огня. Огонь замыкал собой кольцо родственников и членов семьи. В ходе дальнейшего расширения форм общения символическое значение огня уменьшается, но не исчезает: Благодатный огонь, Вечный огонь, факельные шествия и замечательная традиция перенесения огня из Греции в страну, где проходят очередные Олимпийские игры.

Древние египтяне и греки не умели хорошо отапливать свои дома — по крайней мере, в том смысле, в котором это умели делать, скажем, римляне перед распадом империи. Первобытная печь была «весь дом»: под был очагом, а крыша с отверстием — дымоходом.

Одной из составных частей древнеримского дома был так называемый атриум (лат. *atrium*, от *ater* — закопчен-

ный, черный, то есть помещение, почерневшее от копоти). Эта часть жилища первоначально служила кухней и столовой, одновременно являясь центром жилища. В ней находился очаг, прогоревшие угли из которого использовались для отопления остальных помещений дома. Позднее, правда, очаг из этой комнаты исчез, а вот присущее значение центра осталось: здесь хранились семейные реликвии, документы хозяина дома, бюсты предков.

В течение нескольких столетий во всех странах Европы очаг помещался на полу в центре комнаты, а дым выходил через отверстие в крыше. Об изобретении дымохода в Англии рассказывает легенда, будто бы в период завоевания Англии норманнами в 1066 г. многие битвы происходили на крышах крепостей, и дым, выходивший из отверстий крыш, мешал солдатам сражаться. Тогда-то и догадались перенести очаг с центра пола к одной из стен, а дым отводить по трубе, вделанной в эту стену. Так был изобретен дымоход. Сложно судить, так это было или нет, но о возникновении или первом применении других частей, без которых невозможно представить современную печь, нет даже таких сведений.



ПЕЧИ

Тепловые процессы, происходящие в печах

Печь нагревается вследствие сжигания в ней топлива. Выделяемая при горении топлива теплота передается массиву печи излучением от пламени, от раскаленного слоя топлива (в топливнике) и при непосредственном соприкосновении движущихся дымовых газов со стенками каналов.

Количество теплоты, поглощаемой печью, и быстрота разогрева ее массива находятся в прямой зависимости от вида и количества сжигаемого в единицу времени (обычно принимается 1 ч) топлива. Выделение теплоты топливом и поглощение ее стенками печи при обычном способе топки происходит довольно интенсивно. Достаточно, например, топить отопительную печь средних размеров в течение 1,5—2 ч для того, чтобы разогреть ее массив до требуемой температуры и потом в течение 12 ч, а иногда и целых суток она отдавала теплоту помещению.

В печах, предназначенных для приготовления пищи, выпечки хлеба, согревания воды, сушки одежды и продуктов, необходимо, кроме того, иметь в рабочих зонах

печи определенную температуру для выполнения указанных операций.

Хорошо сконструировать печь — значит правильно определить размеры и объем топливника, составить рациональную схему дымовых каналов и определить их сечение. При этом должны быть взаимно согласованы все элементы печи: размеры и форма топливника, внутренняя поверхность теплопоглощения и наружная поверхность теплоотдачи. Толщина стенок в разных местах печи должна быть такова, чтобы массив печи прогревался максимально равномерно.

Если объем топливника окажется мал по отношению к массиву печи, то и теплоотдача печи будет ниже запланированной. Объем топливника должен соответствовать общей теплоотдаче печи, величине ее внутренней поверхности теплопоглощения. За небольшой период топки стенки топливника и дымовых каналов должны поглотить определенное количество теплоты, передать ее массиву печи и ее наружным поверхностям.

Высокую температуру в топливнике можно поддерживать в том случае, если он имеет необходимые размеры и объем. В некоторых случаях для этой цели в топливнике устраивают своды, отражающие лучистую энергию на горящее топливо.

Равномерный подвод воздуха в зону горения в печах, работающих на твердом топливе, достигается применением колосниковых решеток и устройством в топочной и поддувальной дверках приспособлений для регулирования подачи воздуха. Приток воздуха в топливник зависит в значительной степени от силы тяги в дымовой трубе. Тягу в дымовой трубе регулируют обычно задвижкой (шибером) и поддувальной дверкой.

Конструкция топливника печи зависит от вида применяемого топлива. Например, газообразное топливо сжига-

ют, используя специальные устройства — газовые горелки и форсунки.

Горение — сложный физико-химический процесс превращения компонентов горючей смеси в продукты сгорания с выделением теплового излучения, света и лучистой энергии. Приближенно можно описать природу горения как бурно идущее окисление. Сразу хочется оговориться, что детонация и взрыв также являются разновидностями этого процесса, но рассматриваться здесь не будут — не применяются они при отоплении домов и бань.

Дозвуковое горение (так называют специалисты горение, не сопровождающееся детонацией) подразделяется на тепловое и цепное. В основе теплового горения лежит химическая реакция, способная протекать с прогрессирующим самоускорением вследствие накопления выделяющегося тепла. Цепное горение встречается в случаях некоторых газофазных реакций при низких давлениях, поэтому также рассматриваться не будет. При фиксированных внешних условиях непрерывное горение может протекать в стационарном режиме, когда основные характеристики процесса — скорость реакции, мощность тепловыделения, температура и состав продуктов — не изменяются во времени, либо в периодическом режиме, когда эти характеристики колеблются около своих средних значений. Вследствие сильной нелинейной зависимости скорости реакции от температуры горение отличается высокой чувствительностью к внешним условиям. Это же свойство горения обусловливает существование нескольких стационарных режимов при одних и тех же условиях.

Очень важным элементом горения является пламя — явление, вызванное свечением раскаленной газообразной среды, в которой происходят превращения реагентов, приводящие к тепловыделению и саморазогреву. Газообразная среда пламени содержит заряженные частицы, что обуслов-

ливает наличие электропроводности пламени и взаимодействие его с электромагнитными полями. На этом принципе построены приборы, способные с помощью электромагнитного излучения приглушить пламя, оторвать его от горючих материалов или изменить его форму. Цвет пламени определяется в первую очередь тепловым излучением.

Температура воспламенения большинства твердых материалов — 300 °С. Температура пламени в горящей сигарете составляет 700—800 °С, в пламени спички — 750—850 °С, при этом температура воспламенения дерева — 300 °С, а температура его горения — примерно 800—1000 °С. Температура пламени пропан-бутана колеблется в пределах 800—1970 °С, бензина — 1300—1400 °С, керосина — 1100 °С, магния — 2200 °С, а спирта — не выше 900 °С.

Обычное пламя, которое наблюдается при горении свечи, зажигалки или спички, представляет собой поток раскаленных газов, вытянутый вертикально за счет силы Архимеда (горячие газы стремятся вверх). В невесомости конвекционные потоки отсутствуют, частички не поднимаются и пламя свечи принимает сферическую форму; материал свечи представляет собой смесь предельных углеводородов, при сгорании они выделяют водород, который горит голубым пламенем.

Но вернемся все же на Землю. Условно пламя можно разделить на несколько зон. Для самой нижней зоны пламени характерно небольшое синее свечение — там много топлива и мало кислорода, поэтому происходит неполное сгорание топлива с образованием окиси углерода CO, которая, окисляясь на самом краю конуса пламени, придает ему синий цвет. За счет диффузии в среднюю зону пламени проникает больше кислорода, там происходит дальнейшее окисление топлива и температура выше, чем в нижней зоне, но его по-прежнему недостаточно для полного сго-

рания топлива. В этих двух зонах содержатся несгоревшие капельки топлива и частицы угля. Из-за сильного нагревания они светятся. Испарившееся топливо и продукты его горения — углекислый газ CO_2 и вода — почти не светятся. В верхней зоне пламени концентрация кислорода еще больше, можно даже говорить о его избытке; там происходит догорание несгоревших частиц топлива (наблюдается его недостаток, и помещенные в эту зону вещества интенсивно окисляются), которые светились в средней зоне, поэтому эта зона почти не светится, хотя там самая высокая температура. Здесь находится так называемое окислительное пламя, горючие вещества практически превращены в продукты горения. Восстановительное пламя — часть пламени, наиболее близко расположенная к центру или чуть ниже него. В этой области пламени много топлива и мало кислорода для горения, поэтому, если внести в эту часть пламени вещество, содержащее кислород, то кислород отнимается у вещества. Все это гораздо более детально описано в школьном учебнике химии.

Специалисты различают горение по нескольким признакам. Так, диффузное горение происходит при раздельной подаче в зону горения горючего и окислителя (так горит, например, газ в бытовых плитах); горение предварительно смешанной среды (бензиново-воздушная смесь в двигателях внутреннего сгорания — оно не рассматривается, а упоминается для полноты картины).

В зависимости от среды горение может быть беспламенным, твердофазным, автогенным; еще один вид горения — тление. Примером **беспламенного горения** может служить каталитическое окисление органических веществ на поверхности катализатора — так ведет себя этанол на поверхности платиновой черни. **Твердофазное горение** происхо-

дит в смесях неорганических и органических порошков; оно не сопровождается заметным газовыделением и приводит к получению конденсированных продуктов. В качестве промежуточных веществ образуются газовые и жидкие фазы, не покидающие, однако, горящую систему.

Автогенное горение в основном упоминается при описании технологий сжигания отходов. Для его поддержания необходимо определенное процентное сочетание горючих материалов, влаги и золы.

Тление — вид горения, при котором пламя не образуется, а зона горения медленно распространяется по материалу. Тление обычно наблюдается у пористых или волокнистых материалов с высоким содержанием воздуха или пропитанных окислителями.

Огонь является основной фазой процесса горения и имеет свойство к самораспространению по затронутым им другим горючим материалам. Собственная температура огня зависит от источника, вызвавшего реакцию воспламенения, и от материалов, участвующих в реакции горения. В зависимости от химического состава сгорающего вещества может варьироваться цвет пламени: соли натрия, например, окрашивают пламя желто-оранжевым цветом, углерод — голубым, калий — фиолетовым.

Процесс горения, происходящий в топке печи, заключается во взаимодействии горючей части топлива с кислородом воздуха. Чтобы вызвать горение и в дальнейшем поддерживать его, необходимо создать в топливнике достаточно высокую температуру. Например, для воспламенения дерева нужна температура более 300 °С, а угля — более 600 °С. В обоих случаях требуемую температуру получают, предварительно разжигая в топливнике легковоспламеняющиеся материалы — бумагу, стружку, солому.

Процесс горения в печах протекает при температуре 800—900 °С (для дров) и 1000—1200 °С и даже выше (для

угля). Высокая температура поддерживается благодаря выделению теплоты в процессе горения, которое, в свою очередь, осуществляется за счет непрерывного поступления к топливу кислорода воздуха. Воздух в топливник поступает через зазоры в колосниковой решетке. При отсутствии колосниковой решетки воздух попадает в топливник только через топочную дверку (топливник с глухим ходом). В этом случае воздух не может равномерно проходить сквозь толщу топлива и обеспечивать полное его сгорание. Таким образом, печи с колосниковой решеткой работают лучше, чем без нее.

В разные периоды топки в топливник необходимо подавать различное количество воздуха. Количество подаваемого воздуха, а следовательно, и количество кислорода должно соответствовать количеству сжигаемого топлива. Если в топливник поступает слишком много воздуха, то снижается температура в зоне сгорания и вместе с ней — качество сгорания топлива. При недостаточном притоке воздуха в топливник горение протекает неравномерно, так как появляются продукты неполного сгорания, что легко увидеть по изменению цвета пламени и дыма — дрова горят темно-красным пламенем, а из трубы идет густой черный дым. При неполном сгорании каждый атом углерода соединяется только с одним атомом кислорода, в результате образуется не углекислый газ CO_2, а угарный CO.

В состав каждого вида топлива в основном входят водород и углерод. При полном сгорании водорода образуется водяной пар, углерода — углекислый газ. Водяные пары, образующиеся в результате горения, уносятся вместе с дымом в атмосферу. Если по каким-либо причинам стенки дымовых каналов оказываются недостаточно прогретыми, то водяные пары, соприкасаясь с ними, охлаждаются и оседают на стенках каналов в виде капель воды. Если это явление повторяется часто, то стенки дымовых каналов

пропитываются влагой и в конечном итоге начинают разрушаться.

ТЕПЛОПОГЛОЩЕНИЕ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Продолжительность топки больших и малых отопительных печей колеблется обычно в пределах 1—2,5 ч при отоплении дровами, торфом, лузгой и 2,5—3,5 ч и более при отоплении каменным углем и антрацитом. За этот промежуток времени стенками топливника и дымовых каналов аккумулируется все количество теплоты, которое печь затем должна отдать воздуху помещения в течение следующих 12—24 ч. Чтобы печь работала таким образом, стенки топливника и дымоходов должны иметь достаточно развитую внутреннюю теплопоглощающую поверхность.

Теплопоглощающая поверхность печи — это внутренняя поверхность топливника и дымовых каналов, омываемая пламенем или горячими газами. По степени теплопоглощения эти поверхности неодинаковы. Так, стенки топливника поглощают теплоту интенсивнее, чем стенки дымовых каналов.

Теплопередача в печах — процесс перехода теплоты от дымовых газов к наружным поверхностям печи, происходящий путем конвекции, излучения, теплопроводности.

Конвекция осуществляется соприкосновением движущихся газов со стенками дымовых каналов.

Излучение — процесс передачи теплоты от горящего топлива и раскаленных газов к внутренним поверхностям топливника и дымовых каналов печи в виде лучистой энергии.

Теплопроводность — свойство материала передавать теплоту через свою толщу.

ТЕПЛОАККУМУЛЯЦИЯ И ТЕПЛООТДАЧА

Стенки топливника и дымовых каналов, получив теплоту от сожженного топлива, накапливают и передают ее через толщу своего массива наружным поверхностям печи. Чем тоньше стенки, тем быстрее через них передается теплота. **Толстостенными** называют печи с наружными стенками толщиной 120 мм и более; **тонкостенными** — печи со стенками топливника толщиной до 120 мм и прочими стенками толщиной до 70 мм.

Наружные поверхности кирпичных тонкостенных печей (в ¼ кирпича — каркасные или в футляре) начинают прогреваться уже через 20—30 мин после растопки печи, а толстостенных печей (толщина стенок ½ кирпича и более) — только через 1,5—2 ч. Продолжительность теплоотдачи небольших тонкостенных кирпичных печей не превышает 10—12 ч, в то время как теплоотдача больших массивных печей может продолжаться сутки и более.

Средняя температура внутренней облучаемой поверхности топливника составляет 450—600 °С. Внутренние стенки дымовых каналов прогреваются до 250—350 °С. Средняя суточная температура наружной теплоотдающей поверхности толстостенных оштукатуренных печей составляет 55—60 °С при максимальной температуре этой поверхности в отдельных точках до 90 °С. Средняя суточная температура наружной поверхности тонкостенных печей при двухразовой их топке в сутки составляет 60—70 °С, а максимальная (на короткий промежуток времени) может достигать 120 °С.

Наибольшая температура на поверхности толстостенных печей обычно бывает через 2,5—3 ч после ее растопки, а тонкостенных — через 1,5—2 ч. Затем температура наружных поверхностей постепенно понижается.

Таким образом, теплоотдача печи в период между двумя топками происходит за счет теплоты, аккумулированной печным массивом во время топки печи. Это количество теплоты тем больше, чем больше массив печи и выше температура, до которой он был разогрет. Свойство поглощать и накапливать теплоту во время топки и постепенно отдавать ее помещению в последующие часы называют **аккумулирующей способностью печи**.

Количество теплоты, аккумулированной печью за время топки, определяют по формуле

$$Q_{ак} = V\rho c\Delta t,$$

где $Q_{ак}$ — количество теплоты, аккумулированной печью, Дж; V — объем прогреваемой кладки печи, м^3; ρ — плотность кладки, кг/м^3; c — удельная теплоемкость материала, из которого выполнена печь, т. е. количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг материала на 1 °С; Δt — разность между средней температурой массива печи перед топкой и после топки, °С.

Теплоотдающей поверхностью печи считается: находящаяся в пределах активной высоты печи[1] поверхность стенок печи, омываемая с одной стороны воздухом, а с другой — дымовыми газами или соприкасающаяся с горящим топливом; перекрыша[2] при высоте печи не более 2,1 м; поверхность стенок воздухонагревательных камер.

Часовая теплоотдача 1 м^2 перекрыши печи при высоте 2,1 м и менее составляет в среднем около 50 % от часовой

---

[1] Активная высота печи — расстояние по вертикали от колосниковой решетки или дна нижнего дымового канала до верхней плоскости перекрыши при толщине перекрыши до 140 мм или до нижней плоскости перекрыши при ее толщине более 140 мм.

[2] Перекрыша печи — верхние горизонтальные ряды кладки, перекрывающие печь.

теплоотдачи 1 м^2 стенок. Теплоотдача стенки печи в отступке, открытой с обеих сторон, принимается равной 75 % от теплоотдачи открытой стенки при ширине отступки 70—130 мм. При отступках шириной более 130 мм величина теплоотдачи принимается такой же, как и у открытых поверхностей печи.

Теплота от нагретых теплоотдающих поверхностей печи передается окружающему воздуху и предметам следующими способами: прямым лучеиспусканием, когда тепловые лучи, исходящие от печи, пронизывают окружающий воздух и попадают на окружающие предметы с более низкой, чем у поверхности печи, температурой; соприкосновением движущегося около печи воздуха с ее нагретыми стенками. Воздух, соприкасаясь непосредственно со стенками печи, нагревается, становится легче и поднимается вверх. Его место занимают соседние нижележащие слои, и таким образом около разогретой печи создается постоянное движение воздуха.

Полное количество теплоты, отдаваемой печью в помещение, равно сумме количеств теплоты, переданной первым и вторым способами. Оно находится в прямой зависимости от степени разогрева теплоотдающих поверхностей печи и прямо пропорционально разности температур этих поверхностей и окружающего воздуха и предметов.

Однако теплоотдача печи в течение суток происходит неравномерно. Как было сказано выше, максимальные температуры на поверхности печи с периодической топкой наблюдаются у толстостенных печей через 2,5—3 ч после растопки, а у тонкостенных — через 1,5—2 ч. В этот момент печь выделяет максимальное количество теплоты, превышающее то среднее количество, на которое ее рассчитывали, исходя из теплопотерь помещения. Этот избыток теплоты частично поглощается массивом наружных ограждений: стен, пола, потолка и комнатной обстановки.

На короткий промежуток времени температура комнатного воздуха становится несколько выше расчетной внутренней температуры помещения (для жилых помещений минимальная допустимая температура — 18 °С). Затем массив печи постепенно остывает, после чего наступает короткий период установившегося теплового равновесия, когда печь выделяет ровно столько теплоты, сколько ее расходуется через наружные ограждения. В этот период все предметы, получившие ранее запас теплоты, сохраняют его неизменным. Наконец, наступает третий период, когда остывшая печь выделяет теплоты меньше, чем это требуется для поддержания в помещении расчетной температуры. Эта температура начинает понижаться, тогда все предметы, обладающие более высокой температурой и, следовательно, некоторым запасом теплоты, начинают отдавать ее окружающему воздуху, за счет чего температура в помещении выравнивается.

Таким образом, несмотря на неравномерность отдачи теплоты поверхностями печи, достигается некоторое выравнивание комнатной температуры во время перерыва между топками. При применении толстостенных печей описанные колебания температуры в помещении меньше, чем при применении тонкостенных. В любом случае колебания температуры воздуха при печном отоплении не должны превышать ±3 °С в течение суток.

Теплоотдача печи зависит от количества сожженного в ней топлива и может меняться в широких пределах. За нормальную теплоотдачу печи принимают среднее количество теплоты, которое выделяется печью в течение 1 ч при двух топках в сутки.

Отопительные печи следует выбирать так, чтобы средняя часовая теплоотдача их равнялась расчетным теплопотерям отапливаемых ими помещений. Среднюю часовую теплоотдачу теплоемких печей периодической топки следует рассчитывать, исходя из двух топок в сутки, а печей

длительного горения принимать равной расчетным теплопотерям помещений.

Двукратная топка печей в сутки — утром и вечером — это режим, который обеспечивает рациональное и выгодное использование массива печи. При средних зимних температурах наружного воздуха, наиболее часто повторяющихся в отопительный период, осуществляется нормальная одноразовая топка печи. При пониженных наружных температурах печь топят два раза в сутки с некоторым увеличением общего количества топлива по сравнению с одноразовой топкой. В более теплые зимние дни достаточно протопить печь один раз в сутки, закладывая при этом меньшее количество топлива.

При соблюдении указанных режимов можно не строить массивных печей, которые необходимы для обогрева помещения при одноразовой топке, а пользоваться менее громоздкими печами, но топить их два раза в сутки. При этом объем, стоимость печи и полезная площадь, занимаемая ею, уменьшаются, а работа печи протекает с более высоким коэффициентом полезного действия.

ДВИЖЕНИЕ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

При конструировании печи необходимо учитывать, что горячие дымовые газы, как более легкие, двигаясь по каналам, стремятся заполнить их верхнюю зону, как бы прилипая к перекрыше. При этом наблюдается явление, обратное тому, которое можно увидеть при течении воды в каналах: вода, протекая по каналу, заполняет его нижнюю часть до определенного уровня; если газа немного, он занимает только верхнюю часть канала.

Если в потоке воды встречается выступающее снизу препятствие — порог, то уровень воды перед ним будет посте-

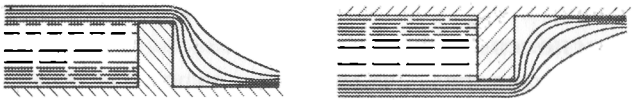


Рис. 1. **Движение в каналах:**
а — воды; *б* — газа

пенно повышаться, а затем вода начнет через него переваливаться (рис. 1, *а*). Полностью противоположное явление происходит при движении горячих газов. Например, чтобы затормозить и прижать книзу горячий газовый поток в горизонтальном канале, нужно вверху под перекрытием канала сделать порог. Тогда уровень газового потока понизится и будет омывать низ канала (рис. 1, *б*). Как на дне реки находится самая холодная вода, так и под перекрышей дымового канала — самый горячий газ. В вертикальных дымовых каналах газы опускаются потому, что внизу, в подвертке, создается некоторое разрежение, обусловленное действием дымовой трубы.

Процессы, происходящие в печах конвективных систем

Газоход большинства печей представляет собой разветвленную систему кирпичных каналов, которые формируют единый газовый тракт. Он начинается в дымоотводящем проеме топливника (хайле) и завершается в месте присоединения массива печи к дымовой трубе. Дымообороты — соединенные между собой вертикальные и горизонтальные каналы, предназначенные для аккумуляции теплоты отходящих газов, называются конвективной системой. При конструировании ее стремятся к тому, чтобы тепловая энер-

гия дымовых газов использовалась оптимально, т. е. дымообороты должны воздействовать на отходящие газы таким образом, чтобы при поступлении в атмосферу температура газов несколько превышала уровень, за пределами которого наступает их конденсация и происходит интенсивное выпадение сажи в каналах. Для максимального использования теплоты отходящих газов следует расширять площадь тепловоспринимающих поверхностей конвективной зоны печи путем увеличения числа каналов и протяженности пути дымовых газов.

Скорость газовой среды при ее постоянном объеме зависит от размеров сечений канала: чем меньше сечение, тем быстрее движется поток. При этом возрастает сопротивление газохода движению газов. На сопротивление также влияют протяженность конвективной системы и наличие участков на пути продуктов горения, преодолевая которые газы меняют свое направление или переходят из канала большего сечения в канал меньшего и наоборот.

Сопротивление движению газового потока, которое оказывают прямолинейные участки газохода, называют линейным, а препятствия, возмущающие поток, — местными.

Линейные сопротивления (рис. 2, *а*) зависят от качества кладки каналов, поэтому толщина швов между рядами кирпича не должна превышать 5 мм, а тепловоспринимающие поверхности следует тщательно выравнивать. **Местные сопротивления** в виде расширения (рис. 2, *б*), поворотов (рис. 2, *в*), сужения снизу (рис. 2, *г*) или сверху (рис. 2, *д*) должны иметь округлые очертания, так как внезапные изменения скорости потока приводят к выпадению сажи и увеличению сопротивления газового тракта.

Выявив характер газодинамического процесса системы, определяют соответствие размеров площадей тепловосприятия и теплоотдачи режиму эксплуатации печи. Если площадь тепловосприятия недостаточна, теплопроизводи-

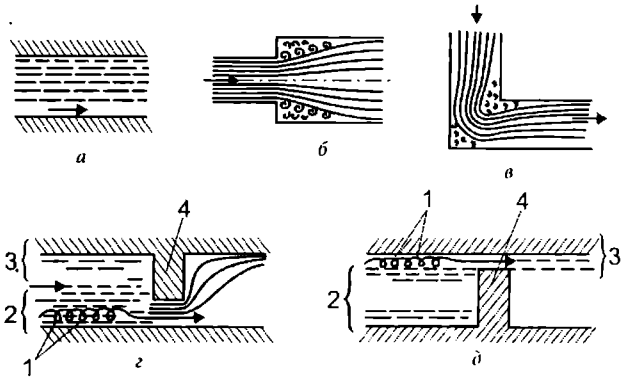


Рис. 2. **Сопротивления газовому потоку:**
а — линейные; *б, в, г, д* — местные: *1* — турбулентные завихрения; *2* — остывшие газы; *3* — горячие газы; *4* — выступ канала

тельность печи не достигнет заданной величины, а стенки газохода будут интенсивно разрушаться от чрезмерного нагрева. Если площадь поверхности тепловосприятия (дымооборотов) чрезмерно развита, температура уходящих газов может понизиться настолько, что из продуктов горения начнет выпадать конденсат, в результате резко ухудшится тяга, в помещение будут поступать дым и от влаги снизится прочность кирпичной кладки. Площадь поверхности теплоотдачи печи должна быть равна поверхности тепловосприятия.

ТЯГА, СОЗДАВАЕМАЯ ДЫМОВОЙ ТРУБОЙ

Для того чтобы дымовые газы прошли из топливника по каналам печи к дымовой трубе, преодолев все встречающиеся на их пути сопротивления (трение о стенки, возникающие завихрения при изменении направления движения и т. д.), необходимо затратить некоторое усилие. Это усилие должно быть больше тех сопротивлений, которые

испытывают газы при своем движении, в противном случае печь будет дымить. Эта сила, называемая **силой тяги печи**, возникает всякий раз, когда топится печь.

Явление тяги основано на том, что все газы, в том числе и окружающий нас воздух, имеют массу. При нагревании газы, расширяясь, становятся легче; при охлаждении наоборот, сжимаются и становятся тяжелее. Температура дымовых газов, заполняющих трубу, составляет в среднем около 140 °С, поэтому они намного легче наружного воздуха. В результате в трубе возникает движение дымовых газов вверх (рис. 3). Дымовые газы, образующиеся в топливнике *2* от сгорания топлива, как более легкие, чем окружающий воздух, поднимаются вверх и заполняют трубу *4*. Столб *3* наружного воздуха, равновеликий столбу дымовых газов в трубе, противостоит этому столбу, но, будучи более холодным, весит значительно больше такого же объема газов в дымовой трубе.

Проведем через топочную дверку *1* условную вертикальную плоскость и представим себе, что эта плоскость слу-

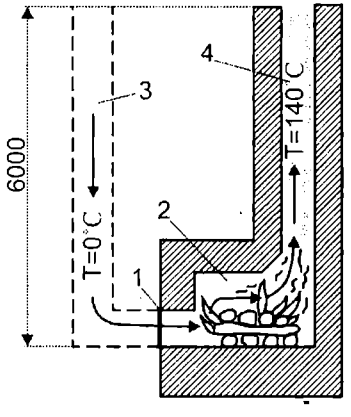


Рис. 3. **Схема работы дымовой трубы:**

1 — топочная дверка; *2* — топливник;
3 — столб наружного воздуха; *4* — дымовая труба

жит как бы перегородкой, отделяющей наружный воздух от дымовых газов, заполняющих топливник и дымовые каналы печи. На перегородку с правой стороны будет давить столб горячих газов высотой от середины топочной дверки до верха дымовой трубы. С левой стороны на перегородку будет давить такой же высоты столб наружного холодного воздуха. Массу воздуха, находящегося выше дымовой трубы, можно не учитывать, так как она одинаково воздействует на оба столба.

Масса левого столба наружного холодного воздуха больше массы правого столба горячих газов. Поэтому левый столб будет вытеснять дымовые газы, наполняющие дымовую трубу, и в системе будет происходить движение газов по направлению от зоны высокого давления к зоне низкого, т. е. в сторону дымовой трубы. Действие силы тяги именно в том и состоит, что она, с одной стороны, заставляет подниматься вверх горячие газы, а с другой — вынуждает воздух проходить в топливник для поддержания горения топлива. Сила тяги тем больше, чем больше разность температур между дымовыми газами в трубе и наружным воздухом и чем выше дымовая труба.

Чтобы усилить тягу, можно увеличивать высоту трубы или повышать температуру уходящих газов; при этом первое условие имеет решающее значение, но не всегда осуществимо, а второе — невыгодно. Поэтому конструкция печи должна быть такой, чтобы сопротивление движению газов по каналам было по возможности минимальным. Для этого необходимо соблюдать следующие правила:

- дымовые каналы печи должны быть небольшой протяженности и иметь малое число поворотов;
- площадь поперечного сечения дымовой трубы должна быть достаточной для отвода дымовых газов;
- температура дымовых газов при входе в дымовую трубу должна составлять не менее 120—140 °С;

- высота дымовой трубы, считая от колосниковой решетки до устья трубы, должна быть не менее 5 м (для одноэтажных зданий).

Коэффициент полезного действия печей

Коэффициентом полезного действия (КПД) всякой тепловой установки называется отношение количества полезно использованной теплоты к количеству затраченной, выраженное в процентах. В применении к отопительным печам полезно использованная теплота — это теплота, отданная в помещение, а затраченная — та, которую можно было бы получить при полном сгорании топлива.

КПД подсчитать нетрудно. Допустим, что за сутки печь отдала в помещение 6000 кДж теплоты, а теплота, содержащаяся в затраченном топливе, составляет 8500 кДж. КПД равен соотношению 6000 : 8500 · 100 % = 70,5 %. Часть тепла была унесена в трубу вместе с дымовыми газами, другая часть осталась в топливе и золе, провалившейся в зольник, третью часть составили потери теплоты вследствие неполного сгорания топлива.

КПД традиционной русской печи составляет чуть больше 30 %; современных отопительных печей — в среднем около 70 %; лучших образцов, если верить их производителям, — до 90 %. Такие высокие значения могут быть достигнуты при умелом и внимательном ведении топки, когда топливо в течение всего периода сжигания полностью закрывает колосниковую решетку печи, а подача необходимого для горения топлива количества воздуха регулируется бóльшим или меньшим открыванием поддувальной дверки. Однако в тех случаях, когда печь неисправна

или топка ведется неправильно, КПД печи будет не более 50—60 %.

Виды и характеристика применяемого топлива

Для топки печей чаще всего используют твердое или газообразное топливо. Выбор топлива для комнатных печей определяется главным образом наличием его в той или иной местности, удобством применения в домашних условиях, а также его теплотворной способностью.

Теплотворной способностью топлива называется количество теплоты, выделяемой при сжигании 1 кг твердого или 1 м^3 газообразного топлива. Теплотворная способность каждого вида топлива зависит от его горючих составляющих, а также от зольности и влажности топлива. Чем больше процентное содержание горючих элементов в топливе, тем выше его теплотворная способность. Наоборот, чем больше влажность и зольность топлива, тем ниже его теплотворная способность.

Основные горючие составляющие любого топлива — углерод, водород и летучая горючая сера. Углерод в чистом виде представляет собой твердое вещество черного цвета (есть несколько аллотропных модификаций с самыми разнообразными физическими свойствами; здесь речь идет, естественно, об угле), водород — горючий газ без цвета и запаха. В состав топлива входят также кислород и азот, а также минеральные вещества, из которых в процессе сгорания топлива образуются зола и шлак. Содержится в топливе и вода. Минеральные вещества, вода и азот не принимают участия в горении, составляя так называемый балласт топлива.

ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО

Дрова — наиболее распространенный вид твердого топлива для комнатных печей и кухонных очагов. Теплотворная способность дров зависит от их влажности. Сухие дрова легче загораются, а при горении развивают более высокую температуру, чем сырые, следовательно, дают больше теплоты. Теплотворная способность дров различных пород древесины на единицу массы практически одинакова. Однако на единицу объема дрова более плотной и тяжелой древесины дают значительно больше теплоты, например 1 м^3 березовых дров дает на 20—25 % больше теплоты, чем такое же количество осиновых дров, и на 15—18 % больше, чем сосновых. Заготавливают дрова в виде поленьев определенной длины (35, 50, 75 и 100 см). Толщина расколотых поленьев — 6—8 см.

Торф представляет собой остатки перегнивших растительных веществ. По способу добычи различают торф резной, кусковой, прессованный (в виде брикетов) и фрезерный (в виде торфяной крошки). Влажность кускового горфа, которым чаще всего пользуются для отопления, колеблется от 25 до 40 %. По своему химическому составу и теплотворной способности торф приближается к дровам, но имеет бóльшую зольность.

В безлесных местностях, где нет ни торфяников, ни каменного угля, печи топят **кизяком** — высушенными на солнце плитками из навоза и соломы. По внешнему виду, химическому составу, способности рассыпаться в сухом виде кизяк схож с торфом низких сортов. Как и торф, кизяк содержит много влаги. Его рекомендуется сжигать в таких же топливниках, что и торф.

Каменный уголь залегает пластами в недрах земли, иногда на очень большой глубине (на территории Украины самой глубокой угольной шахтой считается «Шахтерская—Глу-

бокая» глубиной больше 1500 м, в России — «Комсомольская», входящая в состав ОАО «Воркутауголь», глубиной около 1200 м). По химическому составу каменный уголь представляет собой в основном соединение углерода и водорода. Ценность этого топлива в его высокой теплотворной способности. Каменный уголь подразделяется на следующие виды:

- богатый летучими веществами и малозольный (газовый);
- бедный летучими веществами и малозольный (антрацит);
- многозольный с большим количеством влаги (подмосковный уголь, сланцы).

Конструкция топливника для каждого из видов угля имеет свои особенности; однако во всех случаях топливник для сжигания твердого топлива должен быть оборудован колосниковой решеткой.

Бурый уголь — плотная, землистая, деревянистая или волокнистая углистая масса с бурой чертой, со значительным содержанием летучих битуминозных веществ. В нем хорошо сохранилась растительная древесная структура; излом раковистый, землистый или деревянный; цвет бурый или смоляно-черный. Легко горит коптящим пламенем, распространяя при этом неприятный своеобразный запах гари. Этот уголь употребляется в качестве топлива гораздо реже каменного, преимущественно в тех местах, где его добывают.

По теплотворной способности угли превосходят дрова и торф, но труднее загораются и, кроме того, требуют более равномерного притока воздуха.

Топливные гранулы, или пеллеты, (англ. *pellet* — шарик, катышек) — биологическое топливо, получаемое из торфа, отходов сельского хозяйства (лузга подсолнечника, солома и т. п.) и деревообрабатывающей промышленности (некачественная древесина, щепа, кора, опилки). Представляют собой цилиндрические гранулы стандартного размера.

Сырье засыпается в дробилку, где измельчается до состояния муки. Полученная масса поступает в сушилку, затем в пресс-гранулятор, где сжимается в гранулы. Сжатие во время прессовки повышает температуру материала, лигнин, содержащийся в древесине, размягчается и склеивает частицы в плотные цилиндрики. Содержание золы у этого сравнительно нового вида топлива — не более 3 %. Еще одним преимуществом по сравнению с обычной древесиной является высокая сухость (8—12 % против 30—50 %) и бóльшая (примерно в полтора раза) плотность. Эти качества обеспечивают высокую теплотворную способность по сравнению со щепой и даже дровами — примерно в полтора раза.

Сжигаются пеллеты в специальных котлах, которые отличаются от привычных печей хорошо развитой многоходовой конвективной частью. Котел оборудован специальной гранульной горелкой объемного типа, которая обеспечивает более высокий КПД работы котла при сгорании гранул по сравнению с другими категориями твердотопливных котлов. По эффективности он приближается к котлам на природном газе. Пеллетные котлы — относительно новый тип отопительного оборудования, быстро ставший популярным в Европе благодаря его преимуществам: независимости от центральных источников и, следовательно, тарифных ставок, экологической чистоте, максимальной автоматизации и безусловной экономичности. Немаловажным фактором спроса на эти котлы является срок их службы, который составляет 20 лет и более.

Подобным образом и из тех же материалов изготавливаются **топливные брикеты**. В основе технологии их изготовления лежит тот же процесс прессования отходов под высоким давлением с выделением лигнина. Высокая температура способствует оплавлению поверхности, вследствие чего последняя становится более прочной, а значит, обеспечивающей сохранность брикетов при транспортировке.

Различают 3 основных типа брикетов:

- прямоугольные, или RUF-брикеты, представляют собой небольшие кирпичи и изготавливаются на гидравлических прессах при давлении 300—400 атм;
- цилиндрические брикеты с отверстием или без него (иногда их называют *Nestro*), изготавливаются на гидравлических или ударно-механических прессах при давлении 400—600 атм;
- Пини-Кей (*Pini Kay*) — 4- или 8-гранные брикеты с отверстием, изготавливаются на механических (шнековых) прессах при очень высоком давлении (1000—1100 атм) и повышенной температуре.

ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО

К газообразному топливу относят природный и искусственный газ.

Природный газ получают двумя способами: из газовых месторождений, содержащих газ без нефтяных добавок; из месторождений жидких нефтяных источников. Природный газ, теплотворная способность которого достаточно высока, экономически целесообразно транспортировать на большие расстояния.

В состав природных газов входят как горючие части — метан CH_4, водород H_2 и окись углерода CO, так и негорючие, называемые балластом, — азот N_2 и углекислота CO_2. Наиболее часто встречающийся газ — метан (теплотворная способность 1 $м^3$ — около 39 МДж).

Особенностью другого газа, бутана C_4H_{10}, также входящего в состав горючих газов, является то, что он при нормальном атмосферном давлении и температуре –10 °С переходит в жидкое состояние.

Природные газы ядовиты и не имеют запаха, поэтому для быстрого их обнаружения в воздухе к газам перед подачей в городскую сеть подмешивают пары жидкостей, так называемых одорантов, обладающих характерным резким запахом.

Искусственный газ, применяемый в быту значительно реже, получают из твердого топлива (в частности, бурого угля) в специальных газогенераторных установках. Теплотворная способность искусственного газа значительно ниже теплотворной способности природного газа.

Классификация печей

Печи классифицируют по основным признакам, облегчающим их выбор и наилучшим образом соответствующим требованиям теплового режима здания, виду применяемого топлива, технике работ при их строительстве: по назначению, температуре нагрева и теплоотдачи, конструкции наружных стенок, схеме движения газов в каналах, способу отвода дыма, этажности, основному материалу, внешней отделке.

По назначению печи бывают отопительные, отопительно-варочные, кухонные плиты с отопительными щитками. К печным устройствам, которые применяются для хозяйственно-бытового и специального назначения, относятся сушильные печи, печи-прачки, банные, различные виды печей с котлами, камины, печи для отопления теплиц и парников и др.

В отопительно-варочной печи объединены отопительная печь и кухонная плита. Наиболее простым примером печи такого типа является русская печь, которую можно использовать для обогрева помещения, приготовления пищи, сушки грибов и фруктов, а также для других хозяй-

ственно-бытовых нужд. Однако наряду с таким бесспорным достоинством, как универсальность, русская печь не лишена и недостатков. Она неэкономична, нагревается только выше уровня пода и потому отапливает только верхнюю часть помещения. Кроме того, для ее топки нельзя использовать каменный или бурый уголь. В русских печах улучшенных конструкций уменьшен расход топлива на приготовление пищи и отопление помещения, значительно увеличена поверхность теплоотдачи, обеспечен равномерный прогрев всей печи. В них можно использовать не только дрова, но и другие виды твердого топлива — торф, уголь.

Кухонные плиты служат для приготовления пищи, сушки грибов и фруктов, нагревания воды и отопления помещений. Коэффициент полезного действия плит квартирного типа — 50—60 %. Комбинируя их с отопительными щитками, можно увеличить теплоотдачу до 1045 Вт (900 ккал). При необходимости еще большего увеличения теплоотдачи рекомендуется использовать щиток с самостоятельной топкой.

Отопительный щиток — это приставная стенка, выполненная из кирпича или сборно-блочных жароупорных блоков, с дымовыми каналами внутри. Дымовые газы из плиты поступают в щиток, нагревая его стенки. Из различных видов отопительных щитков чаще применяют толстостенные или облегченной конструкции. Отопительные щитки облегченной конструкции выкладывают в четверть кирпича, толстостенные — не менее чем вполкирпича. В целях противопожарной безопасности облегченные щитки выполняют в металлическом каркасе или облицовывают асбофанерой, керамической плиткой или изразцами. Кухонные плиты квартирного типа устраивают толстостенными (кирпичными или сборно-блочными из жароупорного бетона) или тонкостенными в стальном каркасе.

По температуре нагрева различают печи умеренного прогрева (максимальная температура наружной поверхно-

сти — 80—90 °С), повышенного прогрева (в отдельных точках до 120 °С) и высокого прогрева (свыше 120 °С).

По длительности горения топлива печи бывают с кратковременной периодической топкой (продолжительностью 1—3 ч), длительного (непрерывного) и затяжного горения за счет уменьшения подачи воздуха. Во время топки нагретая кирпичная кладка печи интенсивно воспринимает тепло, а по окончании топки отдает его помещению в течение продолжительного времени.

В зависимости от времени прогрева и теплоотдачи печи разделяют на **теплоемкие** и **нетеплоемкие**. Теплоемкие способны в течение длительного периода (сутки и даже более) обеспечивать в отапливаемых помещениях сравнительно постоянную температуру при одно- или двухразовой топке. У нетеплоемких печей температура на наружных поверхностях резко изменяется в течение 4—6 ч. В основном это печи, изготовленные из листовой стали или отлитые из чугуна.

Теплоемкие печи могут быть толстостенными и тонкостенными. Толщина стен их топливников должна быть не менее половины кирпича. Время теплоотдачи небольших тонкостенных печей — 8—12 ч, а больших массивных — сутки и более.

По схеме движения газов в каналах печи бывают с движением газов по каналам:

- соединенным последовательно (одно- или многооборотные) (рис. 4, *а*);
- расположенным параллельно (одно- или двухоборотные) (рис. 4, *б*);
- идущим горизонтально.

Кроме того, существуют бесканальные печи (рис. 4, *в*) (с преимущественно нижним прогревом) и печи с комбинированной системой дымоходов.

Схема движения газов при многооборотной системе с последовательным соединением каналов внутри печи нерацио-

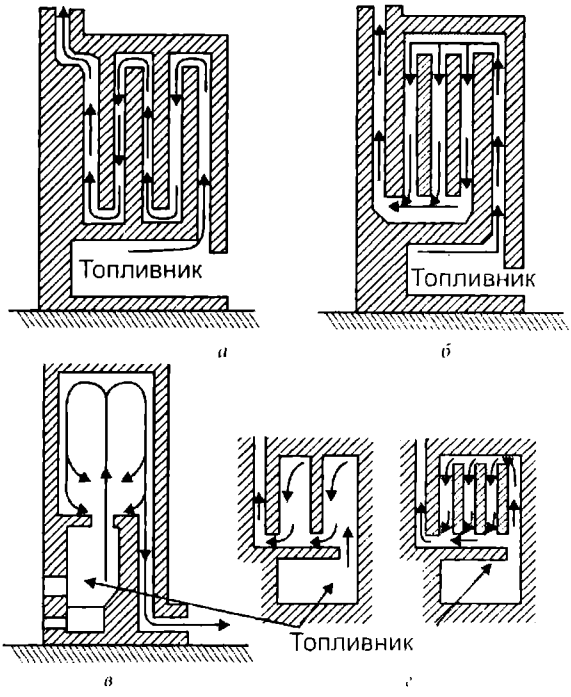


Рис. 4. **Системы дымооборотов:**

а — многооборотная система с последовательным расположением каналов; *б* — однооборотная система с параллельным расположением каналов; *в* — бесканальная система с одним колпаком; *г* — бесканальная система с несколькими колпаками; *д* — бесканальная система с внутренними перегородками

нальна: большая длина пути прохождения газов и многочисленность поворотов вызывают значительное сопротивление. Для его преодоления необходимо создать усиленную тягу в дымовой трубе. Особенно заметны недостатки такой системы весной и осенью, когда разрежение в трубе ослабевает. Еще одним недостатком печи с многооборотной системой является также неравномерное распределение тепла по ее поверхности. Кроме того, даже незначительное количе-

ство горизонтальных участков способствует оседанию сажи на стенках каналов; такие печи приходится чистить чаще. Поэтому, если есть выбор, останавливать его на системах с несколькими (более пяти) последовательно соединенными каналами не рекомендуется.

Системы с параллельным размещением каналов лишены недостатков многооборотных систем. Путь движения газов внутри печи намного короче, чем при последовательном соединении каналов, вследствие чего значительно уменьшается сопротивление их движению и для отвода продуктов сгорания требуется меньшая тяга. Но в больших теплоемких печах применять конструкцию дымооборотов с параллельным размещением каналов нецелесообразно, так как в них сильнее прогревается верхняя часть и значительно хуже нижняя.

В бесканальной (колпаковой) системе отсутствуют направляющие каналы для отвода газов, теплопоглощающей поверхностью служит камера (колпак), расположенная над топливником печи. Для таких конструкций характерен преимущественный верхний прогрев массива.

В системе с преимущественным нижним прогревом важно направить движение дымовых газов. Двигаясь из топливника вниз, они обеспечивают наибольший прогрев всего объема помещения. Печи с такой конструкцией дымооборотов нормально работают только при хорошей тяге, поэтому в одноэтажных зданиях с небольшой высотой дымовых труб применение такой системы не рекомендуется.

Отвод дыма из печей в атмосферу обычно осуществляется по дымовым каналам, расположенным в ближайшей внутренней или наружной капитальной стене. Если вблизи печи такие каналы отсутствуют, продукты сгорания отводят в насадные или коренные дымовые трубы.

По форме в плане печи подразделяют на угловые, прямоугольные, квадратные, круглые и многоугольные.

По этажности различают одно- и многоэтажные печи. Массив многоэтажных печей проходит через несколько этажей здания, топливник общий и расположен в нижнем этаже.

По характеру отделки наружной поверхности — оштукатуренные, облицованные изразцами или различными цветными глазурованными плитками, в стальных футлярах. Иногда кладку наружной поверхности печей выполняют декоративной, т. е. не отделывают, а расшивают.

Выбор конструкции печи

Печь выбирают исходя из размеров отапливаемого помещения; естественно, учитываются ее собственные габариты и теплоотдача.

Размеры печи определяют или подбирают, если речь идет о покупке готовой печи в строительном супермаркете, на основании расчета теплопотерь отапливаемых помещений. Вряд ли нужно особо говорить, что при прочих равных лучше выбрать менее громоздкую конструкцию. Дело не только в том, что она займет меньше места. Она потребует меньшего расхода стройматериалов, а в процессе эксплуатации — и топлива (хотя топить ее придется дважды), в отличие от большой, требующей для поддержания нормальной температуры в помещении одноразовой топки в течение суток. Освободится полезная площадь в помещении, а сама печь будет работать с более высоким КПД.

Еще одним параметром, который желательно определить заранее, служит форма печи. Сложить можно практически любую печь — угловую, квадратную, прямоугольную и т. д. При этом исходят из удобства размещения ее в помещении.

Теплоотдача печи — это количество теплоты, выделенной массивом печи в течение 1 ч.

Тепловые потери помещения — это количество теплоты, теряемое им через ограждающие конструкции. Теплопотери зависят от конструкции и толщины наружных стен, полов, окон и дверей в здании, от теплозащитных свойств материалов, площади охлаждающих поверхностей и температуры окружающего воздуха, которую принимают равной средней температуре наиболее холодной пятидневки в году. Теплопотери отапливаемых помещений складываются из основных и добавочных.

Основные теплопотери слагаются из теплопотерь через отдельные ограждения помещения, которые определяют по формуле

$$Q = (t_в - t_н)\, nF/R_0,$$

где $t_в$ — расчетная температура внутреннего воздуха, °С (СНиП II-Л. 1—71*. «Жилые здания. Нормы проектирования»); $t_н$ — расчетная температура наружного воздуха, °С (СНиП II-3—79. «Строительная теплотехника»); n — коэффициент для подсчета теплопотерь через различные ограждения (СНиП 2.01.01—82. «Строительная климатология и геофизика»); F — площадь ограждающей конструкции, м^2; R_0 — термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м^2 · °С/Вт (СНиП 2.01.01—82. «Строительная климатология и геофизика»).

Сопротивление теплопередаче наружных стен и перекрытий R_0 в помещениях зданий с нормальным температурно-влажностным режимом воздуха зависит от назначения здания, расчетных температур наружного и внутреннего воздуха с проверкой в случае необходимости конструкции на воздухопроницаемость.

Добавочные теплопотери через ограждающие конструкции исчисляются в процентах к основным и зависят от вида ограждений.

Для расчета теплопотерь отапливаемых помещений можно использовать контрольные показатели удельного расхода теплоты на отопление зданий (*Русланов Г. В., Розкин М. Я., Ямпольский Э. Л.* Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справ. — К.: Будівельник, 1983). В этом случае основные потери тепла через ограждающие конструкции определяют по укрупненным показателям и рассчитывают по формуле

$$Q = Fq\,(t_в - t_н),$$

где F — площадь застройки, м^2; q — удельный расход теплоты, Вт/м^2 (табл. 1); $t_в$ — расчетная температура внутреннего воздуха, °С; $t_н$ — расчетная температура наружного воздуха, °С.

Таблица 1. Удельные расходы теплоты на отопление жилых зданий

Типы жилых зданий	Удельный расход теплоты q, Вт/м^2, при расчетной температуре наружного воздуха, °С					
	-5	-10	-15	-20	-25	-30
Одноквартирные:						
одноэтажные	145	152	159	166	173	177
двухэтажные	134	141	148	155	162	162
Блокированные:						
одноэтажные	130	143	150	158	163	168
двухэтажные	120,	139	146	141	150	153
Секционные:						
двухэтажные	78	83	89	95	101	104
трехэтажные	74	80	86	91	97	101
четырехэтажные	70	75	81	88	94	97

Примечание. Для деревянных, панельных жилых домов применяют коэффициент 0,7; брусовых — 0,75; рубленых — 0,8.

Площадь застройки определяют умножением наружного периметра здания на его высоту, которую берут до пересечения внутренней поверхности наружной стены с верхней плоскостью покрытия, если чердак отсутствует, или до верха утеплителя в чердачном перекрытии, а для здания с теплым чердаком без утеплителя в перекрытии — до верха перекрытия над последним этажом.

Расчет теплопотерь помещений требует большого количества исходных данных. Для ориентировочного подсчета теплопотерь одноэтажных зданий можно пользоваться упрощенными формулами, разработанными Укржилпроектом:

для угловых помещений

$$Q = 125f/R_0;$$

для неугловых помещений

$$Q = 80f/R_0,$$

где Q — теплопотери помещения, Вт; 125 и 80 — эмпирические коэффициенты, полученные на основании многочисленных расчетов теплопотерь помещений; f — площадь помещения, м^2; R_0 — термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м$^2 \cdot$ °С/Вт.

Эти формулы применяют при высоте помещений до 2,5 м. Если же высота помещения 2,5—3 м, то значения теплопотерь увеличиваются на 10 %. Для помещения с двумя внешними углами полученные результаты также увеличиваются на 10 %.

Для климатических районов с температурой наружного воздуха до –20 °С вводят поправочный коэффициент 0,85, с температурой выше –10 °С — 0,75.

Для печей, теплоотдача которых неизвестна, полную теплоотдачу за 1 ч рассчитывают приближенным способом.

Для этого замеряют высоту, длину или ширину боковых стенок печи, включая топливник, и определяют их площадь. Затем вычисляют площадь верхней части печи (перекрыши), если она не закрыта с боков. Площади боковых стенок печи складывают и результат умножают на средний коэффициент теплоотдачи, который для толстостенных печей в штукатурке или металлическом футляре составляет 464—580 Вт/м^2 (400—500 ккал/м^2), для толстостенных изразцовых печей и тонкостенных печей массой до 1000 кг и более — 500—696 Вт/м^2 (430—600 ккал/м^2), для тонкостенных печей массой до 1000 кг — 522—638 Вт/м^2 (450—550 ккал/м^2).

Если между печью и стеной здания имеется открытая с обеих сторон отступка шириной до 130 мм, то теплоотдачу стены в отступке принимают равной 75 % теплоотдачи открытой стенки печи. При ширине открытой отступки более 130 мм теплоотдачу стенки печи, находящейся в площади отступки, принимают такой же, как и для открытых поверхностей печи.

Площадь перекрыши печи умножают на средний коэффициент теплоотдачи. При этом учитывают, что часовая теплоотдача 1 м^2 поверхности перекрыши высотой до 2,1 м составляет 50 % часовой теплоотдачи открытых боковых стенок.

Часовую теплоотдачу боковых стенок печи и перекрыши суммируют. Полученный результат будет соответствовать полной теплоотдаче печи за 1 ч.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Для обогрева одного или нескольких смежных помещений применяют разнообразные варианты размещения отопительных печей.

В зданиях, где проектом не предусмотрены места установки отопительных печей, выбор места для их возведения определяют предполагаемым местом размещения дымохода. Наиболее целесообразно устанавливать отопительные печи возле внутренних капитальных стен, в которых устраивают дымовые каналы. Печь размещают с таким расчетом, чтобы вся ее наружная поверхность обогревала наибольшее количество помещений, занимая при этом минимум полезной площади.

Для отопления одного помещения не рекомендуется устанавливать печь вплотную к стенам, так как одна или две стороны печи, примыкающие к стенам здания, не будут участвовать в теплоотдаче. Наиболее практична открытая установка отопительной печи, при которой весь ее массив отдает аккумулированную теплоту непосредственно в помещение (рис. 5). В этом случае между стеной здания и боковыми стенками печи остается воздушный промежуток — отступка, ширина которой должна составлять 0,14—2 м. Уменьшение первого значения ширины (0,14 м) отрицательно влияет на теплоотдачу стены, находящейся в отступке, а увеличение его более 2 м запрещено, так как длина перекидных рукавов для подключения последнего дымооборота печи в дымовой канал или дымовую трубу не должна превышать этой величины.

Для отопления двух смежных помещений наиболее удобно размещать печь во внутренней перегородке (рис. 6, *а*). Угловая и прямоугольная печи, расположенные во внут-

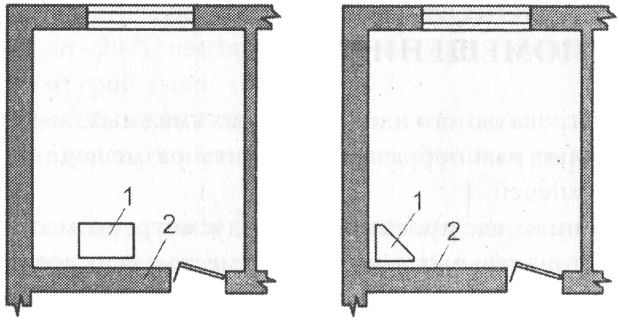


Рис. 5. **Размещение печи с отступкой у стены:**
1 — печь; *2* — стена или перегородка

ренних перегородках здания и обогревающие три смежных помещения, показаны на рис. 6, *б*. Основным преимуществом такого размещения печи является простота возведения дымовой трубы, которая опирается на одну из внутренних перегородок. При этом необходимо учитывать, что толщина перегородки, на которой возводят дымовую трубу, должна быть не менее 250 мм (1 кирпич). Отопительная печь, обогревающая четыре смежных помещения, показана на рис. 6, *в*.

Для отопления веранды и двух небольших помещений дачных или садовых домиков применяют вариант размещения печи, показанный на рис. 7, *а*. При таком расположении передняя стенка печи, на которой устанавливают топочные и поддувальные дверки, выходит в помещение веранды, а боковые и задняя стенки находятся между внутренними перегородками. Благодаря такому решению максимально экономится полезная площадь помещений, а продукты сгорания (дым, зола) не загрязняют жилые помещения.

При размещении отопительных печей, показанном на рис. 6 и 7, теплоотдача их поверхностей, обращенных

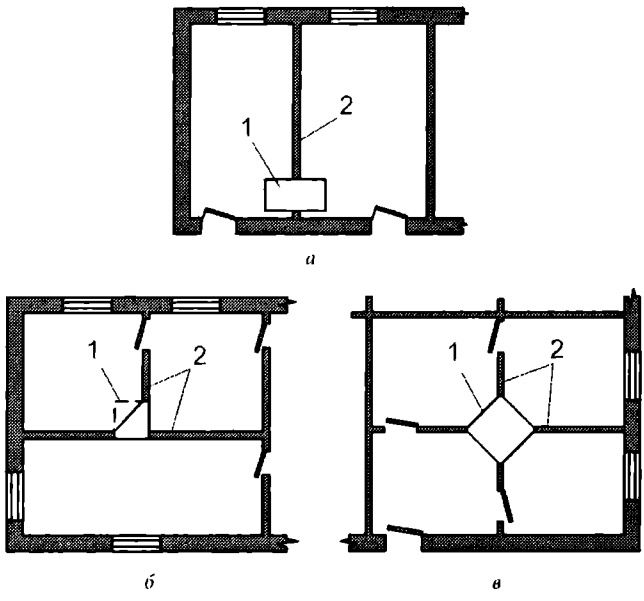


Рис. 6. **Размещение печи в проеме внутренней стены или в перегородке для отопления смежных комнат:**
а — двух; *б* — трех; *в* — четырех: *1* — печь; *2* — стена или перегородка

в каждое помещение, должна соответствовать теплопотерям этих помещений.

Широко распространен совмещенный вариант установки отопительной печи и камина в смежных помещениях дачных и садовых домиков (рис. 7, *б*). При таком размещении продукты сгорания топлива отводятся в один общий дымоход. Таким способом можно размещать и две отопительные печи.

Для более удобного обслуживания и топки печь устанавливают в глубине помещения, но ближе к двери. Такое размещение позволяет освободить наиболее ценную часть полезной площади. При капитальных ремонтах зданий печи

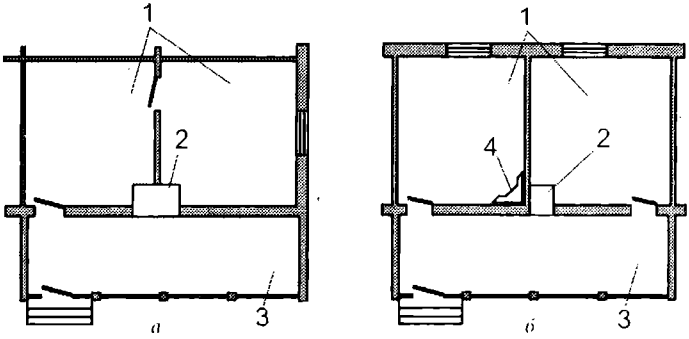


Рис. 7. **Размещение в зданиях дачного или садового типа:**
а — печи; *б* — печи и камина: *1* — жилые помещения; *2* — печь; *3* — веранда; *4* — камин

необходимо устанавливать как можно ближе к существующей дымовой трубе и так, чтобы топка производилась из коридора или другого нежилого помещения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПЕЧЕЙ

И все же точный расчет теплопотерь сложен. Его выполняют специальными методами и в соответствии с действующими нормами, которые предусматривают, что теплоотдача печи при двух топках в сутки может быть на 15 % больше или меньше теплопотерь помещения.

Как уже говорилось, при расчете отопления необходимо знать теплопотери всех конструкций дома: стен, дверей, оконных проемов, перекрытий, материалов, из которых сделаны стены, высоту, температуру наружного воздуха и многое другое. При неправильном расчете или выборе печи она будет или выделять много тепла, или наоборот.

Правильно выбранная печь должна соответствовать средней часовой теплоотдаче и такой же часовой теплопотере. Другими словами, количество теряемого помещением тепла должно соответственно возмещаться теплом, выделяемым печью.

Рассмотрим простейшие приблизительные способы определения размеров печей.

Пример 1. Зеркало печи, выходящей в отступку, дает в 2 раза меньше тепла, щитки от плиты — в 1,5 раза меньше, чем печи, поэтому их поверхность должна быть в 2—2,5 раза больше данных, приведенных в табл. 2.

Таблица 2. Площадь поверхности печи в зависимости от размера помещения

Площадь помещения при высоте 3 м, м²	Поверхность печи в зависимости от ее положения (для температуры наружного воздуха -25 °С), м²			
	Неугловое	С одним углом	С двумя углами	Прихожая
8	1,25	1,95	2,10	3,40
10	1,50	2,40	2,60	4,50
15	2,30	3,40	3,90	6,00
20	3,20	4,60	5,20	—
30	4,60	6,90	7,80	—

Пример 2. В этом расчете печи подбирают по кубатуре здания, которую определяют по наружному периметру с последующим умножением на 21. Это число является количеством теплоты в килокалориях, требуемым для обогрева 1 м³ здания до температуры 18 °С при температуре наружного воздуха до -30 °С. Для перевода в более привычные единицы нужно полученное число умножить на 1,163 — именно столько ватт в одной килокалории (коэф-

фициент для пересчета из ватт в килокалории — 0,859; оба коэффициента округлены).

По приведенным данным находят потребную теплоотдачу печи. Возьмем для примера дом размером 6,6×7,4 м с высотой помещений 3 м. Стены кирпичные, толщиной 540 мм. В доме имеются две жилые комнаты, кухня и прихожая (рис. 8).

Рассмотрим подбор печи для кухни и прихожей: объем кухни — $3,7 \times 4,0 \times 3,0 = 54,39$ м^3; объем прихожей — $3,7 \times 1,7 \times 3,0 = 18,87$ м^3; всего $54,39 + 18,87 = 73,26$ м^3.

Теплоотдача печи должна быть равна $73,26 \cdot 21 = 1538$ ккал/ч (1789 Вт).

Каждый квадратный метр зеркала печи излучает в среднем 300 ккал/ч (349 Вт). Для определения площади нагрева печи необходимо полученное число разделить на 300 (соответственно в ваттах — на 349); в любом случае получится 5,1 м^2.

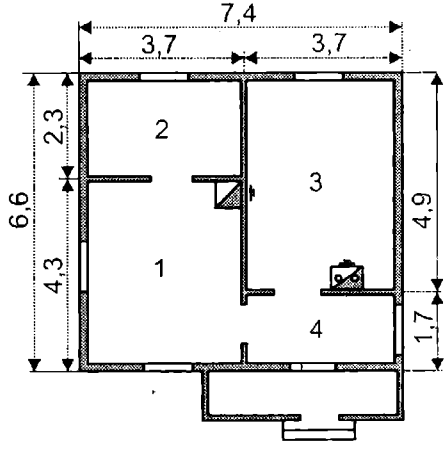


Рис. 8. **Установка печей в комнатах дома и их подбор на теплоотдачу:**

1, 2 — комнаты; *3* — кухня; *4* — прихожая

Чтобы определить размеры печи, следует имеющуюся площадь зеркала печи разделить на активную высоту печи, т. е. на ту высоту, которая нагревается. В данном случае она равна 2,2 м. После деления площади зеркала на ее высоту получим периметр печи: 5,1 : 2,2 = 2,3 м. Это число можно округлить в бóльшую сторону, до 2,5 м.

Полученный периметр делим на 2 и получаем длину двух смежных сторон, т. е. длину и ширину. Если ширина печи будет равна 510 мм, то ее длина должна быть 640 мм.

Подобным образом можно подобрать размер печи для любого помещения. Необходимо также учитывать, что кроме печи в кухне имеется плита, которая может при двух топках в сутки давать еще 600—900 ккал/ч (697—1047 Вт). Можно вместо печи поставить к плите отопительный щиток, который будет работать от нее, выделяя до 1200 ккал/ч (1369 Вт). Имеются щитки с плитой и с отдельной топкой, тогда их теплоотдача еще выше.

Функциональные элементы печей

Все печи, независимо от их конструкции и теплоемкости, состоят из двух основных частей: топливника и дымоходов. Кроме того, неотъемлемой принадлежностью любой печи является дымовая труба, через которую дымовые газы выводятся наружу.

Нагрев любой печи в первую очередь зависит от того, насколько полно сгорает топливо в топливнике. В связи с этим следует считать топливник наиболее важной частью печи. Он представляет собой часть печи, в которой происходит сгорание топлива. В свою очередь, сам топливник состоит из ряда частей (рис. 9).

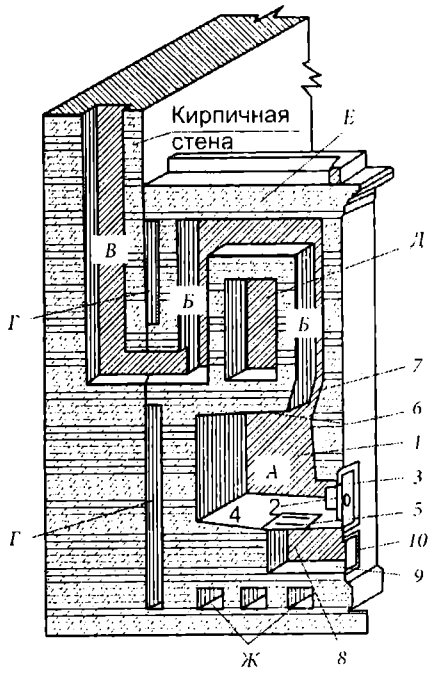


Рис. 9. **Части печи:**

А — топливник; *Б* — дымообороты; *В* — дымоход; *Г* — отступка; *Д* — воздушная камера; *Е* — перекрыша; *Ж* — шанцы: *1* — топочное пространство; *2* — топочное отверстие; *3* — топочная дверка; *4* — под; *5* — колосниковая решетка; *6* — свод; *7* — хайло; *8* — поддувало; *9* — поддувальное отверстие; *10* — поддувальная дверка

Топочное пространство — это камера, в которой происходит сгорание топлива.

Камеру закрывает **топочная дверка**.

Под — нижняя часть топливника, на которую накладывается и на которой сгорает топливо. Для лучшего горения в поду устраивают колосниковую решетку.

Перекрыша — свод или верхние горизонтальные ряды кладки, перекрывающие печь.

Хайло — отверстие в перекрыше или стенке топливника для вывода газов из топливника в дымоходы.

Поддувало, или зольник, — небольшая камера под колосниковой решеткой, служащая для подвода воздуха и одновременно являющаяся сборником золы и шлаков, проваливающихся через колосниковую решетку.

Поддувальное отверстие закрывается поддувальной дверкой и предназначено для подвода воздуха внутрь поддувала и удаления золы.

Основное требование, предъявляемое к топливнику, — обеспечивать наиболее полное сгорание топлива при самом незначительном наблюдении за ходом горения.

Для успешного сжигания любого топлива необходимо поддерживать в топливнике достаточно высокую температуру и обеспечивать равномерный подвод достаточного, но не избыточного количества воздуха в зону горения.

Поддержание высокой температуры в топливнике во время горения достигается рядом специальных мер: приданием топливнику определенной формы и надлежащего объема и устройством отражательных сводов, отбрасывающих лучистое тепло на горящее топливо.

Равномерный подвод воздуха достигается применением колосниковой решетки и поддувала, а также установкой топочных дверок с приспособлением для притока воздуха. Кроме того, подвод воздуха зависит от силы тяги дымовой трубы.

Для регулирования силы тяги в трубе устанавливают задвижки.

Конструкция топливника должна соответствовать виду применяемого топлива.

ДЫМОХОДЫ

Дымоходы, или дымообороты, — это каналы, по которым движутся дымовые газы, выходящие из топливника. Дымоходы служат для восприятия и передачи тепла дымовых газов наружным стенкам печи.

В печи следует различать внутреннюю (тепловоспринимающую) и наружную (теплоотдающую) поверхность. Часть тепла, выделяющегося в топливнике, поглощается его стенками, часть уходит в дымовую трубу, обеспечивая этим создание необходимой для горения тяги. Если внутренняя поверхность нагрева недостаточна, значительная часть тепла без пользы уносится продуктами горения в дымовую трубу. Но если внутренняя поверхность слишком велика, температура дымовых газов может понизиться в них настолько, что ее не хватит для поддержания необходимой силы тяги.

Основные части печи — топливник и дымообороты. Размеры и конструкции топливников, как и системы дымооборотов, зависят от топлива, а также от силы тяги в дымовой трубе.

Функциональные элементы печи — топливник, где создаются оптимальные условия горения топлива, и конвективная система (система дымооборотов), которая обеспечивает полное использование теплоты образовавшихся в топливнике продуктов сгорания.

Печные устройства делят на подтопочную и надтопочную части. Подтопочная часть состоит из зольника, шанцев, гидроизоляции и фундамента, а надтопочная — из конвективной системы, воздушной и варочной камер, вытяжных каналов, баков для подогрева воды, а также дымовой трубы (рис. 10).

В топливник *3* через топочную дверку *19* загружают топливо. В процессе его горения образуются дымовые газы,

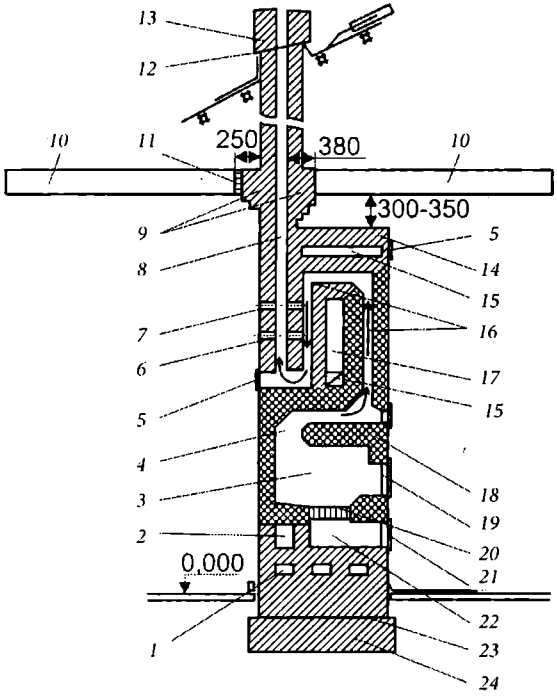


Рис. 10. **Элементы отопительных печей:**

1 — шанцы; *2* — подтопочный канал нижнего обогрева; *3* — топливник; *4* — проем в перекрытии топливника (хайло, или прогар); *5* — чистки; *6, 7* — задвижки; *8* — дымовой канал (дымоход); *9* — разделка; *10* — перекрытие; *11* — теплоизоляция; *12* — выдра; *13* — дымовая труба; *14* — перекрыша; *15* — душник; *16* — конвективная система; *17* — камера; *18* — свод; *19, 21* — дверки; *20* — решетка; *22* — поддувало (зольник); *23* — гидроизоляция; *24* — фундамент

которые сначала поднимаются к перекрытию топливника — своду *18*, затем через газовыпускной проем (хайло, или прогар) *4* поступают в конвективную систему *16*. Здесь горячие газы движутся по газоходу, который начинается за хайлом *4* и заканчивается у второй дымовой задвижки *7*.

Газоход состоит из одного или нескольких дымооборотов, в которых газы попеременно изменяют направление своего движения на противоположное.

Пройдя газоход, продукты сгорания направляются в канал *8* дымовой трубы — дымоход, в котором для регулирования скорости движения потока горячих газов и прекращения их движения установлены задвижки *6* и *7*. В местах прохода дымовой трубы *13* через сгораемое перекрытие *10* стенки дымохода выполняют утолщенными, в результате образуется противопожарная разделка *9*. При толщине разделки более 250 мм пространство между трубой и перекрытием заполняют минеральной ватой или войлоком, смоченным в глине *11*.

Участок дымовой трубы *13*, возвышающийся над кровлей, называют оголовком. Его стенки выкладывают так, чтобы образовался выступ *12*, именуемый выдрой. Сверху печь перекрывают несколькими (не менее трех) горизонтальными рядами кирпича — перекрытием, или перекрышей, *14*. Некоторые конструкции печей снабжают душником *15*, который используется для нагрева помещения в начале процесса топки, когда массив печи еще не прогрелся. Для этого же служат тепловоздушные камеры *17* — открытые полости, которые обогреваются дымооборотами, но не сообщаются с ними.

Для поддержания процесса горения в топливник *3* через поддувальную дверку *21* поступает воздух. Пространство под топливником одновременно выполняет две функции: подводит воздух к колосниковой решетке *20* и служит сборником золы. Оно называется поддувалом, или зольником, *22*.

Чтобы повысить интенсивность прогрева подтопочной части, в некоторых конструкциях печей прокладывают подтопочный канал *2* нижнего обогрева, находящийся ниже колосниковой решетки *20*. Иногда подтопочная часть

содержит сообщающиеся с помещением небольшие тепловоздушные каналы *1*, через которые циркулирует воздух обогреваемого помещения. Благодаря этому повышается эффективность теплоотдачи печи и устраняется перегрев пола, на котором она установлена.

Как правило, массивные печи возводят на собственном фундаменте, который обеспечивает устойчивость всей конструкции, препятствует образованию осадочных трещин. Если фундамент находится во влажном грунте, между ним и кирпичной кладкой печи укладывают слой гидроизоляции.

При эксплуатации печей в нижних точках конвективной системы *16* выпадают сажа и летучая зола. Эти вещества удаляют через чистки *5* — небольшие металлические дверки, установленные в местах, где дымовые газы совершают поворот снизу вверх.

Топливники печей представляют собой кирпичную камеру, где на поде, снабженном колосниковой решеткой, сгорает топливо. Воздух для поддержания горения поступает через поддувало (зольник) и распределяется колосниковой решеткой. Количество воздуха, поступающего в топливник, регулируют дверкой зольника, расположенной в стенке топливника.

Топливники печей футеруют огнеупорным или тугоплавким кирпичом. Футеровка — это защитная облицовка внутренней поверхности топливника, предохраняющая стенки и свод печи от действия высоких температур.

Топочная камера — пространство, заключенное между стенками, подом и перекрытием (сводом); она соединяется с конвективной системой проемами (хайлами). Размеры топливника определяют из условия одновременной загрузки в него всего количества топлива на одну топку.

В топливнике должно полностью сгорать топливо, не попадая в дымообороты в виде несгоревших частиц, засоря-

ющих их и ухудшающих нагрев стенок. Топливник делают такой высоты, чтобы после укладки топлива между ним и перекрытием оставалось пространство, необходимое для сгорания всех проходящих по нему несгоревших частиц. В этом случае горение заканчивается внутри топливника и топливо используется полностью.

Для равномерной подачи воздуха к сгорающему топливу применяют колосниковые решетки и поддувальные отверстия. Решетки изготавливают из чугуна, который слабо окисляется под воздействием кислорода при высокой температуре. В топливниках теплоемких печей колосники и колосниковые решетки укладывают на кирпичи или вытесанные из них четверти.

Чтобы зола и мелкий шлак проваливались через промежутки (зазоры) между колосниками, их выполняют клинообразной или конусной формы. Форма колосников, их толщина и сечение решетки зависят от вида топлива и размеров его кусков (поленьев). Топливо, в котором преобладают большие куски, с большим выходом летучих веществ (дрова, топливные брикеты), лучше сгорает на балочных колосниках, сформированных в блок с сечением 20—40 % по отношению ко всей площади решетки. При сжигании топлива из мелких кусков, а также многозольного с малым выходом летучих веществ (тощие угли, торф) применяют плиточные колосниковые решетки с сечением 10—15 %. Общая площадь решетки определяется ее наружными размерами.

Зазоры в колосниковых решетках из брусчатых элементов образуются за счет выступов размером 3 мм на торцах брусков. Такие колосники, уложенные вплотную один к другому, образуют зазор 6 мм. Для сжигания бурого угля, брикетов из торфа, дров и другого неспекающегося топлива такой зазор наиболее приемлем. Для сжигания антрацита и других высококачественных углей применя-

ют колосниковые решетки с балочными колосниками, имеющими уширенный торец (12 мм) и увеличенные выступы (4 мм), благодаря чему зазоры достигают необходимых размеров (8 мм).

При установке колосниковой решетки в печи между ее сторонами и кладкой топливника оставляют деформационный шов размером не менее 5 мм, который обеспечивает тепловое расширение колосников при нагреве. Верх решетки располагают ниже кромки топочной дверки не менее чем на 50 мм, что устраняет опасность выпадения горящих углей из печи. Решетку устанавливают таким образом, чтобы топливо размещалось на широкой горизонтальной плоскости колосников. При неправильном положении решетки зазоры забиваются золой и шлаком, что ведет к неполному сгоранию топлива и перегреву колосников.

Колосниковые решетки устанавливают с небольшим уклоном к топочной дверке, что обеспечивает хорошее отделение пламени от дыма и способствует сгоранию удаленного от топочной дверки топлива.

В зависимости от топлива различают топливники для дров, каменного угля и антрацита, торфа и т. д.

Размеры топливника определяются условиями, обеспечивающими полное сгорание расчетного количества топлива и оптимальное тепловое напряжение топочного объема. Дрова и торф содержат много летучих веществ и при горении дают большое пламя. Они должны иметь большой объем топочного пространства.

Высота топливника для дров, считая от колосниковой решетки, колеблется от 800 до 1000 мм (рис. 11). При недостаточной высоте топливника горение протекает плохо, летучие вещества не успевают сгореть и в значительном количестве заполняют газоход, где вследствие небольших температур процесс горения прекращается. Это приводит к тому, что несгоревшие частицы осаждаются на плоско-

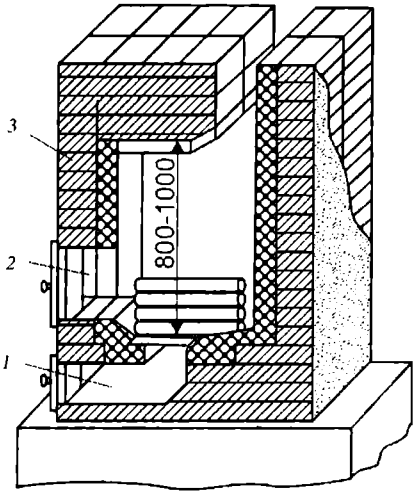


Рис. 11. **Топливник для дров:**
1 — поддувало; *2* — топливник; *3* — свод

стях каналов, образуя слой сажи, ухудшающий аккумуляцию теплоты массивом печи. Печь с такой топкой неэкономична.

Под топливника имеет откосы — уклоны к решетке для скатывания к ней углей. Колосниковую решетку ставят ниже уровня топочной дверки, поэтому решетку заглубляют на один ряд кладки против нижней кромки топочной дверки. Дрова укладывают плашмя или клеткой. Если высота топлива 300—400 мм, то свободное пространство над ними должно быть 500—600 мм. Дверки можно применять любые, но лучше герметические. Топливник рекомендуется футеровать огнеупорным кирпичом.

Топливник для каменного угля и антрацита. Каменный уголь для горения требует значительно большего поступления воздуха в топливник, чем дрова (примерно на 70 %). В связи с этим сечение и площадь колосниковой решетки

у топливников для сжигания угля должны быть также больше (рис. 12, *а*). Колосники у таких решеток выполняют выше, чем для дров, в противном случае они будут деформироваться от теплового напряжения, возникающего при сжигании угля.

Для эффективного сжигания антрацита требуется толстый слой топлива, в котором развивается достаточно вы-

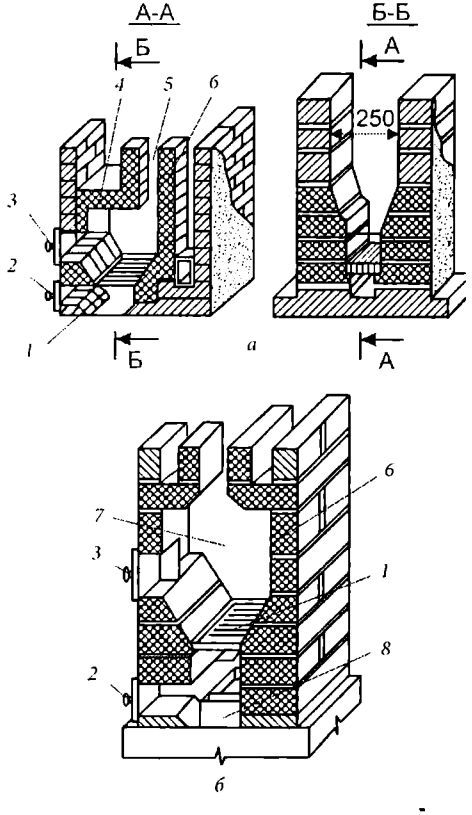


Рис. 12. **Топливники:**

а — для каменного угля; *б* — для антрацита:
1 — колосниковая решетка; *2, 3* — дверки; *4* — свод; *5* — газоход;
6 — футеровка; *7* — шахта; *8* — емкость с водой

сокая температура. Антрацит горит небольшим пламенем, с малым выходом летучих веществ, поэтому объем топочного пространства топливника для антрацита может быть почти в два раза меньше, чем для дров (рис. 12, *б*). Антрацит не спекается, продукты его негорючей массы легко отделяются и из топливника проваливаются в зольник.

Учитывая, что при горении развивается высокая температура, стенки топливника и перекрытия выкладывают из огнеупорного кирпича, так как обыкновенный кирпич в таких условиях быстро разрушается. Колосниковую решетку заглубляют на 300—350 мм. Топливник для антрацита требует значительного сужения нижней его части над решеткой, чтобы антрацит горел сравнительно толстым слоем. Колосниковую решетку ставят тяжелую, выдерживающую высокую температуру. В дымовых задвижках или вьюшках просверливают отверстия, чтобы после их закрытия могли проходить газы и вытягивался запах.

Топливник для торфа оборудуется такой же колосниковой решеткой, как и для дров. Дровяные топливники эффективны только для сжигания сухих торфяных брикетов, прошедших длительную сушку, а торф влажностью 25—30 % должен сжигаться в топливниках с колосниковыми решетками увеличенных размеров (рис. 13, *а*). Стенки топливника должны иметь скаты к колосниковой решетке. Высота топливника — 650—750 мм. Торф закладывают в топку слоем 250 мм, чтобы над топливом оставалось пространство 400—500 мм. Зольник выкладывают особой конструкции, более емкий, так как при сгорании торфа образуется много золы. Лучше всего под колосниковой решеткой установить металлический ящик, из которого по мере заполнения можно удалять золу через поддувальную дверку.

Влажный торф следует просушить. Для торфа повышенной влажности применяют топливник специального типа с двумя колосниковыми решетками (рис. 13, *б*). Высота топ-

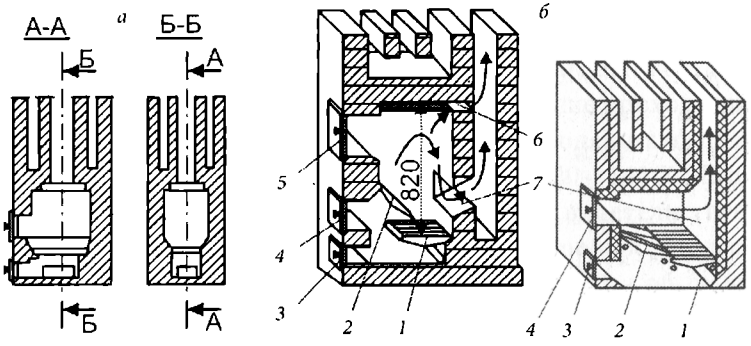


Рис. 13. **Топливники для торфа:**

а — влажного; *б* — сухого: *1, 2* — колосниковые решетки; *3—5* — дверки; *6* — пароотводная щель; *7* — хайло

ливника — 820, ширина — 455 мм. Учитывая большое количество водяных паров, образующихся при сгорании, для их выхода вверху топливной камеры устраивают специальное отверстие. Воздух для горения поступает через поддувальную дверку, а шуровку топлива выполняют через дверку, расположенную над поддувалом или между двумя колосниковыми решетками. Зазоры в колосниковых решетках делают не более 8—10 мм. Дымовая задвижка или вьюшка также должны иметь сквозные отверстия.

Шахтный топливник применяют в печах, рассчитанных на длительную топку кусковым топливом (рис. 14). Для разжигания печи на колосниковую решетку кладут мелкие дрова или другую растопку, на которую через топливную дверку засыпают немного угля, и зажигают дрова. Когда они разгорятся, загружают остальное топливо. По мере сгорания нижних слоев верхние постепенно опускаются. В таких печах возможно скопление газов, поэтому для их отвода в дымоходе, вверху топливника, предусмотрено сквозное отверстие. Кладку топливника выполняют из огнеупорного кирпича, колосниковые решетки или колосни-

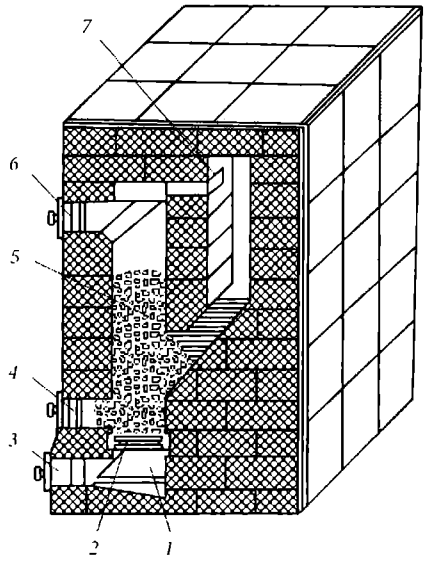


Рис. 14. **Шахтный топливник:**

1 — противень; *2* — колосниковая решетка; *3* — поддувальная дверка; *4* — шуровочная дверка; *5* — шахта; *6* — загрузочная дверка; *7* — газовыпускное отверстие

ки должны быть массивными, фурнитура — герметичной. В задвижке или вьюшке устраивают сквозные отверстия. В таком топливнике можно сжигать кусковой торф или торфяные брикеты.

Дымообороты — каналы, расположенные внутри массива печи, которые соединяются с топливником и дымовой трубой. Предназначены для восприятия и передачи массиву печи тепла от сгорающего топлива. Каналы бывают вертикальные (стоячие) и горизонтальные (лежачие), а также подъемные и спускные. Переход из одного канала в другой вверху называется перевал, внизу — подвертка. Сечение каналов обычно делается кратным половине кирпича: 130 × 130 мм (полкирпича на полкирпича),

130 × 250 мм (полкирпича на кирпич), 250 × 250 мм (кирпич на кирпич).

Внутренние поверхности каналов должны быть гладкими и ровными, что уменьшает сопротивление проходу дымовых газов. Нормальная температура отходящих из печи газов перед выходом в дымовую трубу — 120—140 °С. Если температура достигает 250—300 °С, это свидетельствует о недостаточной площади поверхности дымооборотов, если температура слишком низкая (ниже 100 °С) — об очень большой площади. Последнее крайне нежелательно, так как может привести к выпадению конденсата, который, проникая в кладку, неминуемо разрушит ее.

Печь должна равномерно прогреваться. Перегрев верхней части нежелателен, так как в этой зоне тепло мало ощущается. Немалую роль играет общая протяженность дымооборотов, особенно количество поворотов, усиливающих сопротивление.

Системы дымооборотов в печах бывают разными: канальными, бесканальными и смешанными, мало- и многооборотными. Малооборотные системы имеют один подъемный канал и один или несколько опускных, соединенных параллельно, газы в которых идут в одном направлении (рис. 15, *а*). В многооборотных системах дымовой канал состоит из последовательно соединенных вертикальных и горизонтальных участков, где газы, направляясь к трубе от топливника, преодолевают большое количество оборотов (рис. 15, *б*). Печи с такой системой оборотов прогреваются неравномерно, требуют повышенной тяги, а обилие оборотов повышает выпадение сажи. Кроме того, их сложнее очищать.

В бесканальной системе — колпаковой — дымовые каналы отсутствуют, а над топливником имеется камера в виде колпака (рис. 16). Из топливника под камерой проходит входное, а также боковое отверстие для отвода охлажден-

ных газов. Горячие газы попадают из топливника в колпак, поднимаются до перекрыши печи, расходятся по стенкам и нагревают их; остывая, опускаются вдоль стен к низу камеры и через второе боковое отверстие попадают в трубу. Для лучшего нагревания в колпаке иногда делают продольные перегородки на всю его высоту, образуя своеобразные колодцы. Эта система проста в выполнении, имеет наименьшее газовое сопротивление, тепловая энергия топлива используется максимально полно.

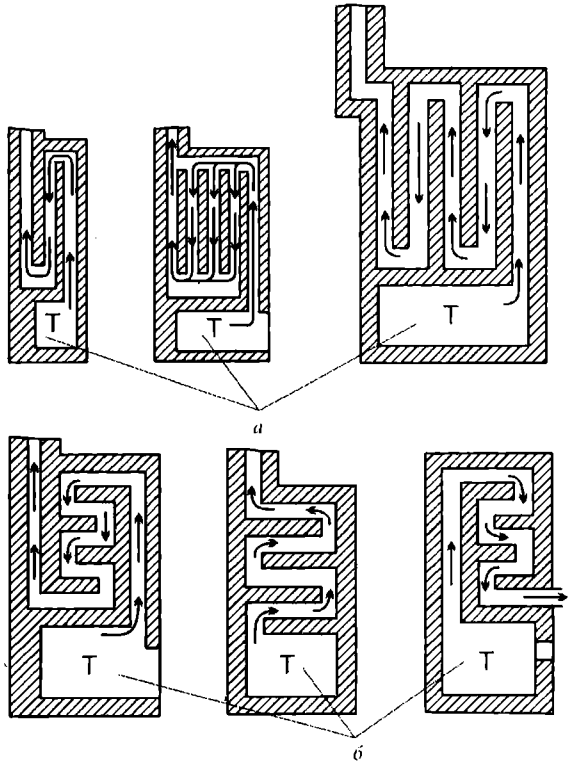


Рис. 15. **Мало- и многооборотные системы дымооборотов:** *а* — с вертикальными каналами; *б* — с горизонтальными каналами

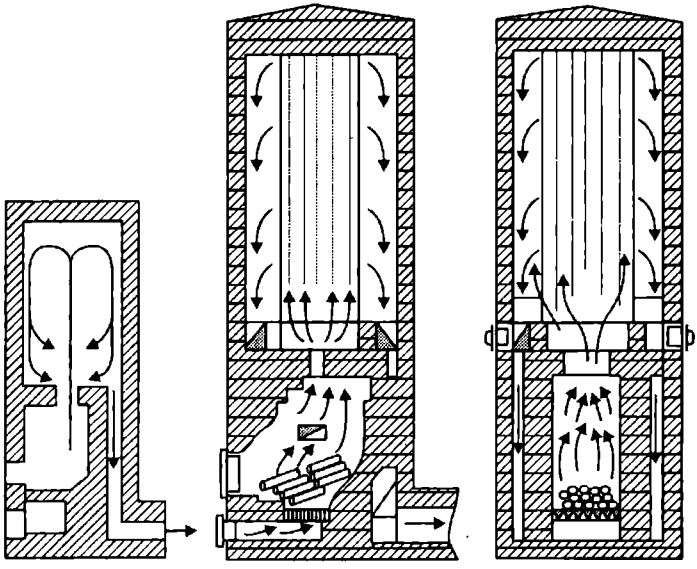


Рис. 16. **Бесканальная (колпаковая) система печи**

В системе с преимущественным нижним прогревом обеспечивается наибольший нагрев нижней части печи (рис. 17). Сначала горячие газы из топливника опускаются вниз, нагревая нижнюю часть печи. Слегка охладившись, они направляются вверх. Верхняя часть делается однооборотной или в виде колпака. Такая система наиболее эффективна.

Дымовая труба — неотъемлемая часть каждого очага. Ее назначение — отвод из печи наружу дымовых газов, образующихся при сгорании топлива, и одновременно — содействие подсосу воздуха для горения. Чтобы заставить дымовые газы пройти из топливника через дымообороты печи до дымовой трубы, преодолев все встречающиеся на пути сопротивления, необходимо затратить некоторое усилие, превышающее сопротивление, которое встречают газы при движении. Эту силу называют силой тяги печи.

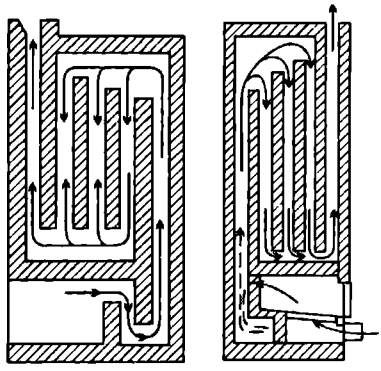


Рис. 17. **Схема печи с преимущественным нижним прогревом**

ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ И КАНАЛЫ

Дымовые трубы служат для отвода продуктов горения и образования тяги в печах. Каждая печь должна иметь отдельный дымовой канал. Если подсоединить к одному каналу несколько отопительных устройств, расположенных на разных этажах, условия их работы будут неодинаковыми: чем выше дымовой канал, тем сильнее тяга. При одновременной топке двух таких печей нижняя, у которой тяга сильнее, будет препятствовать свободному выходу дыма из верхней; последняя будет дымить.

Дымоходы лучше располагать во внутренних стенах здания. Прокладка их в наружных стенах менее экономична и создает трудности при эксплуатации. Проходя через дымоходы в наружной стене, газы передают часть теплоты в атмосферу, ввиду низкой температуры атмосферного воздуха они чрезмерно охлаждаются, что ухудшает тягу. При этом из газов выделяются смолистые отложения, проникающие через кладку и портящие внешний вид здания, раз-

рушающие его. В случае необходимости расположения стояка в наружной стене его стенку нужно сделать более толстой. Минимальная толщина кладки от дымохода до наружной поверхности стены принимается в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха: при –20 °С и выше — 38 см (полтора кирпича); от –30 до –20 °С — 51 см (два кирпича); ниже –30 °С — 65 см (два с половиной кирпича). Утолщение стен делается в виде пилястр.

Дымовые трубы по устройству и местоположению подразделяются на стенные, коренные и насадные. Стенные дымоходы устраиваются внутри капитальных стен. Коренные трубы выполняют в виде отдельного стояка на прочном фундаменте. Их применяют в том случае, когда невозможно устройство дымоходов или насадных труб. Печи рекомендуется располагать по возможности ближе одна к другой и к трубе, в которой делают два-три дымовых канала и обязательно один вентиляционный. Подводить дымоходы печей к вентиляционному каналу категорически запрещается.

Насадные трубы устанавливают непосредственно на печи, они служат как бы их продолжением. Лучше ставить такую трубу не на печную кладку, а на железобетонную плиту толщиной не менее 50 мм, укладываемую на перекрышу.

Дымовые трубы выполняют из обыкновенного полнотелого керамического кирпича, асбестоцементных или гончарных труб, а также блоков из жароупорного бетона. Для отвода продуктов сгорания топлива рекомендуется применять гончарные или асбестоцементные трубы, так как они имеют гладкую внутреннюю поверхность стенок, что значительно уменьшает сопротивление движению газов, и сохраняют плотность значительно более продолжительный период, чем кирпичные.

В одноэтажных зданиях для отвода продуктов сгорания топлива и воздухообмена помещений применяют кирпич-

ные и асбестоцементные дымовые трубы, пристроенные к внутренним или наружным стенам здания. Внутренние и наружные кирпичные трубы устанавливают на отдельных фундаментах. Глубина заложения фундамента должна быть не менее глубины промерзания грунта. В местах сопряжения существующей стены здания и кирпичной дымовой трубы укладывают слой асбеста для создания осадочного шва.

При сооружении малоэтажных зданий используют сборно-блочные дымовые трубы, которые устанавливают в виде отдельных стояков или встраивают в стену здания. Блоки таких труб изготавливают из жароупорного бетона, а устанавливают их на цементном растворе. Приставные асбестоцементные наружные и внутренние трубы крепят к стенам здания подобно водосточным (при помощи кронштейнов) или с опиранием на консоль.

В местах вывода дымовой трубы через кровлю оставляют воздушный промежуток шириной не менее 130 мм (рис. 18). Сопряжение покрытия дымовой трубы с кровлей здания выполняют при помощи специальных фартуков из оцинкованной стали.

Устройство каналов из щелевого или силикатного кирпича, а также из шлакобетонных и других термически непрочных или крупнозернистых материалов недопустимо. Если кладка стен здания выполнена из такого материала, участки стен с каналами выкладывают из обыкновенного красного кирпича. Особенно эффективно загильзовать дымовые каналы асбестоцементными трубами, которые обладают повышенной плотностью. Такие трубы часто используют для внутренней облицовки дымовых и вентиляционных каналов, расположенных во внутренних или наружных капитальных стенах зданий.

Дымовые трубы и каналы выкладывают без уводов и уступов. Их внутренняя поверхность должна быть ров-

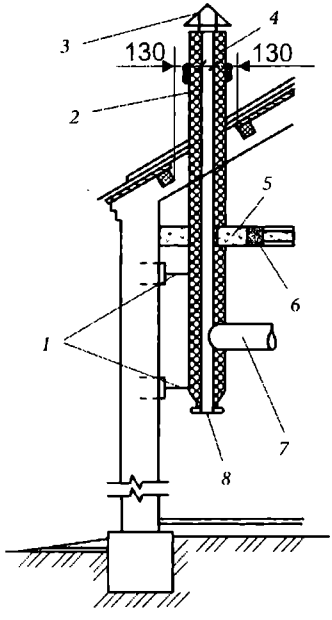


Рис. 18. **Устройство и утепление внутренней асбестоцементной трубы в местах вывода через кровлю:**

1 — металлические кронштейны; *2* — фартук из оцинкованной стали; *3* — зонт; *4* — утепление; *5* — противопожарная разделка; *6* — сгораемое перекрытие; *7* — присоединение печи; *8* — люк для чистки

ной и гладкой. Такая поверхность получается при тщательном выполнении кладки с применением деревянных или металлических буйков и последующей швабровки стенок влажной тряпкой.

Дымовые каналы при необходимости устраивают под углом 30° к вертикали с отклонением от вертикали не более чем на 1 м. На всей длине наклонного участка должно быть выдержано такое же сечение, как и у вертикального.

Дымовые и вентиляционные каналы должны быть плотными и обособленными — продукты сгорания из них от-

водятся от одной печи, они не должны сообщаться с другими дымовыми и вентиляционными каналами.

Плотность и обособленность дымового канала определяют следующим образом. В нижней части (чистке) сжигают небольшое количество смолистого вещества (толя, рубероида, тряпок, смоченных в мазуте). При появлении дыма над устьем дымовой трубы канал плотно закрывают куском фанеры. Появление дыма в соседних каналах говорит о неплотности. Дым из канала через подключения печей не должен попадать в соседние или расположенные выше помещения.

Плотность дымовых каналов имеет особенно важное значение. В случае завала в одном из них, расположенном в массиве дымовой трубы, уходящие газы через неплотности могут проникнуть в соседние вентиляционные каналы или в помещения других этажей. При нарушении плотности в стыках асбестоцементных или гончарных труб и в кирпичной кладке в дымовой канал подсасывается дополнительное количество холодного воздуха из вентиляционных каналов или смежных неработающих дымоходов. Это приводит к резкому падению температуры уходящих газов и, как следствие, к снижению разрежения.

На тягу дымоходов оказывают влияние высота и площадь поперечного сечения дымовой трубы. Как говорилось выше, оптимальная высота трубы для печи и камина — 5—6 м, считая от уровня колосниковой решетки или глухого пода; она обеспечивает нормальную работу печи при любых погодных условиях.

Для кладки труб, а также дымовых и вентиляционных каналов в стенах зданий применяют известково-песчаный или известково-цементный раствор. Оголовки дымовых труб выше кровли выкладывают на цементном растворе. Наружные поверхности дымовых труб в чердачных помещениях затирают или оштукатуривают, а затем белят. Тол-

щина швов кладки на известково-песчаном или сложном растворе — не более 10 мм.

При использовании дымовой трубы для отвода продуктов сгорания топлива от двух и более печных устройств и обеспечения воздухообмена помещений используют дымовые и вентиляционные каналы, образуемые перегородками, которые разделяют поперечное сечение дымовой трубы. Толщина перегородок между дымовыми и вентиляционными каналами в дымовой трубе — не менее половины кирпича. Такое разделение трубы на обособленные каналы позволяет использовать последние как отдельные дымовые трубы.

Продукты сгорания топлива должны отводиться от каждой печи по обособленному дымовому каналу. Эксплуатация двух печных устройств, подключенных к одному дымовому каналу, при отводе продуктов сгорания на одном или разных уровнях возможно только в качестве исключения или вынужденной меры. Расстояние между подключениями для двух печей, работающих на твердом топливе, должно быть не менее 0,75 м, газифицированных печей — 0,5 м.

Подключение в общий дымовой канал двух печных устройств, расположенных на разных уровнях, также не рекомендуется. Топить печи в таких случаях следует в разное время.

Отвод продуктов сгорания топлива в один канал из двух печей, работающих на твердом топливе, широко используется в индивидуальном строительстве. Сечение дымовой трубы выбирают соответственно большему сечению патрубка одной из печей. Подсос воздуха в дымовую трубу из неработающей печи исключается плотным закрытием вьюшки или дымовой задвижки.

Подключение двух печей в один дымовой канал может привести к уменьшению тяги в одной из них, проникнове-

нию посторонних запахов через подключение, возникновению обратной тяги, увеличению опасности отравления продуктами сгорания топлива в случае завала дымового канала. Поэтому при проведении трубочистных работ особое внимание уделяют проверке дымовых каналов, к которым подключены две печи.

В стенах кирпичных дымовых труб ниже места присоединения трубы из кровельной стали или ниже места подключения печи устраивают карман для чистки, глубина которого должна быть не менее 0,25 м. В асбестоцементных трубах предусматривают люки для очистки. В нижней части каждого дымооборота, где возможно скопление сажи и уносов золы, устраивают прочистные отверстия, закрываемые дверками или жестяными чистками, заделывая их кирпичом на ребро на глиняном растворе. Устройство кармана обеспечивает безопасную эксплуатацию дымовых каналов: в случае выпадения с внутренней перегородки кирпич, как правило, падает в нижнюю часть канала и не закрывает входное отверстие (подключение). Кроме того, здесь собирается мусор, который образуется в результате разложения кирпича и выкрашивания раствора. Устройство карманов необходимо также в целях безопасности обслуживания печей.

Определение размеров дымовых каналов проводится в зависимости от теплоотдачи печей. Размер поперечного сечения каналов должен соответствовать количеству протекающих по ним дымовых газов (при двукратной топке печи) и быть не менее полкирпича на полкирпича для печей с теплоотдачей до 3489 Вт (3000 ккал/ч), полкирпича на три четверти — с теплоотдачей до 5233 Вт (4500 ккал/ч) и полкирпича на кирпич — до 6978 Вт (6000 ккал/ч). Необходимое сечение дымовой трубы можно подобрать по табл. 3.

Таблица 3. Размеры дымовых каналов в зависимости от применяемой кладки

Канал	Кирпичи	Размер канала	
		мм	см²
А	½ × ½	140 × 140	196
Б	½ × ¾	140 × 210	294
В	¾ × ¾	210 × 210	441
Г	½ × 1	140 × 270	378
Д	¾ × 1	210 × 270	567
Е	1 × 1	270 × 270	729
Ж	1 × 1½	270 × 390	1053

Если для кладки труб используют колотый кирпич, тесаную грань следует располагать наружу, а гладкую — вовнутрь, так как на тесаной поверхности образуются трещины, способные увеличиваться и разрушаться под действием дымовых газов.

В зависимости от размера канала кладку ведут по-разному: в четыре, пять, шесть кирпичей или в четыре кирпича с двумя трехчетвертками (рис. 19, *а*). В процессе кладки канала ряды чередуют. Каналы выполняют из целых кирпичей, трехчетверток или половинок, тщательно соблюдая перевязку швов. Лучшая кладка та, у которой над вертикальным швом нижнего ряда находится середина кирпича верхнего ряда. Это перевязка вполкирпича, обеспечивающая высокую прочность кладки. На рис. 19, *б* показана кладка двух спаренных каналов. Если их выложить на всю высоту чередованием каналов, показанных на рисунке слева и посередине, наружные стенки будут иметь правильную перевязку, обеспечивающую необходимую прочность, а перевязка швов стенки, разделяющей трубу на два канала, будет недостаточной, так как кирпичи находятся впритык

к наружным стенкам. При чистке трубы внутренняя стенка легко может быть разрушена. Чтобы этого не происходило, через каждые четыре чередующихся ряда необходимо выложить один ряд, показанный на рис. 19, *б* справа.

Дымовые трубы служат не только для отвода продуктов сгорания топлива в атмосферу, но и создают разрежение, под действием которого создается поток газов, т. е. тяга. Нелишне напомнить, что сила тяги, возникающая в трубе, тем сильнее, чем больше разница между температурами уходящих газов и наружного воздуха и чем выше дымовая труба. Чтобы усилить тягу, необходимо увеличить высоту

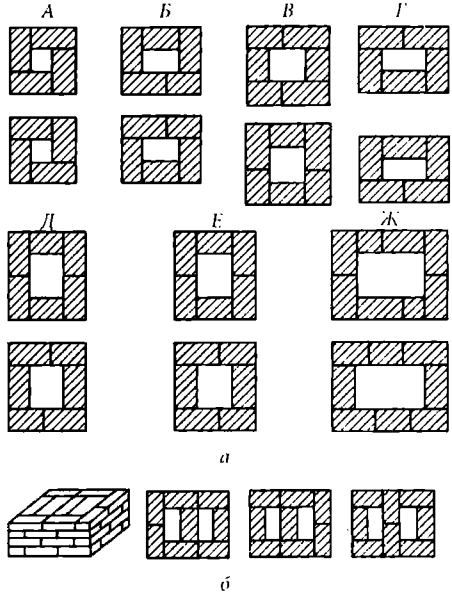


Рис. 19. **Кладка печной трубы:**

а — в зависимости от размера канала: *А* — сечением ½ × ½ кирпича; *Б* — сечением ½ × ¾ кирпича; *В* — сечением ¾ × ¾ кирпича; *Г* — сечением ½ × 1 кирпич; *Д* — сечением ¾ × 1 кирпич; *Е* — сечением 1 × 1 кирпич; *Ж* — сечением 1 × 1½ кирпича; *б* — двух спаренных каналов

трубы или повысить температуру газов. Более рационален первый способ, поскольку увеличение температуры дымовых газов требует дополнительного расхода топлива. Но если температура уходящих газов низкая, то они, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются, происходит конденсация водяных паров, содержащихся в дымовых газах, на внутренние поверхности каналов, что приводит к резкому ухудшению тяги. Высокая температура продуктов сгорания также нежелательна, так как обусловливает значительную потерю тепла, следовательно, снижение КПД печного устройства.

Большое влияние на силу тяги оказывает сопротивление, которое встречают уходящие газы, двигаясь от топливника до устья дымовой трубы: трение уходящих газов о стенки каналов, сопротивление на поворотах, закруглениях и т. д., резкое уменьшение или увеличение площади сечения каналов. Поэтому не рекомендуется применять в печах многооборотную систему каналов с числом последовательно соединенных вертикальных и горизонтальных каналов более пяти.

Сила тяги в дымовой трубе зависит также от погодных условий: в дождливые, туманные или пасмурные дни она ухудшается, в зимнее время улучшается, поскольку разрежение в дымовой трубе увеличивается. В летнее время тяга в дымоходах гораздо меньше, чем зимой, так как разница между температурами уходящих газов и наружного воздуха в жаркие дни сравнительно невелика.

Под действием ветра или воздушных потоков в дымовой трубе иногда возникает обратная тяга. Такое может случиться, когда вблизи трубы находятся более высокие части здания, горы или деревья. При ветре, направленном на более высокий предмет, оголовок дымовой трубы оказывается в зоне повышенного давления (ветрового подпора). В печах, дымовые трубы которых находятся в зоне повы-

шенных давлений, нарушение тяги наблюдается не постоянно, а периодически.

Большое влияние на тягу в дымовой трубе оказывает скорость ветра. Даже при слабом ветре тяга в дымовой трубе, расположенной в зоне ветрового подпора, может прекратиться, а увеличение его скорости до 6 м/с и более вызовет опрокидывание тяги — дымовые газы поменяют направление на обратное и будут поступать в помещение. Поэтому зона ветрового подпора ограничивается условной линией, проведенной под углом 45° к горизонтали от наиболее высокой части соседнего здания, горы или дерева.

В трубах, расположенных впритык к более высокой стене смежного здания, даже при слабом ветре происходит значительное ослабление или опрокидывание тяги. В этом случае следует нарастить дымовую трубу, чтобы ее устье вышло за пределы линии, проведенной от конька крыши более высокого здания вниз под углом 10° к горизонтали. Нарастить дымовую трубу можно с помощью асбестоцементных или керамических труб. Их утепляют во избежание переохлаждения в холодное время года.

Обратная тяга в дымовой трубе может возникнуть и в том случае, когда температура воздуха снаружи выше температуры воздуха внутри помещения; обычно это происходит летом. Такое явление может произойти и в результате потери плотности стенок дымовой трубы под действием ветра, атмосферных осадков и частой смены температурных режимов. Через сквозные трещины и отверстия в трубу подсасывается наружный воздух, препятствующий свободному движению дымовых газов. Поэтому в процессе эксплуатации дымовые и вентиляционные каналы следует периодически проверять на плотность.

Поскольку высота дымовых труб оказывает значительное влияние на разрежение в дымовых и вентиляционных каналах, их необходимо располагать так, чтобы они были

как можно ближе к коньку крыши. Для труб, выходящих в конек или на плоскую крышу здания, нормальной высотой оголовка над поверхностью крыши считается 0,5 м. В остальных случаях эту высоту определяют в зависимости от расположения оголовка относительно конька крыши: он должен быть выведен на 0,5 м выше конька, если расстояние от оголовка до конька крыши не более 1,5 м; на уровне конька, если это расстояние 1,5—3 м; ниже конька, но не ниже прямой, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонтали, если расстояние более 3 м (рис. 20).

Насадную дымовую трубу (рис. 21) устанавливают на перекрыше, которую в процессе выполнения работ не доводят на несколько (2—3 и более) рядов до междуэтажного перекрытия, или на шейке печи, т. е. шейке распушки. При подходе шейки печи к междуэтажному перекрытию кладку уширяют, чтобы образовать распушку (разделку) толщиной 260—380 мм. Разделка выполняется в несколько рядов кирпичной кладки. Дальше по чердачному пространству проходит стояк трубы, который выполняется до кровли. Над кровлей устраивают так называемую выдру. Выдра

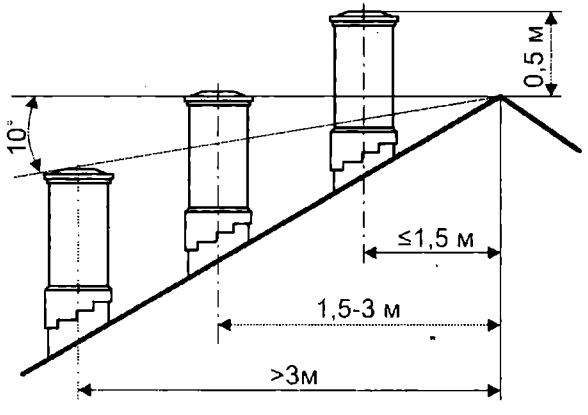


Рис. 20. **Расположение дымовых труб относительно конька крыши**

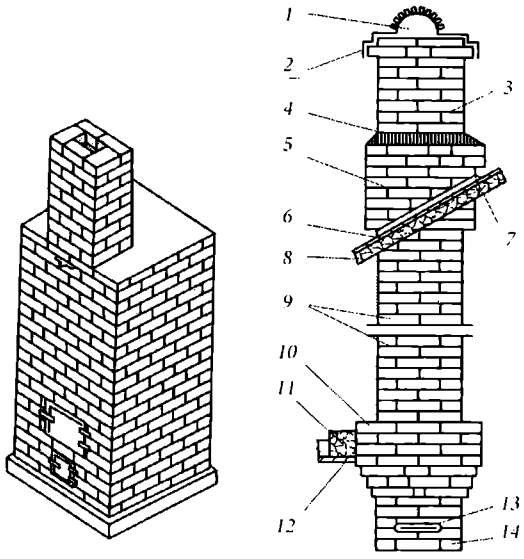


Рис. 21. **Насадная дымовая труба:**
1 — металлический колпак; *2* — оголовок трубы; *3* — шейка трубы; *4* — цементный раствор; *5* — выдра; *6* — кровля; *7* — обрешетка; *8* — стропила; *9* — стояк трубы; *10* — распушка (разделка); *11* — балка с перекрытием; *12* — изоляция; *13* — дымовая задвижка; *14* — шейка печи

должна по четырем сторонам нависать над кровлей на 100 мм, это обеспечивает отвод атмосферной воды на кровлю и препятствует разрушению чердака. За выдрой выкладывают шейку дымовой трубы. Размеры шейки и стояка, как правило, одинаковые, а следующая часть — оголовок — имеет уширение.

Чтобы сохранить дымовые трубы от разрушения, их оштукатуривают цементным или цементно-известковым раствором и белят известью. Над выступающими частями трубы устанавливают металлический колпак из кровельного железа, который улучшает тягу.

Кладку дымовой трубы начинают на определенном расстоянии от перекрыши печи, т. е. сначала выкладывают шейку печи (рис. 22).

Первый ряд. Выкладывают шейку трубы из пяти кирпичей с размерами дымового канала 140 × 270 мм и наружными сторонами 510 × 380 мм.

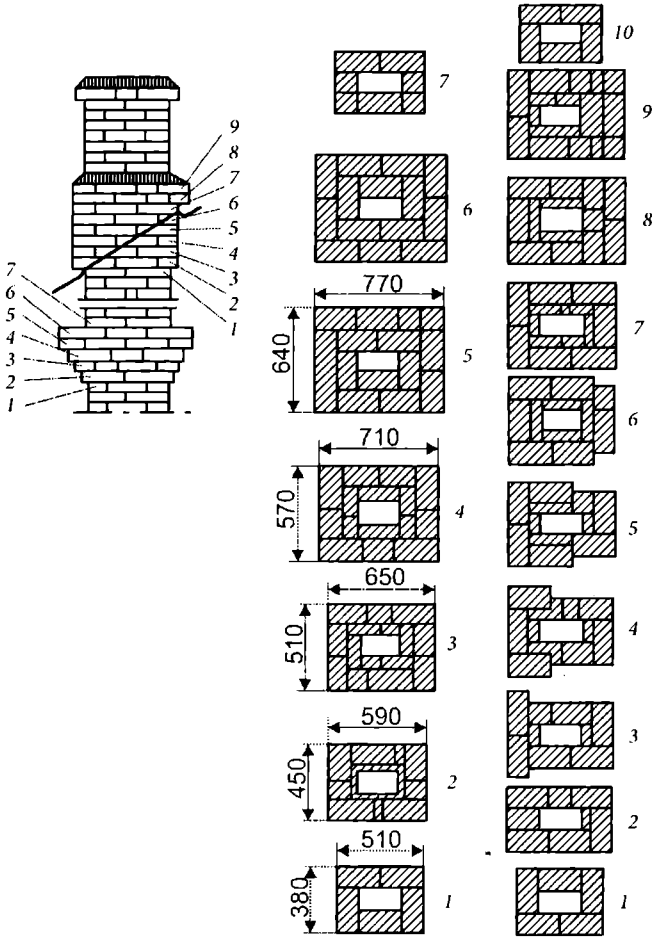


Рис. 22. **Кладка трубы с каналом 140 × 270 мм**

Наружный размер **второго ряда** — 590×450 мм. В кладку вставляют четвертки и половинки кирпича. Внутри распушки вставляют кусочки кирпича толщиной 30—40 мм. Размер дымового канала во всех рядах кладки распушки остается без изменений.

Третий ряд — 650×510 мм. Внутри кладки распушки вставляют куски кирпича толщиной около 60 мм.

Четвертый ряд — 710×570 мм. Внутри распушки вставляют куски толщиной 90—100 мм.

Пятый ряд выкладывается из целого кирпича.

Кладка **шестого ряда** повторяет кладку пятого; строго соблюдается перевязка швов. При необходимости увеличения высоты распушки пятый и шестой ряды чередуют.

Седьмой ряд. Работу производят по первоначальной кладке стояка в пять кирпичей на один-два ряда выше уровня кровли.

В зависимости от толщины швов размеры канала могут быть примерно на 10 мм меньше. Кладка распушки и выдры осуществляется с таким расчетом, чтобы они по длине и ширине увеличивались в каждом ряду на четверть кирпича (60—70 мм); этого добиваются в основном за счет толщины швов.

Выдра — часть трубы выше уровня кровли. Каждый ряд при кладке выступает на четверть кирпича.

Первый ряд. Кладку осуществляют в пять кирпичей (внутренние размеры канала 140×270 мм, наружные — 510×380 мм).

На втором ряду увеличивают кладку по длине с выступом по четверти кирпича в обе стороны, для чего вставляют половинку и трехчетвертку, а внутри выдры в канале ставят пластинку из кирпича. Здесь следует обратить внимание на то, чтобы правая сторона выдры со второго ряда уширялась на четверть по сравнению с кладкой стояка. Это

требование не обязательное, размер выдры может быть и таким же, как у стояка.

Третий ряд. Длина кладки остается без изменений, ширина с одной стороны (нижней части выдры) увеличивается на половину кирпича для образования свеса.

Кладка **четвертого ряда** осуществляется с увеличением свеса с боковых сторон.

Кладка **пятого ряда** — по порядовке.

Шестой ряд. Свес с боковых сторон удлиняется. Его длина и ширина — два кирпича.

На седьмом ряду завершается кладка свеса по трем сторонам.

На восьмом ряду выпускают свес с четвертой стороны.

Кладка **девятого ряда** — как и восьмого, с тщательным соблюдением перевязки швов.

Десятый ряд. Начинают формировать кладку шейки трубы в пять кирпичей. Выложив полностью шейку, приступают к оголовку, кладка которого не отличается от кладки распушки.

Чтобы обеспечить сток воды с оголовка и выдры и предохранить их от разрушения, на верх наносят цементный раствор, разравнивают его со скосом наружу и заглаживают.

Перед началом работы рекомендуется заготовить битый и колотый кирпич (пластинки, четвертки, половинки и трехчетвертки).

Распушку кладут также с внутренним дымовым каналом 270 × 270 мм и наружными сторонами 510 × 510 мм (рис. 23). При кладке необходимо соблюдать перевязку швов.

При кладке **первого ряда** формируют шейку трубы из шести кирпичей (толщина стенок — 380 мм).

Второй ряд. Наружный размер кладки — 640 × 640 мм. Применяют целый кирпич, для внутренней части кладки его раскалывают по длине на две части.

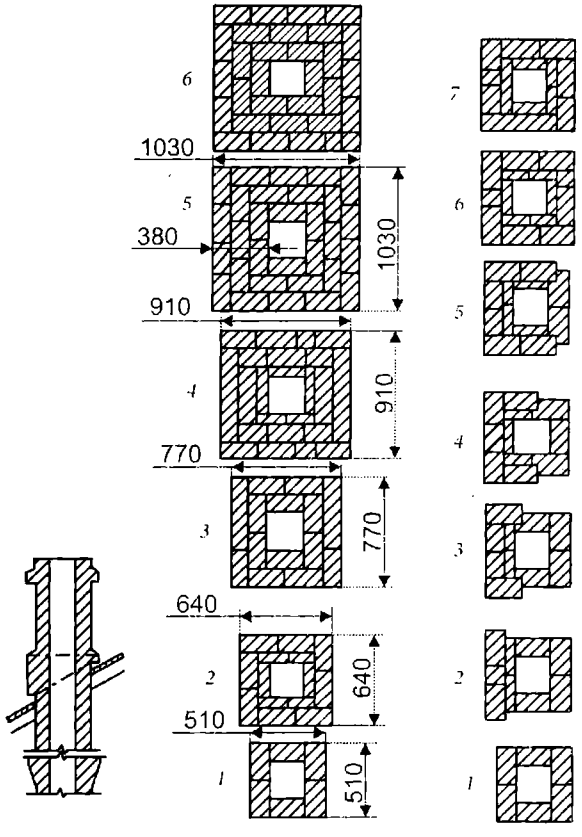


Рис. 23. **Кладка трубы с каналом 270 × 270 мм**

Наружный размер **третьего ряда** — 770 × 770 мм, кладка из целого кирпича.

Наружный размер **четвертого ряда** — 910 × 910 мм.

Наружный размер **пятого ряда** — 1030 × 1030 мм, кладка из целого кирпича.

Кладка **шестого ряда** — такая же, как и пятого, с обязательной перевязкой швов. При необходимости увели-

чить распушку по высоте выкладывают еще раз пятый и шестой ряды.

Кладка **седьмого ряда** похожа на кладку первого, он является стояком трубы.

Выдра может выкладываться и по-другому. Ее кладут на стояке в шесть кирпичей.

Первый ряд — стояк трубы в шесть кирпичей.

На втором ряду уширяют кладку с одной стороны для образования свеса.

Третий ряд — кирпичи для свеса укладывают с двух боковых сторон.

На четвертом ряду свес на боковых сторонах увеличивают и доводят до полутора кирпичей.

Кладка **пятого ряда** — как третьего, со свесом длиной до двух кирпичей с каждой стороны.

На шестом ряду заканчивают оформление свеса. Внутри выдры укладывают по четверти кирпича, т. е. размер дымового канала не увеличивается.

Кладка **седьмого ряда** похожа на кладку шестого, с обязательным соблюдением перевязки швов. Толщина свеса становится равной двум рядам кладки. Если требуется увеличить высоту выдры, последние два ряда чередуют.

Выше выдры кладут шейку трубы в шесть кирпичей; над ней устраивают оголовок.

Кирпичные трубы выше, а также на 50—100 мм ниже кровли следует оштукатурить цементно-известковым или цементным раствором. Их следует ежегодно (лучше два раза в год) осматривать и при необходимости ремонтировать.

Выдру для асбестоцементных труб выполняют квадратной или круглой формы, монолитной или сборной из двух половинок, которые прочно скрепляют после установки и затирают швы цементным раствором.

Под выдрой устанавливают слезник (рис. 24). Чтобы выдра прочно держалась на трубе, под ней ставят цементную муфту или намазывают раствор толстым слоем. Трубу под штукатурку желательно слегка насечь или сделать запилы рашпилем. Верх выдры делают с наклоном, а шов между ней и трубой промазывают цементным раствором. На верх трубы рекомендуется надеть колпак.

Асбестоцементные трубы имеют недостатки — они тонкостенные, быстро нагреваются и остывают, что может привести к образованию конденсата. Поэтому их над крышей и в чердачном пространстве утепляют.

Площадь отверстия трубы должна соответствовать площади дымового канала печи. Плиту под трубой желательно делать из железобетона, квадратной формы, цельной или состоящей из двух половин. По краям плиты устраивают борта нужной высоты для образования распушки.

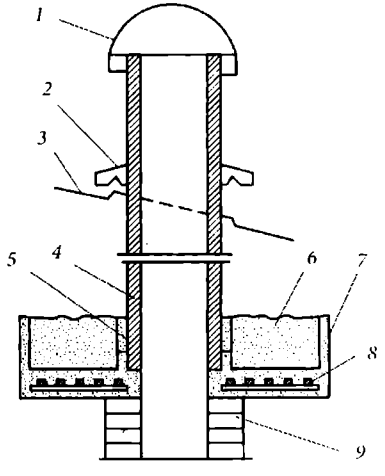


Рис. 24. **Выдра для асбестоцементных труб:**

1 — колпак; *2* — выдра; *3* — кровля; *4* — труба; *5* — облицовка трубы; *6* — заполнитель; *7* — бортовая плита; *8* — плита; *9* — печная кладка

Пространство между трубой и бортами заполняют кирпичом, шлакобетоном, песком и т. д. Трубу следует надежно закрепить.

Утепление дымовых труб

Чтобы избежать переохлаждения дымовых газов и выпадения конденсата на внутренние поверхности дымовых и вентиляционных каналов, необходимо выдерживать оптимальную толщину их наружных стенок или утеплять последние снаружи: оштукатуривать, закрывать кирпичами, железобетонными или шлакобетонными плитами, щитами.

Штукатурка. Оштукатуривают кирпичные стенки дымовых труб известково-шлаковым раствором с небольшой добавкой цемента слоем толщиной 50—70 мм. Шлак должен быть мелкий (не крупнее 5 мм), просеянный и обязательно промытый. Трубу перед началом работы готовят: устраивают вокруг нее арматуру или натягивают сетку так, чтобы она находилась в толще штукатурки, т. е. отступала от трубы на 20—30 мм. Для армирования применяют проволоку толщиной 5—10 мм, располагая витки через 10 мм друг от друга и оплетая ее тонкой проволокой. Перед оштукатуриванием трубу смачивают водой. Сначала наносят тонкий слой жидкого раствора (обрызг), затем 3—5 слоев тестообразного раствора. Последний слой тщательно разравнивают и затирают. После высыхания трещины замазывают и затирают, затем белят известковой или меловой краской.

Облицовка кирпичных дымовых труб железобетонными плитами. Плиты устанавливают вокруг трубы, скрепляют проволокой, а пространство засыпают сухим несгораемым теплоизоляционным материалом (шлаком, керамзитом). Толщина плит — 20—25 мм, они должны быть хорошо

армированы. Размер подбирается так, чтобы после установки между ними и трубой со всех сторон было 50—70 мм.

Облицовка кирпичных дымовых труб шлакобетонными плитами. Трубу облицовывают плитами, закрепляя их проволокой, а швы тщательно замазывают раствором. Толщина плит — 40—50 мм, их лучше армировать.

Закрытие кирпичных стенок дымовых труб щитами. Изготовляют деревянный каркас из теса такой длины и ширины, чтобы после установки он находился от наружных стенок трубы на расстоянии 100—120 мм вровень с ней по высоте. Каркас облицовывают шифером, обитой стороной ставят к трубе, прочно скрепляют плиты между собой. Замазывают швы, верх под кровлей закрывают плитками из гипса или бетона, также замазав щели. Пространство между щитами и трубой можно засыпать несгораемым теплоизоляционным материалом (шлаком, керамзитом).

Нанесение теплоизоляции. Асбестоцементные трубы утепляют нанесением теплоизоляции на наружные поверхности. Выше холодного чердачного перекрытия их утепляют кирпичной кладкой или шлаковатой, утрамбованной между наружной поверхностью трубы и стальным кожухом, изготовленным из кровельного или оцинкованного железа. При определении диаметра стального кожуха исходят из того, что пространство между поверхностью асбестоцементной трубы и кожухом должно быть не менее 60 мм. Стальной кожух рекомендуется выполнять отдельными звеньями высотой не более 1,5 м. Звенья отдельных соединительных труб должны плотно, без зазоров, входить одно в другое не менее чем на 100 мм. Изоляцию выполняют до верха трубы. Верх устраивают с небольшим наклоном, а пространство между трубой и кожухом замазывают густым цементным раствором.

Асбестоцементные и гончарные трубы можно утеплять на чердаке и выше кровли, заключая их в специальные ко-

роба из шлакобетонных плит. Пространство между наружными стенками труб и плитами заполняют мелким шлаком (толщина слоя — 80—100 мм).

Независимо от применяемых несгораемых материалов утепленные дымовые трубы следует периодически осматривать и исправлять самые незначительные дефекты. При осмотре облицовку, щиты и каркас снимают.

В целях противопожарной безопасности чердачное пространство следует содержать в идеальном порядке.

Перекидные рукава, флюгеры и дефлекторы

Перекидные рукава представляют собой горизонтальные дымовые каналы — металлические патрубки, армированные железобетонные жароупорные, асбестоцементные или кирпичные трубы для присоединения негазифицированных печей к коренной трубе или дымовому каналу, расположенному в стене. Они укладываются с подъемом 1 % (1 см на 1 м) в сторону движения дыма (рис. 25).

Наружная поверхность перекидного рукава или патрубка должна отстоять от сгораемого пола не менее чем на 140 мм. Если перекидной рукав или патрубок расположен под потолком, то расстояние от верха рукава или патрубка до него должно быть не менее 500, при изолированном потолке — 380 мм.

Металлические патрубки диаметром 125—140 мм используют для присоединения последнего дымооборота печи к дымовому каналу. Их применяют в том случае, когда длина горизонтального участка составляет не более 0,4 м. Такие патрубки изготавливают из листовой стали толщиной не менее 1 мм.

Наружную поверхность изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм и оштукатуривают по металлической сетке.

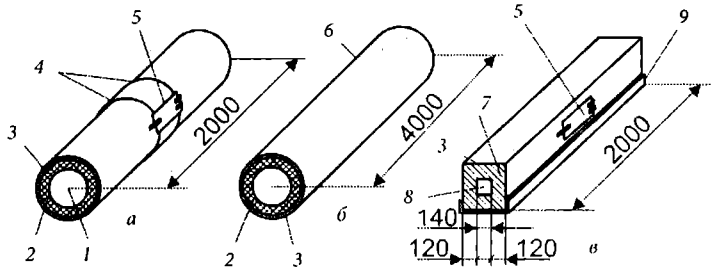


Рис. 25. **Перекидные рукава:**

а — асбестоцементный; *б* — металлический;
в — кирпичный без футляра: *1* — асбестоцементная труба;
2 — листовой асбест; *3* — штукатурка по металлической сетке;
4 — хомуты; *5* — прочистная дверка; *6* — патрубок;
7 — кирпичная кладка; *8* — дымовой канал;
9 — металлический уголок или железобетонная балка

Прочистные дверки на металлических патрубках не устанавливают.

Кирпичные перекидные рукава укладывают на металлические или бетонные балочки. Толщина стенок и днища рукава, заключенного в кожух из кровельного железа, должна быть не менее четверти кирпича, а при отсутствии кожуха — не менее половины кирпича. Кладку производят на глино-песчаном растворе. Толщина перекрытия рукавов должна быть не менее двух рядов кирпича плашмя. Рукава без металлического кожуха оштукатуривают глино-песчаным или известково-глино-песчаным раствором по металлической сетке. Толщина штукатурки — не менее 10 мм.

Перекидной рукав можно укладывать на стальные уголки, концы которых заделывают в кирпичную кладку печи и дымовой трубы. Такой способ устройства кирпичного рукава применяется, когда ширина канала, предназначенного для отвода продуктов сгорания из печи в дымовой канал, составляет не более 130 мм. При большей ширине устраивают дополнительные опоры.

Перекидные асбестоцементные рукава устраивают из напорных асбестоцементных труб диаметром 120—140 мм. Длина их не должна превышать 2 м. В противопожарных целях рукава изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм с оштукатуриванием по металлической сетке глино-песчаным или известково-песчаным раствором толщиной не менее 10 мм. Для очистки сажи в перекидном рукаве предусматривается прочистное отверстие. Дверку крепят металлическими хомутами при помощи сварки. Асбестоцементные трубы, применяемые для устройства рукава, должны быть без стыков по всей длине.

Ветрозащитные устройства выполняют для борьбы с действием ветра, способным нарушать тягу в дымоходах. Это специальные приспособления, устанавливаемые в оголовках дымовых труб, — флюгеры и дефлекторы (рис. 26). Их изготавливают из стали или чугуна. Более предпочтительными считаются первые — они легче.

Крепление дефлекторов, имеющих обычно круглое сечение, к квадратным или прямоугольным дымоходам осуществляется переходными патрубками, а на дымоходах большого сечения к ним приклепывают специальные ножки из полосовой стали, заделываемые в кладку. Для удобства заделки ножек в кладку нижняя их часть сделана в виде таганчика, скрепленного с ножками дефлектора болтами с гайками; кольца служат для скрепления ножек в общий таганчик. Переход от квадратной формы трубы к круглому сечению дефлектора осуществляется за счет постепенного напуска кладки.

Флюгеры и дефлекторы можно применять для печей, работающих на твердом топливе. При сжигании газа их устанавливать нельзя, так как на них конденсируются водяные пары, что может вызвать образование наледи. В газифицированных печах на оголовках труб устанавливают зонты упрощенной конструкции.

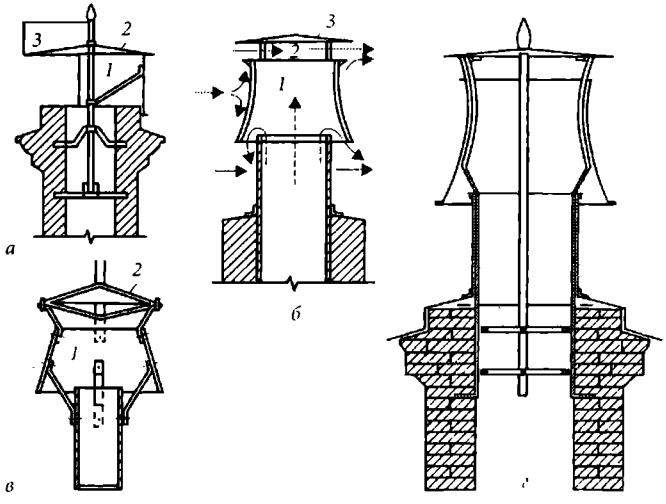


Рис. 26. **Ветрозащитные устройства на оголовке трубы:**
а — флюгер: *1* — полуцилиндр; *2* — коническая крышка; *3* — полотно; *4* — ось; *5* — подпятник; *б* — дефлектор конструкции Вольперта: *1* — нижний стакан; *2* — верхний стакан; *3* — крышка; *в* — дефлектор конструкции Григоровича: *1* — верхний стакан; *2* — крышка; *г* — крепление дефлектора в кладке трубы

Флюгер — подвижный прибор, изменяющий свое положение под действием ветра таким образом, что, закрывая со стороны действия ветра выходное отверстие трубы, он оставляет другую сторону трубы открытой и свободной для выхода газов.

Существует множество конструкций флюгеров, однако все они имеют недостаток, заключающийся в том, что их подвижные части часто выходят из строя из-за коррозии и засорения; в зимнее время на металлических деталях флюгеров конденсируется пар, замерзая в местах вращения.

В качестве ветрозащитных устройств лучше применять дефлекторы, действие которых основано на явлении подсо-

са из дымовых труб с помощью ветра, направление которого изменяется дефлекторами в сторону, благоприятную для движения дымовых газов по дымоходам. На верхней части каждого стакана приделаны кольцевые отбои, предназначенные для изменения направления движения ветра (они отклоняют его от вертикального направления). Поверхности дефлектора расположены так, что при любом направлении ветра они не только не препятствуют выходу газов, но и способствуют ему, производя подсос через верхнее или нижнее кольцевое пространство (показано стрелками). При действии ветра сверху вниз происходит подсасывание газов через нижнее кольцевое отверстие, при обратном направлении — через верхнее кольцевое пространство, при горизонтальном ветре газы подсасываются через оба отверстия. Дефлектор действует менее эффективно при движении ветра снизу вверх, так как последний отражается от крышки в сторону, обратную движению газов. Этот недостаток в той или иной мере присущ дефлекторам всех конструкций. Для устранения этого явления крышку делают из двух конусов, соединенных между собой основаниями.

ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ

Печные приборы (РСТ УССР 99—84) — специальные изделия, предназначенные для обеспечения оптимального режима работы и безопасного обслуживания печей и других генераторов тепла.

Для изготовления печных приборов используют сталь и чугун. Чугунные приборы предпочтительнее стальных, поскольку они меньше подвергаются износу и коррозии от разрушающего действия высоких температур.

К печным приборам относят задвижки и печные вьюшки, топочные и поддувальные дверки, прочистные дверки

и чистки, колосниковые решетки и колосники, чугунные плиты, духовые шкафы и т. д.

Задвижка служит для регулирования тяги в дымовой трубе во время топки и отключения прибора от трубы по ее окончании. Задвижка состоит из чугунного движка и рамки (рис. 27). Движок, передвигаясь в пазах рамки, изменяет площадь сечения входного отверстия дымовой трубы, вследствие чего уменьшается или увеличивается разрежение. Чтобы обеспечить наиболее плотное закрытие дымовой трубы после окончания топки печи или камина, рекомендуется устанавливать две задвижки (одну над другой). Размеры задвижек в свету — 120 × 225, 130 × 130 или 130 × 130 мм.

Печная вьюшка представляет собой чугунную рамку с отверстием, перекрываемым блинком и крышкой (рис. 28). Благодаря двойному перекрытию отверстия вьюшки исключается возможность проникновения холодного воздуха в корпус печи, что обеспечивает более длительный период ее остывания. Размер вьюшки по рамке — 280 × 280 мм, диаметр отверстия — 174 мм.

Топочные герметические дверки изготавливают прямоугольными и круглыми (рис. 29). Плотность закрывания герметических дверок достигается при помощи несложного устройства, которое представляет собой планку с прижимным винтом. При закручивании этого винта, расположенного в середине планки, давление передается на чугунное полотно, которое плотно прижимается к рамке прибора. Размеры топочной герметической круглой дверки — 285 × 285 мм, прямоугольной — 280 × 235, 220 × 225, 250 × 250, 270 × 225 мм.

Поддувальные дверки служат для регулирования силы тяги и подачи воздуха под колосниковую решетку. Количество воздуха, поступающего через поддувальную дверку, в значительной степени зависит от силы тяги дымовой

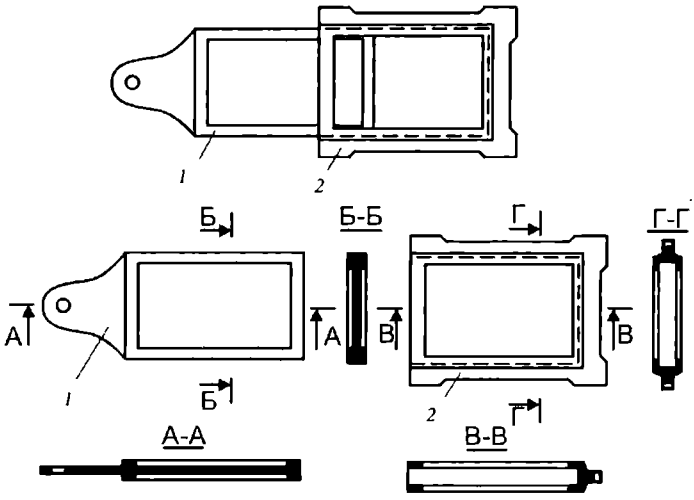


Рис. 27. **Задвижка:**
1 — движок; *2* — рамка

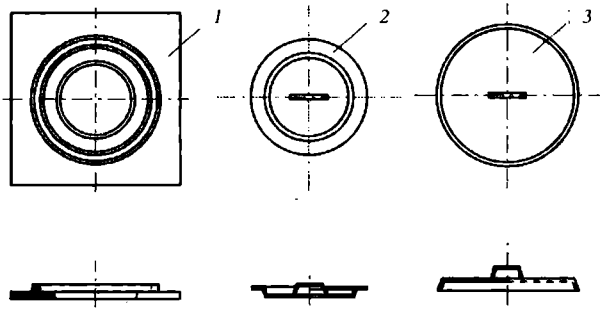


Рис. 28. **Печная вьюшка:**
1 — чугунная рамка; *2* — блинок; *3* — крышка

трубы. Тягу в дымовой трубе регулируют изменением положения движка чугунной задвижки и полотна поддувальной дверки. Через поддувальную дверку удаляют золу, которая собирается в зольнике печи. Поддувальные

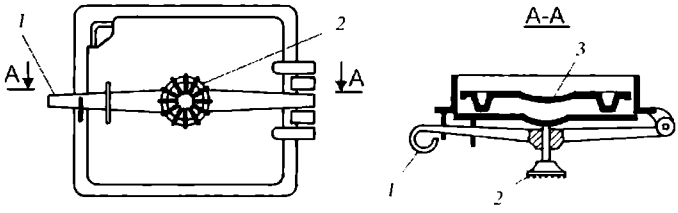


Рис. 29. **Топочная герметическая прямоугольная дверка:**
1 — планка; *2* — прижимной винт; *3* — отражатель

герметические дверки изготавливают овальными и прямоугольными. Размеры овальной дверки — 205 × 165 мм, прямоугольной — 250 × 190, 240 × 160, 250 × 185 мм.

Колосниковые решетки и одинарные чугунные колосники обеспечивают равномерный приток воздуха в топливник печи или камина через нижние слои горящего топлива (рис. 30). В результате этого в печах, работающих на твердом топливе, создаются благоприятные условия для поддержания процесса горения, который протекает во взаимодействии разогретых частей топлива с кислородом воздуха.

Колосниковые решетки могут укладываться цельными либо набираться из отдельных одинарных колосников. Для топок значительных размеров обычно используют одинар-

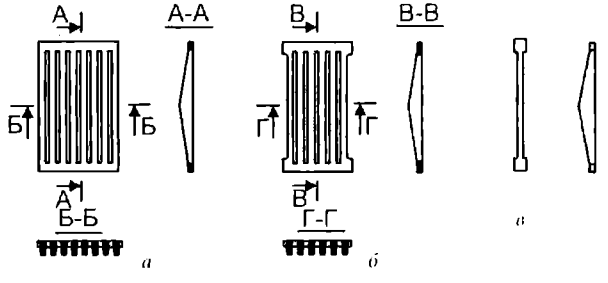


Рис. 30. **Колосниковые решетки и колосники:**
а — обыкновенная колосниковая решетка; *б* — колосниковая решетка для угля; *в* — одинарный колосник

ные колосники, так как не всегда можно приобрести цельную колосниковую решетку соответствующего размера. В цельных решетках выполняют специальные прорези, через которые воздух подается в зону горения. Колосниковые решетки или одинарные колосники укладывают так, чтобы их прорези были направлены вдоль топливника.

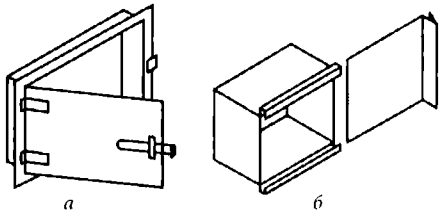
Зазор между отдельными звеньями колосниковой решетки или одинарными колосниками зависит от вида применяемого топлива. В печах, работающих на каменном угле, общая площадь зазоров, предназначенных для прохода воздуха, должна быть больше, чем у работающих на дровах, поэтому колосниковые решетки для угля изготавливают более массивными.

Размеры колосниковых решеток — 230 × 170, 250 × 180, 300 × 205, 300 × 255, 350 × 205 мм.

Прочистные дверки и чистки служат для облегчения очистки дымовых каналов от сажи, засорений и строительного мусора (рис. 31). Их устанавливают в местах возможного накопления золы, сажи и разложения строительных материалов в стенках печи или дымовой трубы, расположенных в нижней части дымовых каналов и дымооборотов. Размеры прочистных дверок — 150 × 95, 150 × 160 мм.

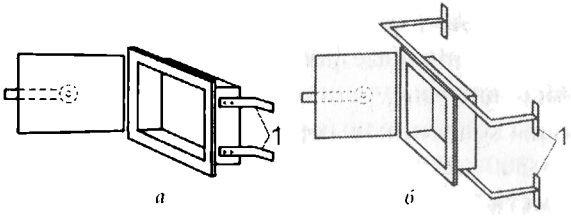
Лапки к рамкам дверок (рис. 32) крепят для того, чтобы можно было прочно укрепить дверку в печной кладке. Для этой цели используют полосовую сталь, которую прикрепляют к двум сторонам дверок длиннее на 200—300 мм, и к ней приклепывают лапки или же эти полоски берут длиннее дверки на 400—500 мм, отгибают и изгибают лапки. Закреплять дверки проволокой непрактично.

Плиты (верхний чугунный настил) относят к печным приборам, которыми оборудуют кухонные печи или плиты (рис. 33). Они могут состоять из цельной плиты либо плиты с одним или двумя отверстиями для конфорок различных диаметров. Для оборудования кухонных плит



а *б*

Рис. 31. **Приборы для чистки:**
а — прочистная дверка; *б* — чистка



а *б*

Рис. 32. **Крепление лапок к рамкам дверок:**
а — лапки простые; *б* — лапки улучшенные: *1* — лапки

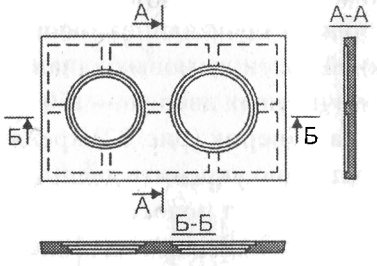


Рис. 33. **Двухконфорочная чугунная плита**

применяют также чугунные настилы, которые собирают из нескольких отдельных наборных плит. Размеры одноконфорочных плит с фальцами — 470 × 320, 480 × 320, 620 × 320, 660 × 320, 710 × 320 мм; двухконфорочных — 565 × 320, 590 × 350, 710 × 410, 760 × 455 мм; глухих ребристых плит — 260 × 160, 350 × 225, 590 × 350, 600 × 400,

710 × 410, 760 × 455 мм; глухих плит с фальцами — 470 × 190, 600 × 250, 620 × 190, 660 × 190, 710 × 190 мм.

Розетки представляют собой стальные пластинки с фигурными отверстиями, вставляемые в разделку, которая закрывает отступку печи. Через отверстия происходит обмен воздуха отступки и помещения.

Душники изготавливают в виде квадратной рамки с круглым отверстием, закрываемым цилиндрической крышкой; вставляются в стенку печи.

Духовой шкаф изготавливают из листовой стали толщиной 0,5—3 мм (рис. 34, *а*). К передней его части приклепывают или приваривают чугунную или стальную раму с откидной или двухстворчатой дверкой.

Духовки применяют для выпечки хлеба, пирожков, запеканок и т. д. С внутренней стороны короба к его боковым стенкам крепят стальные уголки, по которым двигают противни для выпекаемых изделий или решетки для сушки продуктов.

Элементы духовки соединяют заклепками, сваркой или фальцовым швом. Духовой шкаф вставляют или вмазывают в печную кладку кухонного очага или другой печи. Он нагревается с пяти сторон отходящими горячими дымовыми газами, которые быстро разрушают сталь, поэтому толщина материала имеет определенное значение.

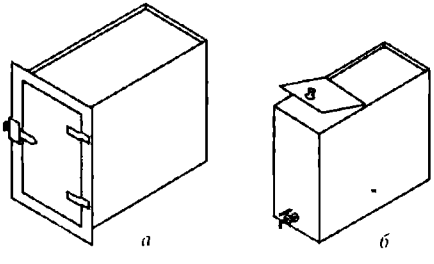


Рис. 34. **Печные приборы:**
а — духовой шкаф; *б* — водогрейная коробка

Основные размеры шкафов (духовок) зависят от размеров печи или плиты. Для плит и печей средних размеров шкафы делают длиной 450—500 мм, шириной 300—360 мм, высотой 250—300 мм.

Водогрейные коробки изготавливают из алюминия, оцинкованной и нержавеющей стали (рис. 34, *б*). В них нагревают воду для различных хозяйственно-бытовых нужд. Размеры водогрейных коробок — 400 × 190 × 420 мм.

Флюгеры и **дефлекторы** бывают разных конструкций и служат для предохранения кирпичной кладки верхнего оголовка печной трубы от атмосферных воздействий, улучшения тяги дымовых газов и предохранения их от опрокидывания (когда дым направляется обратно в печь) во время ветреной погоды. Изготавливают их из листовой стали, желательно толстой — это продлевает срок службы (см. рис. 26).

Печные приборы многообразны по своим размерам и сортаменту, так как в разных местах их делают по разным стандартам. Различны также формы и конструкции отопительных и отопительно-варочных печей, а это не всегда позволяет использовать печные приборы строго определенных размеров.

При кладке новых печей может быть использована старая фурнитура при условии, естественно, что она находится в хорошем состоянии. Приборы, бывшие в употреблении, следует внимательно осмотреть; дефектные применять не следует, так как они быстро придут в негодность и потребуют замены, что повлечет за собой переделку печи.

НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ПЕЧИ

Неотделанная печь выглядит грубо, в швах собирается пыль, которая пригорает, издавая неприятный запах. Печи обычно оштукатуривают, отделывают изразцами, глазуро-

ванной плиткой, декоративной керамикой или облицовывают металлом. Если дополнительная отделка не планируется, для наружных стенок подбирают ровный, гладкий и чистый кирпич, кладку ведут как можно более тщательно, а швы расшивают.

Декоративную расшивку швов осуществляют между кирпичами вогнутой расшивкой, применяя обычный раствор. Поверхность кирпичей, выходящих на фасадные стороны печи, можно окантовывать, срезая грани. Окантованные кирпичи благодаря своей фактуре придадут печи нарядность. При цветной расшивке неокантованных кирпичей их подбирают, добиваясь однородности окраски. В процессе возведения лицевых поверхностей швов оставляют незаполненным на 10—12 мм.

Готовую кладку протирают влажной тряпкой и шлифуют кирпичом. Выступы, выбоины, сколы и излишки раствора отделываемой поверхности сглаживаются. Оранжевый или белый цемент смешивают с асбестовым порошком, смесь затворяют водой и втирают в швы. Выразительность декоративной кладки зависит от прямолинейности и равномерности ширины швов, поэтому расшивку ведут с использованием правила или специальной линейки. Вначале оформляют вертикальные швы, затем — горизонтальные. Расшивку можно также сделать черного цвета, замешивая раствор на отработанном формовочном песке.

Штукатурка. Штукатурят печи глиняным, известково-глиняным, цементно-глино-песчаным, известково-глино-песчаным и другими растворами. Наиболее часто применяется глиняный раствор. Лицевые поверхности оштукатуривают после того, как кладка полностью просохла и исключена осадка печи. При соблюдении технологии такая отделка служит очень долго.

Количество песка, добавляемого в глину, зависит от ее жирности. Если глина жирная, соотношение компонентов

должно быть 1 : 3 или 1 : 4. Для придания штукатурке большей прочности в глиняный раствор добавляют асбестовое волокно или дробленое стекловолокно (0,1—0,2 части). Раствор считается приготовленным правильно, если он легко накладывается на поверхность и хорошо затирается.

Перед оштукатуриванием наружную поверхность тщательно очищают от пыли и остатков раствора. Чтобы улучшить сцепление глиняного раствора с кладкой, рекомендуется расчистить швы на глубину до 5 мм. После штукатурки печь протапливают при температуре 50—60 °С.

Печь начинают штукатурить с верхней части. Кладку смачивают водой и при помощи терки накладывают жидкий, затем более густой слой раствора. Толщина каждого слоя не должна превышать 5 мм. Раствор наносят равномерно по всей поверхности, иначе он будет неодновременно высыхать. Через несколько минут оштукатуренную поверхность затирают круговыми движениями терки. Если глиняный раствор успел подсохнуть и плохо затирается, его смачивают водой, обрызгивая поверхность с использованием рогожной щетки. Толщина штукатурки должна быть 6—8 мм.

Углы штукатурят при помощи деревянной рейки. Через 7—10 мин после нанесения раствора рейку осторожно снимают, подправляют угол и затирают.

Для оштукатуривания печей применяют растворы следующих составов:

- глина — 1 объемная часть, песок — 2, асбест — 0,1;
- глина — 1, песок — 2, известь — 1, асбест — 0,1;
- глина — 1, песок — 2, цемент — 1, асбест — 0,1;
- гипс — 1, известь — 2, песок — 1, асбест — 0,2;
- гипс — 1, известь — 2, песок — 1, стекловолокно — 0,2.

Отслоение штукатурки возможно из-за несоблюдения толщины швов и перевязки рядов кирпичной кладки, а также от перегрева массива печи. Чтобы избежать этого, перед

оштукатуриванием печь обтягивают мешковиной, смоченной в жидком растворе глины. Мешковину предварительно замачивают в жидкой глине, на поверхность печи наносят тонкий слой жидкого глиняного раствора. Материал расправляют и накладывают на кладку, следя за тем, чтобы между поверхностью печи и мешковиной не образовывались воздушные пузыри. Мешковину можно заменить тонкой металлической сеткой с ячейками не более 10 × 10 мм, которую крепят на поверхности печи проволокой толщиной 2—3 мм. Проволоку заводят в каждый ряд кирпичной кладки заранее, при сооружении печи. При использовании мешковины следует избегать чрезмерного перегрева печи.

После высыхания штукатурки и исправления трещин печь окрашивают известковым молоком с солью (100 г на ведро) или разводят известковое тесто на снятом молоке. Мел также можно приготовить на молоке. Окрашивать печь масляной краской не рекомендуется, так как при нагревании олифа начинает пригорать.

Качество штукатурки печи должно соответствовать следующим требованиям:

- отклонение поверхности от вертикали на всю высоту — не более 10 мм, по горизонтали — не более 2 мм;
- отклонение тяги от прямой (между углами) — не более 3 мм;
- неровности, обнаруживаемые при накладывании правила длиной 2 м, не должны превышать 3 мм не более чем в двух местах.

Отделка печей изразцами — способ, придающий сооружению более нарядный вид. Кроме того, облицованная изразцами печь может прогреваться до 90 °С, тогда как оштукатуренная — не более 70 °С; разница в теплоотдаче составляет до 175 Вт (150 ккал/ч) с 1 м^2 поверхности. Изразцы — керамические (либо глиняные) плитки коробчатой формы — считаются разновидностью кафеля. Лицевая

часть изразцов может быть рельефной, глазурованной, не иметь покрытия вообще (терракотовый изразец). Обратная сторона изразца имеет вид румпы для крепления в кладке. Кладут их одновременно с сооружением печи.

Глазурованные изразцы имеют различные оттенки. Чтобы придать поверхности четкий рисунок, их сортируют по оттенкам, группируя ряды таким образом, чтобы в нижней части были сосредоточены изразцы более насыщенных оттенков. Изразцы отбирают без наплывов, наружных и внутренних трещин. После подборки приступают к их обработке: подрубают и притесывают кромки, чтобы все изразцы были одинакового размера. Обработанные места шлифуют на мелкозернистом наждаке, удаляя наплывы глазури. Сначала обрабатывается один изразец, который затем используется в качестве эталонного. Обрезают изразцы осторожно, применяя хорошо наточенную стальную полоску длиной 200—250 мм, удары по которой наносят стукальцем — 200-мм отрезком круглой стальной арматуры ∅30 мм. Более сильными ударами стесывают заднюю часть кромки, затем, соблюдая осторожность, — переднюю, примыкающую к глазури. Обрубленные части шлифуют. Кромки с глазурованной стороны немного скашивают во время шлифования, чтобы предохранить глазурь от скалывания или отслоения под давлением (изразцы должны опираться друг на друга ребрами кромок, а не глазурованной поверхностью).

Перепиливают изразцы тонкой стальной проволокой, которую свивают. Один конец крепят к стене или столбу, к другому привязывают палку, которую кладут на табурет. Его отодвигают от стены, натягивая проволоку. Затем садятся на палку, проволока натягивается еще сильнее. На изразце сначала намечают линию, затем берут его двумя руками и водят по проволоке, выполняя распил. Чтобы не откалывалась глазурь, по проведенной риске необходимо прорубить до-

рожку шириной 2—4 мм. Изразец надо держать глазурью к себе, чтобы вести разрез точно по разметке.

Перед установкой изразцы смачивают водой. Сначала выкладывают из подобранного кирпича стенку без раствора. Разбирают, оставив только нижний ряд. Затем устанавливают первые угловые изразцы нижнего ряда, намазывая их борта тонким слоем жидкого глиняного раствора и подкладывая под румпу слой тощего глиняного раствора. Изразцы должны быть выставлены строго по вертикали и горизонтали. Между ними оставляют пространство, чтобы можно было вставить нужное количество промежуточных изразцов, каждый из которых насухо примеряют к его месту и шлифуют, если понадобится, чтобы они как можно плотнее прижались друг к другу. При установке последующих рядов изразцов горизонтальные швы между ними оставляют толщиной 2—3 мм, что необходимо для их осаживания вместе с кирпичной кладкой. Вертикальные швы должны быть как можно более тонкими, в идеале — плитки должны вплотную примыкать друг к другу. Установленные насухо изразцы ставят затем на раствор, заполняя пространство без пустот.

В процессе установки проверяют вертикальность и горизонтальность всего ряда. Отклонения выравнивают. Горизонтальные швы заполняют раствором.

Установив первый промежуточный изразец, примыкающий к угловому, заполняют промежуток между румпами раствором так, чтобы между ними не было зазоров: зазоры и трещины образуют воздушные мешки, снижающие нагревание облицовки. Между двумя изразцами образуется валик глиняного раствора, удерживающий их на месте. В установленные изразцы через отверстия в румпах ставят штыри из стальной отожженной проволоки толщиной 4—5 мм, длиной на 20—30 мм больше высоты румпы. Чтобы штыри не опускались вниз, их верхний конец загибают.

Для более плотного сжатия изразцов друг с другом головки двух соседних штырей обматывают двумя-тремя витками мягкой тонкой проволоки. В промежуток между румпами в проволочную связку вставляют гвоздь и скручивают ее, сжимая изразцы.

Снизу и по боковым сторонам на румпы надевают скобы размером 100 × 15 × 2 мм, изготовленные из стали. Они надежны только тогда, когда сделаны из достаточно твердой (пружинящей) стали и при надевании на румпы требуется значительное усилие для раздвигания их концов.

Для закрепления изразцов в кирпичной кладке печи на каждый штырь необходимо крепить по два куска печной проволоки для образования мочек в виде петли или с концами-усиками. Ставят их по две-три штуки на штырь на одном уровне с рядом кладки, т. е. против шва, для последующего зажимания верхними рядами кирпича. Концы проволоки загибают за кладку.

Нижние части румп заполняют без пустот глиняным раствором, вдавливая куски хорошо смоченного водой щебня из красного кирпича. Щебень из огнеупорного кирпича для заполнения раствора применять нельзя: он при нагревании расширяется значительно больше изразцов и может нарушить их сцепление с кладкой. Первый ряд печной кладки укладывают вплотную к облицовке, заполняя пустоты глиняным раствором. Против этого ряда к штырям крепят мочки и кладут их на уложенный кирпич для последующего защемления кладкой. Выложив первый ряд, приступают к дальнейшему заполнению пустот в румпах и пространства между ними. Вверху румп ставят дополнительные мочки и заделывают их кладкой. Чтобы мочки не мешали при работе, их не закрепляют заранее, а ставят в процессе кладки.

Выполнив облицовку, поверхность печи обтирают, удаляют грязь и глину, готовят гипсовое тесто и смазывают им

швы. Когда гипс слегка схватится, его удаляют чистой тряпкой вместе с прилипшей грязью. Гипс остается только в швах, высыхает и становится белым.

Отделка печи керамической плиткой, изготовленной путем обжига чистых глин или глин с заполнителями. Используются плитки размером 200 × 200, 150 × 150, 100 × 100, 200 × 150, 200 × 100, 150 × 75 и 150 × 25 мм толщиной 6 мм, без завала, со скруглением одной, двух, трех или четырех сторон, а также карнизные и плинтусные плитки размером 150 × 50 мм. Для облицовки углов и формирования рельефов плитки комплектуют усеночными и лузговыми элементами длиной 150 мм. Керамические плитки должны быть термически стойкими. Их покрывают белой или цветной (мелкографической) глазурью.

Используются также крупноразмерные керамические многоцветные и рифленые плитки из каолиновых глин, которые обладают повышенной прочностью и водостойкостью. Размеры квадратных плиток — 300 × 300, 200 × 200, 170 × 170 мм, прямоугольных — 300 × 150 и 200 × 100 мм. Отделка печей выполняется также керамическими фасадными плитками типа «кабанчик» размером 250 × 140 мм.

При облицовке печей керамической плиткой в процессе кладки в вертикальные швы вводят алюминиевые полоски с отверстиями с внутренней резьбой под болты. По окончании кладки к полоске привинчивают тавровый алюминиевый профиль и уголки, затем между металлоконструкциями сверху прокладывают плитки, заполняя пространство между кладкой и облицовкой пластичным глиняным раствором и щебнем.

Отделка печи фигурной и майоликовой плиткой. Фигурные и майоликовые плитки крепят к плоскости печи с помощью саморезов. В центре керамических изделий просверливают отверстия, с тыльной стороны крепят металлическую полосу. Приложив к ней плитку, наносят точку —

центр отверстия, образуемого в полосе. Головку самореза шпаклюют и закрашивают в тон плитки.

Печи можно также облицовывать металлом — листовой сталью или алюминиевым прокатом.

Сравнительно новый вид отделки печей — облицовка декоративными профилированными плитками с матовой поверхностью. Такая поверхность красива, прочна и гигиенична. Торцовые элементы служат вертикальной разделкой, если печь примыкает к сгораемым перегородкам. Плитки из искусственного обжигового материала выпускаются самых разных форм и размеров.

Для окрашивания печей, каминов, а также их деталей используют эмульсионные, масляные, кремнийорганические, силикатные краски с матовыми и полуглянцевыми пленками. Задвижки и дверку для чистки камина окрашивают черной краской любой марки или белят известкой. Для дверок топок и зольника лучше использовать краску черного цвета на кремнийорганической основе. Дымосборник камина окрашивают и систематически подкрашивают (при полном отсутствии открытого огня) красками серебристого или другого цвета на кремнийорганической основе. Кладку печи окрашивают в белый цвет известковыми или любыми другими составами, приготовленными на основе кремнийорганического лака КО-835, смешанного с пентафталевыми, глифталевыми или алкидными эмалями. Предтопочный лист (латунный или из легких сплавов) не окрашивают, стальной после тщательной очистки покрывают одним-двумя слоями серебристой краски на кремнийорганической основе.

Металлический кожух печи красят кремнийорганическими красками разных цветов (КО-84, КО-818, КО-822, КО-828, КО-5125, КО-174 и др.). Краски на других пленкообразующих составах меняют цвет (темнеют) и быстро разрушаются.

Если при кладке печи для ее отделки не использовали изразцы, то после оштукатуривания ее можно покрасить.

Сначала наносят грунтовку (2,5 кг известкового теста, 0,1 кг поваренной соли, 0,25 кг столярного клея или карбоксиметилцеллюлозы и 0,05 кг олифы). Соль и клей растворяют в 1 л воды. При непрерывном помешивании в известковое тесто вливают 10 л воды, в полученную массу добавляют олифу, затем раствор соли и клея, все тщательно перемешивают до получения однородной массы, которую фильтруют через мелкую сетку, и добавляют пигмент (3 кг известкового теста, 0,1 кг поваренной соли, 0,25 кг пигмента, 0,1 кг клея и 0,05 кг олифы). В качестве пигмента используют железный сурик, железоокисную красную или желтую охру, бланфикс (сульфат бария) или ультрамарин.

Если печь окрашивается в белый цвет, используют грунтовочное покрытие. На покрытие с помощью кисти или аэрографа наносят рисунок. Окрашивая каждый кирпич отдельно, можно создать узор, гармонирующий с интерьером помещения. Цветной узор можно получить, используя прямой или обратный трафарет.

Если вместо печи используется очаг, кирпичную кладку покрывают белой эмульсионной краской (Э-ВА-27А, Э-ВА-27АПГ, Э-КЧ-26А, Э-ХВ-28) или окрашивают известковыми, силикатными, казеиновыми составами. Верхнюю удлиненную часть очага — стол — можно окрасить, имитируя скатерть. Известковые краски удобны тем, что позволяют часто изменять рисунок.

Физико-механические свойства материалов

Строительные материалы обладают рядом физико-механических и химических свойств, которыми определяется степень их пригодности для сооружения того или иного устройства.

В физике различают понятия плотности и объемной массы. **Плотность** — отношение массы материала к его объему (без учета пустот, пор и т. д.). Измеряется плотность в кг/м^3. **Объемной массой** называют отношение массы материала к занимаемому объему в естественном состоянии, т. е. с учетом пустот, пор и т. п. Измеряется объемная масса в тех же единицах, что и плотность, — кг/м^3. Для таких материалов, как металлы, стекло, смолы и некоторых других объемная масса равна плотности.

Для строительных материалов значения плотности и объемной массы не совпадают. Например, плотность гранитного щебня равна 3300 кг/м^3, а его объемная масса — 1800—1900 кг/м^3 в зависимости от фракции (размера частиц, определяемого ситовым анализом). Объемные массы свежевзрыхленного и слежавшегося песка также будут различными. Таким образом, объемная масса для многих материалов — величина переменная. Изменяется эта величина и в зависимости от влажности материала. Поэтому во избежание путаницы принято определять объемную массу любого материала в воздушно-сухом состоянии (табл. 4).

Таблица 4. Объемная масса некоторых строительных материалов

Название материала	Объемная масса, кг/м^3
Асбестоцементные листы	1900
Бетон на кирпичном щебне	2000
Войлок строительный	150
Глина	1400
Древесина сосновая	400—600
Железобетон среднеармированный	2500
Засыпка из сухого песка	1600
Известь негашеная комовая	1000
Известковое тесто	1300—1450

Название материала	Объемная масса, кг/м³
Камень-песчаник	2400
Опилки	250
Сплошная кирпичная кладка	1800
Сталь строительных марок	7850
Стекло	2500
Чугунные изделия	7200
Шлак	1000
Цементный раствор	До 2000

Пористость материала определяет степень заполнения его объема порами, пустотами и дополняет плотность до единицы. Плотность и пористость материалов влияют на прочность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, морозостойкость и ряд других свойств.

Водопоглощение характеризует способность материала впитывать и удерживать воду. Выражается в процентах, определяющих массу материала, предельно насыщенного водой, и того же образца материала в абсолютно сухом состоянии. Водопоглощение обычного керамического кирпича в зависимости от степени обжига колеблется от 8 до 20 %. Прочность насыщенных водой материалов уменьшается, а объемная масса и теплопроводность — возрастают.

Отношение прочности материала, насыщенного водой, к прочности сухого материала называется **коэффициентом размягчения**. Для стали и битума, например, этот коэффициент равен 1, поскольку эти материалы являются водостойкими. Для кирпича-сырца и глино-песчаного раствора коэффициент равен 0; в воде эти материалы распадаются. Именно поэтому кирпич-сырец и глино-песчаный раствор не применяются при кладке фундамента в водонасыщенных грунтах и кладке печных труб над крышей.

Прочность определяет способность материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напря-

жений, возникающих от внешних нагрузок, температурных колебаний и других факторов. Каждый материал обладает пределом прочности, превышение которого вызывает разрушение.

Пластичность определяет способность материала изменять свою форму без признаков разрушения под действием нагрузки и полностью сохранять измененную форму после снятия нагрузки. Пластичность является одной из важнейших характеристик кладочного раствора.

Огнестойкость определяется степенью возгораемости материала и характеризует его способность выдерживать без разрушения воздействие высоких температур в условиях пожара. По степени возгораемости строительные материалы делятся на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые.

Несгораемые материалы при воздействии огня не воспламеняются, не тлеют, не обугливаются, хотя и могут деформироваться. Сталь, например, деформируется в значительной степени, а гранит, мрамор, силикатный кирпич полностью разрушаются.

Трудносгораемые материалы под воздействием огня воспламеняются с трудом, тлеют. После удаления источника огня тление прекращается. Примером такого материала может служить строительный войлок, используемый в качестве тепло- и огнеизоляционного материала в печных устройствах. При тлении войлока распространяется характерный сильный запах, сигнализирующий о возникновении очага горения.

Сгораемые материалы под воздействием огня воспламеняются и продолжают гореть после удаления источника огня.

Огнеупорность определяет способность материала противостоять воздействию высоких температур в течение длительного времени, не разрушаясь и не размягчаясь. По степени огнеупорности материалы разделяют на три груп-

пы: огнеупорные, выдерживающие действие температуры от 1580 °С и выше (шамот, динас и др.); тугоплавкие, выдерживающие действие температуры 1350—1580 °С (гжельский кирпич); легкоплавкие, размягчающиеся при температуре ниже 1350 °С (обыкновенный кирпич).

Растворимость — способность материала растворяться в различных жидкостях.

Антикоррозионность — способность самостоятельно или в смеси со связующими веществами предохранять конструкции от разрушения коррозией. Антикоррозионными материалами для металлических футляров печей являются графит и печной лак.

Биостойкость — способность материала сопротивляться разрушающему действию микроорганизмов, грибков и насекомых. Жизнедеятельность микроорганизмов активизируется во влажной среде, поэтому для повышения биостойкости материалы должны быть водостойкими.

Неорганические теплоизоляционные материалы более долговечны, чем органические, малогигроскопичны, не гниют, как правило, огнестойки, не повреждаются грызунами. Поэтому их широко используют в строительстве для утепления зданий. К неорганическим теплоизоляционным материалам относятся: минеральная вата и изделия из нее (маты и мягкие плиты на синтетическом связующем, полужесткие плиты на синтетическом связующем, жесткие плиты на битумном и синтетическом связующем); стеклянная вата и изделия из нее (маты на формальдегидной смоле, маты прошивные, плиты на фенолформальдегидной смоле); перлит и изделия из него (стеклоперлит, гипсоперлит, перлитобетон) и другие материалы. Основные свойства неорганических теплоизоляционных материалов приведены в табл. 5.

Из теплоизоляционных материалов на основе органического сырья, в качестве которого используются отходы деревообработки, торф и камыш, в строительстве приме-

Таблица 5. Основные показатели неорганических теплоизоляционных материалов

Материал	Размер, мм			Коэффициент теплопроводности		Объемная масса, кг/м³
	длина	ширина	толщина	ккал/ч·м·°С	Вт/м·К	
Минераловатные маты	2000	1300	60	0,045	0,038	До 150
Минераловатные мягкие плиты на синтетическом связующем	500—1000	500	50—80	0,038	0,033	30—50
Минераловатные полужесткие плиты на синтетическом связующем	1000	500	30—60	0,41	0,035	100
Минераловатные жесткие плиты на связующем:						
битумном	1000	500	60	0,07—0,075	0,06—0,064	250—350
синтетическом	1000	500	60	0,045—0,06	0,039—0,05	120—180
Маты из стеклянной ваты на фенолформальдегидной смоле	1000—1500	500; 1000; 1500	30—60	0,04	0,034	35
Прошивные маты из стеклянной ваты	1000—3000	200—750	30—50	0,038	0,033	50
Плиты из стеклянной ваты на фенолформальдегидной смоле	1000	500; 100	30—60	0,04	0,034	200—250
Стеклоперлит	—	—	—	0,055—0,08	0,047—0,069	180—300
Гипсоперлит	—	—	—	0,08—0,1	0,069—0,086	300—400
Перлитобетон	—	—	—	0,15—0,32	0,13—0,27	550—650

няют древесно-волокнистые, древесно-стружечные, торфяные и камышитовые плиты различных размеров и назначения, а также плиты стрaмит, костромит, арболит, фибролит, изготовляемые из соломы, костры льна и отходов деревообработки с присадкой огнезащитно-связующих составов, оклеенные тонким картоном или плотной бумагой (табл. 6).

Теплоизоляционные материалы на основе пластических масс в массовом строительстве применяются сравнительно недавно. По структуре они делятся на три подгруппы: ячеистые и пенистые (пенопласты); пористые (поропласты), сотовые (сотопласты). Эти материалы обладают целым рядом достоинств, среди которых низкая объемная масса, прочность, высокие теплоизоляционные свойства, стойкость к воздействию влаги. Из отечественных пенопластов широко применяются: пенополистирол марок ПС-1 и ПС-4, пенополивинилхлорид марок ПВХ и ПХА, пенополиуретан марки ПУ-101, пенопласты на основе фенолформальдегидных смол (пенофенопласты) марок ФФ, ФК и ФС; из поропластов — мипор, поропласт МФП на основе мочевиноформальдегидных смол; сотопласты, изготовленные без вспенивания путем склеивания гофрированных листов бумаги, фольги, хлопчатобумажной ткани, пропитанных полимерами, и имеющие ячейки шестигранной, ромбической, квадратной и других форм размером 11,1 мм (табл. 7).

Для теплоизоляции бань лучше использовать материалы из неорганических веществ (минеральная и стеклянная вата), органических отходов (камышит, стрaмит и фибролит) и некоторые виды огнестойких пластмасс (пенополиуретан, сотопласты и пенопласты из фенолформальдегидных смол). Их применение в ограждающих конструкциях позволяет поддерживать желаемый микроклимат в парной и снижает массу всего строения. Для теплоизоляции

Таблица 6. Основные показатели органических теплоизоляционных материалов

Материал плит	Размер плит, мм			Коэффициент теплопроводности		Объемная масса, кг/м³
	длина	ширина	толщина	ккал/ч·м·°С	Вт/м·К	
Древесно-волокнистые	1200—3000	1200, 1600	12,5; 16; 20; 25	0,04—0,08	0,034—0,07	150—350
Древесно-стружечные:						
легкие	3500	1500, 1750	10; 13; 16; 19; 22; 25	0,045—0,07	0,04—0,06	250—400
полутяжелые	3500	1500, 1750	10; 13; 16; 19; 22; 25	0,07—0,09	0,06—0,08	400—800
тяжелые	3500	1500, 1750	10; 13; 16; 19; 22; 25	0,09—0,12	0,08—0,1	800—1200
Торфяные	1000	500	30	0,05—0,07	0,04—0,06	До 170
Камышитовые	2400; 2600; 2800	550; 950; 1150; 1500	30; 50; 70; 100	0,04—0,08	0,034—0,07	175—200
Стрáмит	2400—3600	1220	50	0,07—0,095	0,06—0,08	240—360
Костромит	—	—	—	0,075	0,064	240—360
Арболит на цементном связующем	—	—	—	0,12—0,23	0,1—0,2	450—700
Фибролит	2000—2400	500—550	25; 50; 75; 100	0,08—0,13	0,07—0,11	300—500
Опилки	—	—	—	0,09	0,077	250

Таблица 7. Основные показатели теплоизоляционных материалов из пластических масс

Материал	Коэффициент теплопроводности		Объемная масса, кг/м³	Предельная температура применения, °С	Огнестойкость
	ккал/ч·м·°С	Вт/м·К			
Пенополистирол	0,027—0,047	0,023—0,04	30—200	60—100	Самозатухающий
Пенополивинилхлорид	0,032—0,045	0,027—0,039	50—270	60	Трудновоспламеняемый
Пенополиуретан	0,028—0,05	0,024—0,043	30—200	150—180	Трудновоспламеняемый
Мочевиноформальдегидный поропласт (мипора)	0,027—0,035	0,023—0,03	10—25	110—200	Негорючий
Фенольный пенопласт	0,034—0,045	0,024—0,043	30—200	150—180	Негорючий
Поропласт	0,028—0,036	0,024—0,031	12—35	60—100	Трудновоспламеняемый
Сотопласт из хлопчатобумажной ткани и бумаги, пропитанной фенолформальдегидным полимером	0,04—0,083	0,034—0,071	60—140	60—130	Трудновоспламеняемый

пригодны жесткие и полужесткие маты и плиты из минеральной и стеклянной ваты, которые фиксируют в полости каркаса прижимными деревянными устройствами. Древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты в сочетании с другими утеплителями (минераловатными плитами и пенополистиролом) используют для внутренней облицовки раздевалки; в парной их нельзя применять из-за высокой гигроскопичности, а также воспламеняемости. Камышитовые, страмитовые и фибролитовые плиты можно применять для теплоизоляции бань в тех местах, где сравнительно тепло, так как они недороги и обладают прекрасными теплоизолирующими свойствами: каркасная стена с утеплителем из камышита толщиной 10 см не уступает по теплофизическим свойствам стене из сплошной кирпичной кладки толщиной в два кирпича (51 см). При обработке огнестойкими материалами стены становятся трудносгораемыми, а при надежной защите от увлажнения не заражаются грибками.

Утеплители из пластмасс легки, имеют низкий коэффициент теплопроводности. Работать с ними нетрудно, они легко обрабатываются и склеиваются.

Кроме перечисленных материалов могут быть использованы древесные щепа, стружка или опилки. Смоченные раствором цемента, извести или гипса, они могут использоваться для утепления стен и потолка бань.

КИРПИЧ

Печи сооружают из различных строительных материалов. Есть печи с дымоходами из металлических труб, которые заключены в стальной кожух с песчаной засыпкой. Существуют сборные печи из бетонных и керамических блоков. Однако самыми распространенными были и остаются печи из кирпича.

Керамический кирпич имеет множество разновидностей. Вид кирпича зависит от сырья, из которого он сделан, способа изготовления, пустотности и качества лицевой стороны (табл. 8).

При изготовлении методом пластического формования кирпич получают из массы с высоким содержанием влаги, которую после выдавливания на ленточном прессе-экструдере нарезают на кирпичи. Затем кирпич-сырец сушат и обжигают.

При полусухом прессовании из специального порошкашихты прессуют кирпичи, которые затем сушат и обжигают. Этот способ дает возможность получить кирпич с более четкими гранями и углами, что позволяет применять его как лицевой материал.

В настоящее время нормативные требования к кирпичу регламентируются ГОСТ 7484—78 «Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия» и ГОСТ 530—95 «Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия».

Для кладки печей используют обычный керамический кирпич, не имеющий трещин и сколов. Размеры стандартного кирпича — 250 × 120 × 65 мм.

На практике редко бывает так, чтобы весь приобретенный кирпич соответствовал 1-му сорту. Частенько попадается кирпич с обломанными углами, трещинами, пережженный или, наоборот, недожженный и даже разный по размерам. Поэтому первым делом кирпич необходимо рассортировать.

Кирпич нормального обжига имеет красный цвет, при ударе по нему молотком издает чистый звук. Глухой дребезжащий звук говорит о наличии трещин.

Пережженный кирпич (железняк) отличается фиолетовым оттенком и большой прочностью. Он плохо поддается обработке, имеет незначительное водопоглощение, из-

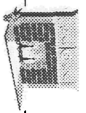


Таблица 8. Основные свойства керамического кирпича

Наименование	Средняя плотность, кг/м³	Пористость, %	Марка морозостойкости	Коэффициент теплопроводности, Вт/м · °С	Марка прочности	Цвет
Кирпич полнотелый	1600—1900	8	15—50	0,6—0,7	75—300	Красный
Кирпич пустотелый	1000—1450	6—8	15—50	0,3—0,5	75—300	От светло-коричневого до темно-красного
Кирпич пустотелый сверхэффективный	1100—1150	6—10	15—50	0,25—0,26	50—150	Оттенки красного
Кирпич облицовочный	1300—1450	6—14	25—75	0,3—0,5	75—250	От белого до коричневого
Кирпич лицевой сверхэффективный	1100—1150	43—45	25—75	0,25—0,26	125, 150	От белого до коричневого
Кирпич облицовочный глазурованный или ангобированный	1300—1450	6—14	25—75	0,3—0,5	75—250	Любой
Кирпич клинкерный	1900—2100	5	50—100	1,16	400—1000	От желтого до темно-красного
Кирпич печной шамотный	1700—1900	8	15—50	0,6	75—250	От светло-желтого до темно-красного

за чего плохо связывается раствором. Может применяться для кладки фундаментов и оснований.

Недожженный кирпич обладает меньшей прочностью и водостойкостью, чем нормальный. Он не пригоден для кладки дымовых труб над крышей.

Некоторые части печей выкладывают из тугоплавкого или огнеупорного кирпича. Если нет возможности его приобрести, допускается замена тщательно отобранным обыкновенным кирпичом.

Кирпич, бывший в употреблении, тщательно очищают от старого раствора и сажи. Класть его следует задымленной стороной внутрь кладки, так как следы сажи выступают в виде пятен через штукатурку и побелку.

Весь кирпич, за исключением огнеупорного, перед кладкой необходимо погрузить в воду на 1—1,5 мин. Сухой кирпич при соприкосновении с кладочным раствором быстро обезвоживает его, снижая вяжущую способность последнего.

При сочетании в кладке огнеупорного или тугоплавкого кирпича необходимо учитывать разницу размеров этих кирпичей. Промышленность выпускает огнеупорный кирпич размерами 250 × 123 × 65, 233 × 113 × 65, 250 × 150 × 65 мм, тугоплавкий — 235 × 123 × 65 и 230 × 113 × 65 мм.

Сборно-блочные печи сооружают из готовых бетонных или керамических блоков, изготовленных на заводах.

РАСТВОРЫ

При кладке фундаментов и стен для скрепления кирпичей и камней друг с другом используют различные строительные растворы. Растворы эти готовят путем затворения водой вяжущих материалов.

Раствором называется затворенная водой смесь вяжущего и заполнителя, способная с течением времени затвердеть

и превратиться в камневидное тело. Различают растворы для кладки и штукатурки. Назначение кладочных растворов — соединить в одно целое конструкцию из камня, кирпича или других материалов. Кроме того, кладочные растворы выравнивают постели камней, что способствует равномерной передаче нагрузки в кладке. Благодаря заполнению раствором швов между камнями уменьшается продуваемость кладки. Это особенно важно для отапливаемых зданий; в неотапливаемых зданиях заполнение раствором горизонтальных и вертикальных швов кладки повышает ее морозоустойчивость. Штукатурные растворы предназначены для создания гладкой и прочной поверхности конструкции.

Если раствор затвердевает только на воздухе, эти материалы называют воздушными. К ним относятся известь воздушная, гипс и глина. Если же раствор твердеет и на воздухе, и в воде, то вяжущие материалы называются гидравлическими. В эту группу входят известь гидравлическая, портландцемент и различные составы на их основе.

Вяжущие вещества, или просто вяжущие, подразделяют на минеральные, органические и синтетические. Для печных работ применяют только минеральные — глину, цемент, известь. При оштукатуривании печей также может применяться гипс.

Глина — осадочная горная порода с размером частиц до 0,005 мм. В чистом виде глина встречается достаточно редко, а то, что обычно называют глиной, на самом деле не что иное, как смесь глины и песка. В зависимости от содержания собственно глины в этой смеси различают жирную глину с содержанием песка не более 3 %, среднюю, или нормальную, с содержанием песка около 15 % и тощую с содержанием песка до 30 %.

Замешанная с водой глина образует твердое тесто или глиняное молоко. При этом глина разбухает, увеличивается в объеме. При высыхании глиняное тесто уменьшается в объеме. Линейное уменьшение глины при высыхании мо-

жет составить 5—12 %, поэтому происходит ее растрескивание. Применяют глину в чисто глиняных, а также в смешанных — глино-цементных и глино-известковых растворах.

Цемент. Существует несколько разновидностей цемента, отличающихся между собой составом и способом производства. Наиболее распространенными являются портландцемент и глиноземистый цемент.

Портландцемент представляет собой порошок зеленовато-серого цвета. Исходными продуктами для его получения служат известняк (мел) и глина. Составляющие обжигаются во вращающихся печах при температуре 1400—1500 °С. Полученный таким образом цементный клинкер размалывают на специальных мельницах. При этом в состав вводятся различные активные и инертные добавки (шлаки, кварцевый песок, гипс и т. д.).

Затворенный водой цемент по истечении некоторого времени преобразуется в монолитное твердое тело большой прочности. Показателем является марка цемента, которая определяет прочность цементного состава из 1 массовой части цемента и 3 массовых частей песка, достигнутая на 28-й день схватывания. Портландцемент выпускается марок 400, 500, 600 и 700.

Глиноземистый цемент получают из глинозема и извести, сплавленных в электропечах при температуре 1400 °С. Сплавленную массу сначала дробят на куски, а затем размалывают в порошок на трубных мельницах. Глиноземистый цемент набирает марочную прочность через 3 сут. Выпускается такой цемент марок 400, 500 и 600. Примененный в растворах и бетонах, глиноземистый цемент повышает их стойкость к воде.

Пуццолановый портландцемент отличается от других видов портландцемента тем, что в его состав входят активные минеральные добавки вулканического или осадочного происхождения, причем доля этих добавок может доходить до

40 % от общей массы портландцементного порошка. Этот вид портландцементов замечателен тем, что раствор, приготовленный на нем, не дает высолов и отличается повышенной водонепроницаемостью. Соответственно, и применяются пуццолановые портландцементы в основном в гидротехническом строительстве, в том числе и при сооружении плавательных бассейнов. Существует две технологии производства пуццолановых портландцементов: а) измельчение клинкера, гипса и минеральной добавки осуществляется при их смешивании; б) ингредиенты измельчаются раздельно и только потом смешиваются.

Плотность пуццолановых портландцементов несколько меньше, чем плотность обычного портландцемента, а потому при одинаковом расходе по массе пуццолановый портландцемент дает большее количество раствора или бетона. Однако прочность пуццолановых портландцементов нарастает медленнее. Да и расход воды при затворении пуццолановых портландцементов значительно больше. Но прочность пуццолановых портландцементов повышается со временем и в определенной точке начинает явно превышать прочность обычного портландцемента, а в воде вообще превосходит по прочности обычные портландцементы и на изгиб, и на сжатие. Выпускаются пуццолановые портландцементы марок 300 и 400.

Разновидностью пуццолановых портландцементов являются зольные портландцементы, получаемые совместным помолом портландцементного клинкера и золы уноса[1] с добавлением гипса. Такие портландцементы в основном

[1] Зола уноса (зола-унос) представляет собой тонкодисперсный материал, полученный при сжигании каменного угля. Это сухой порошок алюмосиликатного состава, который не обладает цементирующими свойствами, но отличается химической активностью и в присутствии воды взаимодействует с гидроксидом кальция, образующимся при гидратации портландцемента, упрочняя цементный камень.

используются в производстве гидротехнического бетона. А добавление золы уноса в бетонную смесь приводит к экономии портландцемента, пропорциональной доле золы. При этом бетон получается такой же прочности.

Кроме того, промышленностью выпускаются белый и цветной портландцементы.

Известь получается в результате обжига природного известняка, мела, доломита и ракушечника, содержащих в больших количествах углекислый кальций $CaCO_3$. При этом количество глинистых примесей не должно превышать 8 %. Чаще всего обжиг производят в шахтных печах при температуре до 1200 °С. Обожженный известняк и есть так называемая известь-кипелка. Чтобы получить известь, пригодную для составления растворов, ее гасят водой. В зависимости от пористости кусков и температуры обжига гашение извести происходит с разной скоростью, поэтому известь подразделяют на быстрогасящуюся и медленногасящуюся. Гашеная известь бывает двух видов — известь-пушонка и известковое тесто[1].

Известь-пушонку получают тогда, когда для гашения взято воды столько, сколько требуется для химической реакции с учетом воды, которая испарится в ходе гашения. Используют пушонку главным образом в штукатурных растворах.

Для получения известкового теста нужно взять воду в количестве, превышающем объем извести-кипелки в 3—4 раза. Выход теста из хорошо обожженного известняка (с малым содержанием неразложившихся при обжиге частиц) составляет 3 л на 1 кг комовой извести.

В больших количествах известь гасят в специальных аппаратах, в небольших — вручную. Делают это так: комовую

[1] Для приготовления зимних и некоторых других растворов иногда используют молотую негашеную известь, которая отличается от пушонки грязновато-серым цветом.

известь складывают в творильный ящик, заливают водой и перемешивают мешалкой. Загасившаяся известь стекает в яму для известкового теста через отверстие с сеткой. Чтобы ускорить начало гашения, для первой заливки употребляют горячую воду. При гашении быстрогасящейся извести нельзя допускать, чтобы в творильном ящике оказалось недостаточно воды, так как при этом происходит перегорание извести и в дальнейшем, даже при избытке воды, гашение протекает плохо и выход известкового теста будет значительно меньшим.

Гашение извести происходит с выделением большого количества теплоты, и брызги могут вызвать ожоги на незащищенной коже. Пыль негашеной извести разъедает слизистые оболочки, дыхательные пути и открытую кожу. Поэтому при гашении извести необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Твердение извести происходит медленно и зависит от количества воды в известковом тесте. Образуемые при этом кристаллы соединяются в прочное твердое тело. На поверхности затвердевшей извести происходит восстановительный процесс, т. е. превращение гашеной извести в негашеную. Это способствует твердению известковых растворов и делает их более прочными.

Гипс. Строительный гипс (алебастр) получают путем обжига природного гипсового камня в печах при температуре 150—170 °С. Измолотый обожженный гипс представляет собой порошок беловато-серого цвета. Замешанный с водой гипс быстро твердеет. Схватывание начинается через 4 мин и длится от 6 до 30 мин. Быстрота схватывания создает определенные неудобства при работе, поэтому в гипсовый раствор добавляют замедлители (например, 1—1,5 %-ный раствор животного клея). Применение горячей воды также отдаляет схватывание гипса на 15—20 мин. При оштукатуривании печей гипсовый раствор наносят на горячую поверхность.

Заполнителем для растворов, применяемых в печных работах, служит **песок**, который является продуктом разрушения горных пород. В зависимости от размеров зерна пески разделяют на крупнозернистые (0,15—5 мм), пылевидные (0,005—0,14 мм) и глинистые (менее 0,005 мм). По месту нахождения в природе пески бывают горные, речные и морские, дюнные и барханные.

Зерна горных песков имеют угловатую форму и шероховатую поверхность. Это улучшает их способность сцепляться с вяжущими веществами и делает их наиболее пригодными для использования в растворах. Зерна морских и речных песков имеют округлую форму, поэтому они также пригодны для приготовления растворов. Дюнные и барханные пески, состоящие из очень мелких зерен, в чистом виде для приготовления растворов не пригодны.

В раствор для кладки печей обычно берут песок, просеянный через сито с ячейками 1—1,5 мм.

Вода в строительном деле служит для затворения растворов, гашения извести, приготовления бетона, поливки бутового камня и кирпича в жаркую или ветреную погоду. Существует вода подземная (грунтовая, ключевая, дренажная, колодезная) и наземная (речная, озерная, болотная, морская). Все эти воды пригодны для строительных работ.

Качество воды зависит от условий ее образования, состава почвы и степени загрязнения промышленными сточными водами.

В природе нет совершенно чистой воды. Всякая вода содержит те или иные примеси: минеральные, органические, газообразные. Поверхностная вода, как правило, загрязнена больше, чем подземная. О степени загрязнения воды можно отчасти судить по ее цвету. Бесцветной и прозрачной бывает только очень чистая вода.

Растворы для кладки и штукатурки печей готовят на чистой воде, не содержащей взмученного ила, не имеющей

затхлого запаха и растворенных солей в больших количествах. Употребление воды, насыщенной различными солями, приводит к появлению на поверхности печи высолов в виде грязных пятен, которые проступают даже через многократную побелку. Пригодна для растворов и дождевая вода.

Для поливки кирпича и бутового камня следует применять ту же воду, которую берут для затворения растворов.

Пригодность воды для работы проверяется испытанием образцов, приготовленных на испытываемой и заведомо качественной воде. И те и другие выдерживают во влажной среде не менее 60 дней и затем испытывают на прочность. Если прочность образцов на проверяемой воде ниже прочности образцов на питьевой воде не более чем на 10 %, то такая вода допускается к применению для строительных работ.

Бетонные смеси. Для сооружения фундаментов под печи иногда применяют бетон с добавлением до 40 % бутового камня. Такие фундаменты обладают повышенной стойкостью в отношении грунтовых вод.

Бетон представляет собой затвердевшую смесь, которую составляют из цемента, тяжелых заполнителей (гравий, щебень, речная галька, каменная крошка, песок) и воды. Для изготовления бетонных блоков сборно-блочных изделий в качестве заполнителя берут щебень из обыкновенного или огнеупорного кирпича.

Бетонную смесь вручную готовят в ящике: сначала гарцуют сухую смесь цемента с заполнителями, затем добавляют воду, продолжая перемешивать.

Приготовление кладочного раствора

Есть несколько способов приготовления раствора для кладки печей. При небольшом объеме работ в одном месте (одна-две печи) хороший раствор можно приготовить так:

в замоченную за сутки до начала кладки глину доливают воду в таком количестве, чтобы после перемешивания образовалась смесь густоты сливок. При этом камни осядут на дно, а органические примеси всплывут на поверхность. Затем взмученную глину процеживают через сито во второй ящик до заполнения половины его емкости (рис. 35). После этого добавляют песок, заблаговременно просеянный через сито. Если после тщательного перемешивания на поверхности появляются лужицы жидкой глины, нужно добавить песок.

Любую глину перед приготовлением раствора следует проверить. Один из способов проверки заключается в следующем. Берут пять одинаковых порций глины по 0,5—1 л. В глину добавляют столько воды, сколько нужно, чтобы получилось крутое глиняное тесто. Первую порцию оставляют в чистом виде, во вторую добавляют 10, в третью — 25, в четвертую — 75, в пятую — 100 % песка. Если предпо-

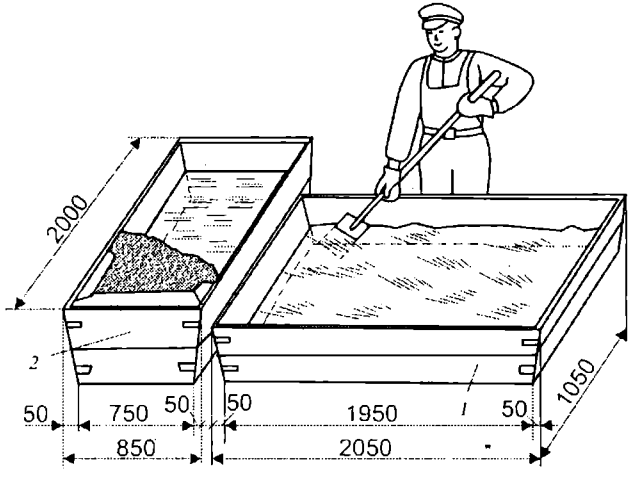


Рис. 35. **Приготовление раствора для кладки печей:**

1 — ящик для замачивания глины;
2 — ящик для процеженной глины

лагается, что испытываемая глина жирная, то количество песка меняется: во вторую порцию добавляют 50, в третью — 100, в четвертую — 150, в пятую — 200 %.

Каждую порцию в отдельности тщательно перемешивают с добавлением воды до тех пор, пока раствор не станет совершенно однородным. После этого в приготовленные порции глины добавляют песок и воду, еще раз хорошо перемешивают, получая крутое тесто. Приготовив все порции раствора, приступают к их испытанию.

При упрощенном способе из приготовленных образцов скатывают по два-три шарика диаметром 4—5 см; еще из двух-трех шариков такого же размера делают лепешки толщиной 2—3 см. Затем все это сушится в помещении без сквозняков. Раствор считается пригодным, если высохшие шарики и лепешки не растрескиваются, а шарик при падении с высоты 0,75—1 м не рассыпается на полу. Если раствор тощий, то при падении шарик рассыпается, если жирный — лепешки и шарики растрескиваются по краям.

При более сложном способе возможны два метода проверки. Из приготовленной порции скатывают шарики диаметром 4—5 см и, поместив их между двумя строганными дощечками, надавливают на них до тех пор, пока на шарике не образуются трещины. В зависимости от величины сплющивания и характера трещин судят о качестве и пластичности глиняного раствора.

Шарик из тощей глины при незначительном нажиме рассыпается на куски, а из глины малой пластичности при сжатии на ⅕—¼ его диаметра образуются большие трещины. Если сжать шарик из глины средней пластичности, на нем образуются трещины такой же формы, но только при сжатии на ⅓ его диаметра. В высокопластичных растворах при сжатии образуются мелкие трещины на ½ его диаметра. Для изготовления глиняного раствора и кирпича-сырца наиболее пригоден раствор средней пластичности,

а тощий и жирный — не пригодны. В первый нужно добавить жирную глину, во второй — песок.

Другой метод проверки заключается в том, что из этой же массы, из которой были изготовлены шарики, раскатывают руками жгутики (колбаски) одинаковой толщины (1—1,5 см) длиной 15—20 см. Полученные жгутики растягивают и сгибают в виде кольца вокруг круглой палки или скалочки диаметром 4—5 см (рис. 36).

Жгутик из тощей глины почти не растягивается и дает неровный разрыв, а при сгибании вокруг палки образует много трещин и разрывов. Жгутик из глины средней пластичности (кирпичные глины) растягивается плавно и обрывается, когда толщина в месте разрыва достигает 15—20 % его диаметра, а при сгибании в местах сгиба образуются мелкие трещины.

Жгутик из пластичной и высокопластичной глины плавно вытягивается и постепенно утоняется, образуя на месте разрыва острый конец, а при сгибании не дает трещин.

Таким образом, двух- или трехкратное повторное испытание способом раздавливания шарика, растягивания и сгибания жгутика дает возможность выбрать глину средней пластичности, пригодную для изготовления кирпича-

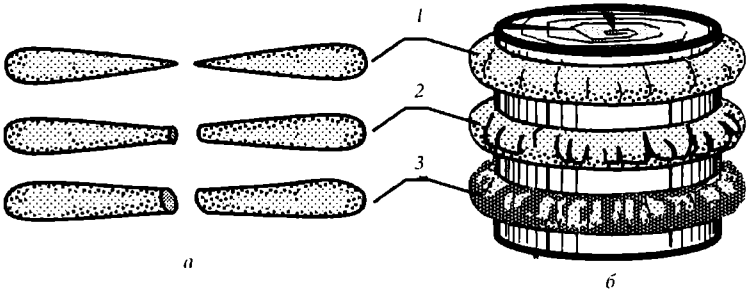


Рис. 36. **Определение пластичности глиняного раствора:**
а — растягиванием; *б* — сгибанием: *1* — высокопластичный; *2* — средней пластичности; *3* — малой пластичности

сырца и глиняного раствора, применяемых для кладки печей. Такой раствор хорошо выдерживает нагревание до 800—1000 °С, не теряет при этом прочности и не выделяет вредных испарений. От нагревания и остывания раствор изменяет свой объем одинаково с кирпичом и не расстраивает кладку, сохраняя ее без растрескивания.

Правильно приготовленный раствор имеет шероховатую поверхность, но стоит похлопать по ней тыльной стороной мастерка, как появится «зеркало», образованное тонкой пленкой жидкой глины. Такой раствор не налипает на лопату, а его излишки выдавливаются из шва кладки при нажатии рукой на лежащий сверху кирпич. Эту консистенцию раствора принято называть рабочей густотой.

Определив соответствующий состав глиняного раствора, приступают к его изготовлению.

Для приготовления глиняного раствора в больших количествах берут три ящика, которые располагают ступенями с таким расчетом, чтобы жидкость могла переливаться самотеком из одного ящика в другой, а затем в третий. Глину замачивают водой с избытком и размешивают деревянными лопатами-мешалками в первом (верхнем) ящике. Затем открывают заслонку, и взмученная глина стекает на сетку, которой накрыт средний ящик. Комья глины, оставшиеся на сетке, перебрасывают обратно в первый ящик. Туда же отчерпывают излишки воды после отстоя глины. Осевшую на дно глину спускают в третий ящик, открыв заслонку. В третьем ящике замешивают раствор, добавляя необходимое количество заранее просеянного песка. Соотношение глины и песка в растворе должно быть 1 : 2, если глина жирная, и 1 : 1, если глина тощая. Этот способ называется способом Корнеева (рис. 37).

Если в глине нет камней и крупнозернистого песка, а также органических примесей, раствор можно приготовить, не прибегая к предварительному процеживанию глины.

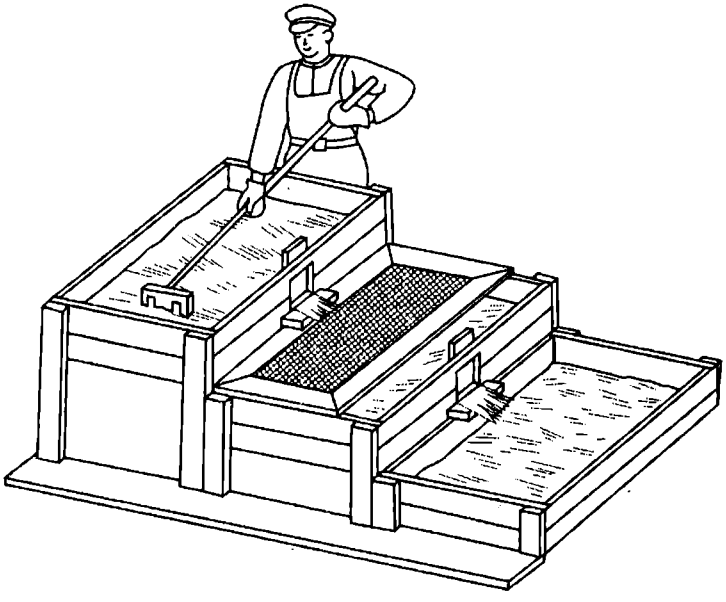


Рис. 37. **Приготовление раствора по методу Корнеева**

В этом случае в глину досыпают в необходимом количестве песок (обычно такая глина бывает жирной, поэтому песка берут вдвое больше, чем глины) и доливают воду в количестве, равном четверти объема глины. Перемешивание в этом случае займет больше времени.

При кладке частей печи, выполняемых из огнеупорного кирпича, раствор готовят из огнеупорной или тугоплавкой глины. В огнеупорную глину добавляют шамот в соотношении 1:1, в тугоплавкую — горный песок крупностью 1—1,5 мм в таком же соотношении.

Глиняный раствор разрушается под воздействием воды и потому не пригоден для кладки фундаментов и дымовых труб над крышей. Эти части печей выполняют на известковом, цементном или смешанном известково-цементном растворе.

Известковый раствор для кладки состоит из смеси гашеной извести с песком в соотношении от 1 : 2 до 1 : 3, затворенной водой. В небольших количествах раствор готовят так: в ящике разводят водой известковое тесто до густоты сливок, затем небольшими порциями добавляют просеянный песок и тщательно перемешивают до получения однородной массы рабочей густоты.

Цементный раствор в зависимости от марки цемента может иметь соотношение от 1 : 3 до 1 : 9 (цемент и песок берут по массе). Готовят его так: в ящик с песком насыпают цемент и тщательно перемешивают (гарцуют) сухую смесь. Перед употреблением смесь размешивают с водой до рабочей густоты. Цементный раствор быстро схватывается, поэтому его нельзя хранить длительное время.

Более экономичными и удобными в работе по сравнению с цементными считаются смешанные цементно-известковые и цементно-глиняные растворы. Смешанные растворы для кладки фундаментов применяют следующих составов (цемент : известь : песок): 1 : 2 : 16, 1 : 1 : 9, 1 : 1 : 6 и др. в зависимости от марки цемента и жирности извести. Приготовление смешанных растворов сводится к перемешиванию с известковым молоком сухой смеси цемента и песка. Эти растворы также относятся к быстросхватывающимся.

Растворы для оштукатуривания наружных поверхностей бывают глиняные, глино-цементные, глино-известковые, известково-гипсовые:

- 1 часть гипса, 2 части извести, 1 часть песка;
- 1 часть глины, 1 часть извести, 2—4 части песка;
- 1 часть глины, 2—3 части песка;
- 2 части глины, 1 часть цемента, 8—12 частей песка.

Способы приготовления штукатурных растворов такие же, как и растворов для кладки. Исключение составляют

растворы с гипсом, которые готовят в небольших количествах (на 15—20 мин работы) и сразу же употребляют.

При наличии асбеста его добавляют в штукатурные растворы в количестве 0,1—0,2 части.

Количество раствора, идущего на печную кладку, довольно велико — от 1/13 до 1/10 объема печи, считая по наружному размеру. В среднем считается, что для кладки 100 штук кирпича нужно 2—2,3 ведра глины и 1,5—2 ведра песка. Естественно, чем ровнее кирпич, чем более частое сито использовалось при просеивании песка и чем тоньше швы, тем меньше нужно будет раствора для выполнения работы.

Глиняные растворы имеют низкую марку: в сухом состоянии — 4—8 кгс/см^2, во влажном — до 2 кгс/см^2. Чтобы повысить прочность раствора, а следовательно, и печной кладки, на одно ведро глиняного раствора можно добавить 100—250 г поваренной соли (соль предварительно растворяют в небольшом количестве воды, добавляют эту воду в глиняный раствор и тщательно перемешивают) или не более 1 кг цемента (от большего количества возможно образование трещин в швах). Цемент затворяют водой до получения жидкой сметанообразной массы, которую вливают в глиняный раствор и перемешивают до получения однородной смеси. Цемент не только увеличивает прочность раствора, но и придает ему дополнительную пластичность и удобство в работе.

Известковый раствор приготовляют из известкового теста, песка и воды, количество которой зависит от густоты раствора. Применяют его в основном для кладки фундамента печи и трубы выше кровли. Для придания прочности в него добавляют цемент, а для быстроты схватывания — гипс (в основном при производстве штукатурных работ).

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КИРПИЧА-СЫРЦА

Печи до трубы можно класть из кирпича-сырца. Состав глиняного раствора для его изготовления подбирают вышеописанными способами (раздавливание шарика, сгибание и растягивание жгутика). В процессе подборки приходится смешивать два-три вида глины с различной пластичностью или с добавлением определенной дозы песка. Все компоненты необходимо тщательно перемешать, лучше в сухом состоянии. Перемешанные материалы поливают водой. Для этого в насыпанной глине устраивают посередине бороздку, наливают туда воду и перемешивают. Количество воды зависит от влажности глины и ее пластичности. Если работу выполняют весной из свежевынутых материалов, то воды требуется меньше, летом — больше. От правильно подобранной смеси, тщательности ее перемешивания, необходимого количества воды зависит и прочность сырца.

Увлажнение глины перед самой формовкой приводит к ее неравномерному насыщению водой, т. е. к увеличению брака. Чтобы глиняная смесь для формовки была однородна, хорошо увлажнена и тем самым подготовлена для работы, ее следует увлажнять минимум за 10—12 ч до смешивания. Чем больше времени глина увлажняется, тем выше качество сырца, и наоборот. Глину можно сначала размешивать лопатой, затем разминать трамбовкой и мять ногами.

Толщина глиняного слоя должна быть не менее 10 см, что дает возможность хорошо ее перемешать. Для изготовления тысячи штук кирпича нужно приготовить примерно 2,5 м^3 глины. В процессе приготовления глины все камни и другие включения удаляют. Весьма опасными включениями в глине являются зерна известняка. При топке печи этот известняк обжигается и превращается в известь-кипелку. В случае попадания на эту известь воды она начинает гасить-

ся, образуя дутики и трещины в кирпиче, и кладка печи разрушается. Глина считается пригодной, если она содержит не более 10 % зерен известняка размером до 2—3 мм.

Определение наличия известняка в глине требует знаний, так как приходится замачивать пробу глины в воде, отмучивать известняк, отбирать его и взвешивать. Чтобы в глине было меньше посторонних примесей, ее заготавливают с осени и оставляют в грядах для вымораживания. Глина в грядах, намокая и замерзая, улучшает свои свойства, а примеси при этом разрушаются и остаются в минимальных количествах. Если же глину заготавливать не за год, а за два, то ее качество улучшается еще больше.

Подготовленная глина хорошо формуется и может быть тут же применена в дело. Намного лучше она формуется, если ее после приготовления укрыть влажными тряпками и дать полежать еще 10—12 ч (лучше сделать это на ночь). Сырец, изготовленный из вылежанной глины, после формовки приобретает гладкую поверхность и сохраняет ровные грани. Глина при этом не прилипает к форме, а кирпич сушится значительно лучше.

После приготовления глины можно приступить к изготовлению сырца. При этом следует помнить, что глина в процессе сушки дает большую усадку и изделия уменьшаются в размере. Допускается сжимаемость глины 6—10 %, т. е. если изготовить кирпич длиной 250 мм, то, высыхая, он уменьшится на 25 мм. Чтобы этого не произошло, глину проверяют на сжимаемость и заготавливают формы для выработки кирпича такого размера, чтобы после сушки он имел стандартные размеры — 250 × 120 × 65 мм.

Подобрав состав раствора на сжимаемость, из него приготавливают пластичную, легко формируемую массу, из которой изготавливают шесть образцов кубической формы с ребром 200 мм. На поверхности каждого кубика по диагонали прочерчивают крест-накрест две линии длиной 100

и шириной 50 мм. Кубики сушат в течение 8—10 сут в помещении без сквозняков, затем измеряют проведенные линии. Если длина сократилась на 10 мм, глина считается пригодной для изготовления кирпича. Чем меньше сжимаемость, тем лучше, и наоборот. Таким образом, в зависимости от сжимаемости глины и делают форму для изготовления кирпича (табл. 9).

Таблица 9. Размеры форм в зависимости от сжимаемости глины

Сжимаемость, %	Длина, мм	Ширина, мм	Глубина, мм
5,0	263,0	125,0	68,4
5,5	264,0	126,0	68,7
6,0	265,0	127,0	69,2
6,5	267,0	127,5	69,3
7,0	268,0	128,0	69,8
7,5	270,0	129,0	70,2
8,0	271,0	130,0	70,6
8,5	273,0	130,5	71,0
9,0	274,0	131,0	71,4
9,5	276,0	131,5	71,8
10,0	277,0	132,0	72,2

Определив сжимаемость глиняного раствора, по таблице подбирают размеры форм и приступают к их изготовлению. Формы бывают одинарные и двойные, с дном и без дна (рис. 38).

Формы изготавливают из строганых досок толщиной 20—25 мм на гвоздях или шипах. Для форм без дна желательно устроить поддоны, т. е. доски нужной ширины, длиной на 50—60 мм больше длины формы. При формовке сырца форму предварительно ставят на поддон.

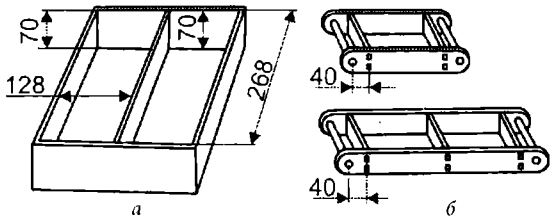


Рис. 38. **Формы для изготовления кирпича-сырца:**
а — двойная форма с дном; *б* — одинарная и двойная формы без дна (пролетки)

Для работы необходим стол, рядом с которым ставят корыто, ящик или кадку с мелким просеянным песком, который необходим для опудривания форм. Из опудренной формы сырец легче извлекать. Рядом на верстаке или на столе должна находиться глина нужной пластичности, которая для работы должна иметь влажность 20—25 %. Меньшее количество влаги нежелательно, так как глину придется дополнительно уплотнять.

До начала формовки сухую форму и поддоны смачивают водой, удаляют ее излишки и посыпают песком (к сухим стенкам песок не пристает). Форму укладывают на поддон, берут руками большой ком глины и с силой бросают его в форму. Правильно подобранная глина при этом хорошо заполняет форму. Уплотнив глину, ее излишки срезают скребком или куском доски. Затем форму с поддоном относят на сушильную площадку, осторожно опрокидывают, вываливая отформованный сырец плашмя, и оставляют для просушки. При укладке кирпичи располагают на расстоянии не более 30 мм друг от друга, так как большее расстояние приводит к интенсивной сушке с образованием трещин.

Как только сырец подсохнет (через 6—8 ч), его переворачивают и ставят на ребро, исправляют плоскости и кромки, а затем во избежание появления трещин от неравномерной сушки переворачивают на все стороны.

Площадку для сушки сырца готовят заранее. Ее устраивают на высоком месте, чтобы она не заливалась дождевой водой, выравнивают, посыпают слоем песка, который тщательно выравнивают. Лучше устроить навес, а под ним стеллажи, подняв их от уровня земли не менее чем на 500 мм. Доски стеллажей посыпают песком, разравнивают его и укладывают сырец. Освобождаемые по мере работы формы повторно водой не смачивают, они уже влажные, и песок в процессе опудривания к ним прилипает достаточно хорошо.

Просушив сырец до такой степени, пока он не станет жестким и не будет прилипать один к другому, его укладывают в штабеля, ставя на ребро (рис. 39). Последующие ряды укладывают в такой же очередности. Пятый — как первый,

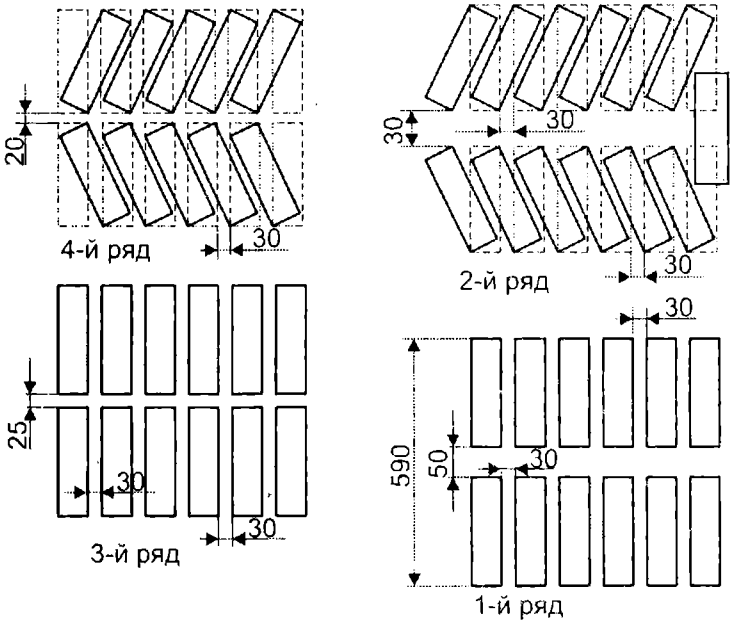


Рис. 39. **Схема укладки кирпича для сушки**

но расстояние между рядами оставляют 15 мм, шестой — как второй, с расстоянием между рядами 10 мм, седьмой — как третий, с расстоянием между рядами 5 мм и т. д. Над штабелями необходимо устроить навес. Штабеля рекомендуется ставить высотой не более 1 м.

При правильной сушке брак не превышает 3 %. Большие потери сырца бывают при затяжных ливневых дождях, когда штабеля открыты. В штабелях сырец досушивается до влажности 6—8 %.

Из сырца выкладывают русские печи; под и свод — чаще из обожженного кирпича. Обжиг требует соответствующих знаний, без которых часто получается брак.

Противопожарная безопасность

Известно, что значительная часть пожаров возникает из-за неисправных печей или в результате их небрежной эксплуатации. Поэтому соблюдение правил пожарной профилактики должно быть непреложным законом для всех, кто строит печь и пользуется ею.

Древесные материалы воспламеняются при нагревании до температуры 300 °С, но если они долгое время находятся в соприкосновении с предметами, разогретыми даже до 100 °С, то приобретают способность к самовозгоранию. В связи с этим при устройстве печей необходимо следить за тем, чтобы нагреваемые поверхности печей и дымооборотов не соприкасались со сгораемыми частями дома. Основное требование пожарной профилактики: деревянные или другие легковозгораемые части зданий должны находиться на достаточном удалении от горячих частей печи и дымооборотов или быть хорошо изолированными.

Особую опасность представляют трещины, образующиеся в массиве печи и дымовых каналах вследствие неравномерной осадки или выкрашивания глиняного раствора из швов в результате действия высокой температуры. Причиной пожара может также стать возгорание сажи, накопившейся в большом количестве в дымовых каналах.

Для изоляции применяют несгораемые материалы или материалы с низкой теплопроводностью: красный кирпич, войлок, асбест (в виде шнуров или листовой). Войлок толщиной 5 мм плохо проводит тепло, а при возгорании тлеет и едким удушливым запахом сигнализирует о возникновении пожара. Для придания войлоку большей сопротивляемости возгоранию его перед укладкой пропитывают глиняным раствором.

При кладке толстостенных теплоемких печей на сгораемом основании минимальное расстояние от уровня пола помещения до дна зольника должно быть не менее 140 мм, а до дна дымооборотов — 210 мм. При устройстве таких печей на несгораемом основании дно зольника и все дымообороты можно выкладывать на уровне пола.

Деревянные или другие сгораемые поверхности пола, находящиеся под каркасными тонкостенными печами и кухонными плитами с металлическими ножками, изолируют асбестовым картоном толщиной 12 мм с обивкой сверху кровельным железом. Полы под металлическими печами, изготовленными из листовой или кровельной стали, а также отлитыми из чугуна, изолируют двумя рядами кирпича, укладываемого на плашку по двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором.

Пол под топочной дверкой печи обивают металлическим листом размером 500 × 700 мм, предохраняющим его и плинтус у стенки печи от возгорания.

При установке печи между сгораемыми перегородками или в проеме деревянной стены между печью и перегород-

ками оставляют отступ шириной не менее 130 мм, заделываемый кирпичной кладкой. Деревянную конструкцию тщательно изолируют асбестом или войлоком, пропитанным глиняным раствором. Минимальное расстояние от внутренней поверхности ближайшего дымооборота печи (иногда говорят просто «дыма») до дерева должно быть не менее 250 мм. Ширина разделки равна толщине примыкающей стены или перегородки здания. При примыкании к печи кирпичных или несгораемых стен толщина и ширина разделки составляет половину кирпича.

Во всех случаях при сооружении печи или дымовой трубы возле деревянной стены или перегородки здания между ними оставляют свободный воздушный промежуток (отступку) на высоту печи или дымовой трубы. Сгораемые стены и перегородки в отступке изолируют асбестом или двумя слоями пропитанного глиняным раствором войлока с последующей обивкой кровельным железом. Отступка может быть открытой или закрытой с одной или с обеих сторон кирпичом (можно использовать другой огнестойкий материал). При устройстве закрытой отступки ее заделывают с боков кирпичными стенками толщиной вполкирпича. Общую толщину открытой отступки устраивают с таким расчетом, чтобы расстояние от внутренней поверхности дымовых каналов до деревянной стены или перегородки было не менее 250 мм. Если отступка закрыта с обеих сторон кирпичом, ее перекрывают двумя рядами кирпича или другим огнестойким материалом. Образовавшуюся закрытую камеру внизу и вверху снабжают вентиляционными решетками для циркуляции воздуха. Площадь сечения каждой вентиляционной решетки должна быть не менее 150 см^2.

Для отопительных печей длительного горения ширина открытой отступки должна быть не менее 260 мм. Деревянные стены в отступке оштукатуривают известково-гипсовым раствором; толщина его слоя должна быть 25 мм. При

устройстве закрытой отступки для печей и кухонных плит со стенками толщиной вполкирпича при продолжительности топки свыше 3 ч деревянную стену здания защищают от возгорания облицовкой также вполкирпича.

Для печей квартирного типа со стенками толщиной в четверть кирпича применяют отступку, открытую с двух сторон. Расстояние между печью и сгораемой стеной или перегородкой здания должно быть не менее 320 мм. Отступку нетеплоемких печей оставляют открытой. Расстояние между металлической печью без футеровки и сгораемой стеной здания должно составлять 1 м. Для нетеплоемких печей, футерованных изнутри кирпичом или шамотными плитами, это расстояние можно уменьшить до 0,7 м. Во всех случаях воздушные промежутки (отступки) у теплоемких печей со стенами 0,7 м и менее оставляют открытыми.

Сгораемый пол в отступке защищают одним рядом кирпича, положенного плашмя, керамическими плитками или другим огнестойким материалом. Пол в отступке должен быть на 0,7 м выше уровня пола в помещении.

При открытой с одной или двух сторон отступке сгораемую стену или перегородку здания изолируют двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, с последующим оштукатуриванием или обивкой кровельным железом. При закрытой отступке деревянные стены или перегородки защищают от возгорания облицовкой из кирпича, уложенного по двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором. Такая изоляция сгораемых стен называется холодной четвертью, так как толщина кирпичной облицовки составляет четверть кирпича. Кладку кирпичной облицовки выполняют только на глиняном растворе. Для устройства холодной четверти у деревянной рубленой стены к ней прибивают дощатый щит, затем обивают его двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, и уже по нему производят облицовывание кирпичом.

Четверти в отступке должны быть не менее высоты и ширины отопительных печей. При сооружении кухонных очагов возле деревянной стены высоту холодной четверти выполняют на 0,5 м выше очага.

Примыкающую к печи сгораемую стену возле топочной дверки штукатурят или обивают кровельным железом по войлоку, пропитанному глиняным раствором. Изолируемая площадь стены должна быть выше топочной дверки по сторонам и внизу на 0,1 м, вверху — 0,25 м. Расстояние от топочной дверки до противоположной стены должно быть не менее 1,25 м.

Для теплоемких печей массой 750 кг и менее минимальное расстояние от верхнего перекрытия (перекрыши) до не защищенного от возгорания потолка должно быть не менее 0,45 м. Если сгораемый потолок изолирован слоем штукатурки или листом кровельного железа, прибитым по асбесту либо двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором, это расстояние можно уменьшить до 0,35 м, при защищенном потолке — до 0,25 м.

При установке нетеплоемких печей минимальное расстояние от верхней плоскости печи до не защищенного от возгорания потолка должно быть 1 м, а при изолированном потолке — не менее 0,7 м. Изолируемый участок потолка над нетеплоемкой печью должен выходить за габариты перекрыши печи во все стороны на 0,15 м.

Толщина верхнего перекрытия теплоемкой печи должна составлять не менее трех рядов кирпича, а при закрытом пространстве от верха печи до потолка помещения — не менее четырех рядов. Свободное пространство над печью закрывают кирпичом или декоративными стенками из огнестойких материалов. В стенках закрытого пространства над печью предусматривают на разных уровнях два отверстия с решетками; площадь живого сечения каждой решетки — не менее 150 см^2. При кладке верхнего перекры-

тия печи особое внимание уделяют правильной перевязке швов, не допуская их совпадения по вертикали.

В междуэтажных и чердачных перекрытиях, где сгораемые части здания примыкают к дымовым каналам, предусматривают вертикальные и горизонтальные разделки (табл. 10).

Таблица 10. Ширина разделок

Типы отопительных печей периодического действия	Расстояние от конструкции, защищенной от возгорания, до «дыма», мм	Расстояние от конструкции, не защищенной от возгорания, до «дыма», мм
Металлические печи без футеровки	700	1000
Керамические и металлические печи (с футеровкой) со стенками толщиной до 0,7 м	380	500
Теплоемкие печи и дымовые трубы со стенками толщиной 0,7 м и более	250	380

Разделки устраивают также в местах примыкания сгораемых конструкций к вентиляционным каналам, если они расположены рядом с дымовыми. При использовании для чердачных перекрытий легковозгораемых утеплителей вертикальные разделки дымовых труб, стеновых дымовых каналов и печей выводят на 0,7 м выше поверхности утеплителя.

Горизонтальные разделки вокруг труб у стеновых дымовых каналов и стенок печи выполняют из кирпича или других теплоизоляционных материалов путем утолщения кладки по всей высоте сгораемого перекрытия. При этом между разделкой и перекрытием устраивают прокладку из двух слоев войлока, пропитанного глиняным раствором, толщиной не менее 20 мм.

При устройстве разделок в полах и потолках помещений необходимо конструктивно обеспечивать независимость осадки стен и перекрытий здания от осадки печи и трубы. Запрещается опирать разделки на конструктивные элементы перекрытия.

Ширина свободного пространства между наружной поверхностью дымовой трубы и деревянной частью стропил или обрешетки должна быть не менее 130 мм. При легковозгораемых кровлях (толевых, драночных) ширина такого пространства должна быть не менее 260 мм. Кровлю в местах прохождения дымовой трубы покрывают кровельным железом, шифером или другими несгораемыми материалами на ширину не менее 0,5 м с тщательной их подгонкой под выдру трубы.

Горизонтальные разделки в плоскости перекрытий выполняют одновременно с основной кладкой печи или дымовой трубы. Нельзя перевязывать кладку вертикальных разделок, устраиваемых у деревянных стен и перегородок, с кладкой печи или дымовой трубы.

Металлические и железобетонные балки, расположенные вблизи дымовых каналов, должны располагаться на расстоянии не менее 130 мм от их внутренней поверхности. Деревянные балки, заделанные в стены дымовой трубы или проходящие в них, следует располагать на расстоянии не менее 250 мм от каналов. Концы деревянных балок должны быть обернуты двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором.

Если невозможно установить балки с соблюдением указанного расстояния от дымовых и вентиляционных каналов, устраивают ригель.

Разделку асбестоцементных дымовых труб в местах примыкания к сгораемым частям помещения выполняют путем уширения асбестоцементного стояка или создания несгораемого участка перекрытия.

Соблюдение правил строительства печей, каминов и бань, а также правил пожарной безопасности способствует созданию благоприятных условий для жизни людей, обеспечивает безопасность очагов открытого огня в любой сезон, позволяет использовать их с полной нагрузкой в соответствии с назначением того или иного сооружения.

Конденсат

При оптимальных условиях работы печи (температура отходящих газов при входе — 120—140 °С, при выходе из устья трубы — 100—110 °С) и прогретой дымовой трубе водяные пары уносятся вместе с дымовыми газами наружу. Выше уже говорилось, что при температуре на внутренней поверхности трубы ниже температуры точки росы водяные пары охлаждаются и оседают на стенках в виде мельчайших капель. Если это повторяется часто, кирпичная кладка стенок дымовых каналов и трубы пропитывается влагой и разрушается, а на наружных поверхностях трубы и стенках печи появляются черные смолистые отложения. При наличии конденсата резко ослабевает тяга, в помещениях ощущается запах гари.

Уходящие дымовые газы по мере охлаждения в дымоходах уменьшаются в объеме, а водяные пары, не изменяясь в массе, постепенно насыщают уходящие газы влагой. Температура, при которой водяные пары полностью насытят объем уходящих газов, т. е. когда относительная влажность последних будет равна 100 %, является точкой росы: содержащиеся в продуктах сгорания водяные пары начинают переходить в жидкое состояние. Температура точки росы продуктов сгорания различных газов — 44—61 °С.

Если газы, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются и понижают свою температуру до 40—50 °С, то на стенках каналов и дымовой трубы оседают водяные пары, образующиеся в результате испарения воды из топлива и сгорания водорода топлива. Количество конденсата зависит от температуры уходящих газов. Температура газов от сжигания твердого топлива обычно значительно выше, чем от сжигания газообразного. Относительно высокая температура уходящих газов от сгорания твердого топлива обеспечивает хороший прогрев дымовых каналов, в результате чего в них реже наблюдаются случаи конденсации и выпадения водяных паров на внутренней поверхности стенок. Кроме того, количество водяных паров в продуктах сгорания газа значительно больше, так как они содержат большое количество водорода.

Определить температуру выходящих газов можно простым способом. Сухую лучину кладут поперек отверстия вьюшки во время топки. Через 30—40 мин вынимают лучину и соскабливают закопченный слой. Если цвет лучины не меняется, значит, температура в пределах 150 °С; лучина желтеет (до цвета корки белого хлеба) — температура достигает 200 °С; стала коричневой (цвета корки ржаного хлеба) — 250 °С. Почерневшая лучина указывает на температуру 300 °С, а превратившаяся в уголь — 400 °С. При топке температуру печи следует регулировать так, чтобы у вьюшки она была в пределах 250 °С.

Трещины и отверстия в трубе и печи, сквозь которые проникает холодный воздух, также способствуют охлаждению газов и образованию конденсата. Когда сечение канала трубы или дымохода выше требуемого, дымовые газы поднимаются медленно, охлаждаясь холодным наружным воздухом. Большое влияние на силу тяги оказывает также качество поверхности стенок дымохода: чем они более гладкие, тем

тяга сильнее. Шероховатости в трубе способствуют снижению тяги и задерживают на себе сажу.

Большую роль играет и сам процесс горения. Дерево воспламеняется при температуре не ниже 300 °С, каменный уголь — при 600 °С. Нормальный процесс горения протекает при более высокой температуре: дерева — при 800—900 °С, каменного угля — 900—1200 °С. Такая температура обеспечивает непрерывное горение при условии, что воздух (кислород) поступает без перерыва в необходимом для горения количестве. Когда воздуха в избытке, топливник охлаждается, а горение ухудшается, поскольку для него нужна высокая температура. Не следует топить печь при открытом топливнике. При полном сгорании топлива цвет пламени соломенно-желтый, дым белый, почти прозрачный. Сажа на стенках каналов печи и трубы почти не откладывается.

Образование конденсата зависит также от толщины стенок дымовой трубы. Толстые стенки медленно прогреваются и дольше сохраняют тепло. Более тонкие стенки нагреваются быстрее, но плохо сохраняют тепло, быстро охлаждаются. Толщина кладки кирпичных стенок дымовых труб, проходящих во внутренних стенах здания, должна быть не менее 120 мм (полкирпича), а толщина стенок дымовых и вентиляционных каналов, расположенных в наружных стенах здания, — 380 мм (полтора кирпича). Дымовые трубы из асбестоцементных или гончарных труб имеют незначительную толщину стенок, поэтому теплоизоляция их необходима на всем протяжении (при условии, что они не встроены в кирпичную кладку).

Большое влияние на конденсацию водяных паров, содержащихся в газах, оказывает температура наружного воздуха. Летом, когда температура относительно высокая, конденсация на внутренних поверхностях дымовых труб слишком мала, так как их стенки долго остывают: с хорошо прогретых поверхностей дымовой трубы влага мгновенно испаряется

и конденсат не образуется. Зимой же, когда температура ниже 0 °С, стенки дымовой трубы сильно охлаждаются и конденсация водяных паров увеличивается. Если дымоход не утеплен, возникает повышенная конденсация водяных паров на внутренних стенках дымовой трубы, влага впитывается в стенки трубы, что вызывает отсыревание кладки. Особую опасность это представляет зимой, когда под действием морозов в верхних участках (устье) образуются ледяные пробки.

Не рекомендуется присоединять печи и другие генераторы тепла к дымовым трубам больших сечений и высоты: ослабевает тяга, выпадение конденсата увеличивается. Образование конденсата наблюдается и при присоединении печей к очень высоким дымовым трубам, потому что значительная часть температуры дымовых газов расходуется на прогрев большой поверхности теплопоглощения.

В многоканальных или бесканальных с большими внутренними тепловоспринимающими поверхностями печах горячие газы отдают много тепла и выходят в трубу сильно охлажденными, образуя много конденсата.

При сооружении печи важно добиться правильной температуры выходящих газов. Это достигается сокращением площади внутренних тепловоспринимающих поверхностей или устройством небольших окошек, т. е. отверстий из топливника, в последний или последний и предпоследний дымоходы. Например, если в печи имеется семь дымоходов, то, чтобы ликвидировать конденсат, один или два канала отключают, перекрывая тягу вверху и внизу, что повышает температуру газов. Каналы можно не отключать, а устроить из топливника окошки сечением 50 × 50 мм (для этого стесывают или скалывают один кирпич, уменьшая его длину). Наибольший эффект дает сокращение каналов или внутренних тепловоспринимающих поверхностей с дополнительным устройством окошек из топливника.

Опробование после кладки и эксплуатация печей

После завершения кладки печи ее нужно высушить. Для этого на колосниковой решетке разводят легкий огонь из сухих дров, который поддерживают в течение 1—1,5 ч; топочная дверка, задвижка (вьюшка) и поддувальная дверка должны быть полностью открыты. Печь протапливают дважды в сутки, пока ее внешние стенки не перестанут отпотевать и не примут сероватую окраску.

Водяные пары, выделяемые при топке печи, удаляются путем усиленной вентиляции через открытые двери и окна. Печь продолжают сушить топкой увеличенными порциями топлива, но с закрытой топочной дверкой. Дымовую трубу оставляют открытой в течение суток для удаления водяных паров. В зависимости от размеров печи сушка ее продолжается 3—6 дней. В случае дымления печи при первой ее растопке для возбуждения тяги следует прожечь дымовую трубу стружками, бумагой или щепой. Опробование трубы до полного вывода ее через кровлю не допускается.

Пробная топка — лучший способ выявления недостатков печи. Она производится в течение 2—3 дней подряд нормальным количеством топлива. Отсутствие дымления свидетельствует о том, что печь удалась; прикосновение рукой к разным местам поверхности кладки поможет определить степень прогрева и убедиться в его равномерности. Кроме того, печь должна медленно и равномерно остывать.

Для более полного и всестороннего изучения работы и выявления всех качеств печи ее испытывают. Качество работы может быть оценено внешним осмотром правильности перевязки кирпичей, толщины швов, тщательности пригонки изразцов, вертикальности углов и стен и т. д. Например, отклонение поверхности кладки от вертикали

не должно превышать 2 мм на 1 м высоты, неровности на поверхности кладки допускаются не более 5 мм у печей без облицовки и 2 мм — у печей, облицованных изразцами. Труднее судить о качестве кладки внутренних частей печи, например свода топливника, прочности закрепления дверок и других печных приборов. Когда осмотр производят после просушки печи, весьма показательным является появление, величина и характер трещин. Наружный осмотр не дает возможности в полной мере судить о качестве выполненных работ и достоинствах печи; в его ходе можно выявить только самые грубые дефекты.

Плотность кладки испытывают сжиганием в дымовом канале при закрытой дымовой задвижке материала, дающего при горении много дыма, например тряпок, смоченных в керосине или солярке. При этом не должно быть никакого дымления. В случае обнаружения трещин и сквозных отверстий, через которые просачивается дым, их заделывают и затирают.

Качество работы печи зависит от качества кладки и от правильности ее эксплуатации и содержания.

Для поддержания печи в хорошем состоянии необходимо систематически чистить трубы, замазывать самые незначительные трещины, которые не только опасны в пожарном отношении, но и ухудшают нагревание, приводят к образованию конденсата. Так, трещина шириной 2 мм по периметру рамки задвижки дает возможность в течение часа просачиваться 15 $м^3$ воздуха, который, нагревшись до 80—100 °С, уносит около 10 % тепла. При подаче лишнего воздуха через поддувало потери тепла могут достигать 15—25 %, а если горение происходит с открытой топочной дверкой — до 40 %.

Перед растопкой печи после длительного перерыва в работе необходимо проверить состояние дымоходов и тяги, вводя зажженную бумагу или спичку в печь через вьюшеч-

ную дверку. Если на стенках печи или в дымоходах много сажи, они нагреваются слабо и на топку приходится затрачивать гораздо больше топлива и времени. Слой сажи толщиной 1—2 мм значительно ухудшает восприятие тепла стенками. При недостаточной тяге необходимо в первую очередь прогреть дымоход. Если тяга не восстановится, дымоход следует прочистить. Чистку дымоходов печей необходимо производить не менее 1—2 раз в отопительный сезон.

Зольник и колосниковую решетку перед топкой необходимо очистить от золы, чтобы воздух проходил к топливу. Дрова должны быть сухими, поленья одинакового диаметра (80—100 мм). Их надо правильно укладывать в печь — с таким расчетом, чтобы до верха топливника оставалось не менее 200 мм.

Теплотворная способность разных видов топлива различается. Например, 1 м^3 березовых дров равноценен 0,75 м^3 дубовых, 1,1 м^3 ольховых, 1,2 м^3 сосновых, 1,3 м^3 еловых, 1,5 м^3 осиновых. Хорошие дрова сгорают до того, как продукты сгорания попадают в дымоходы. Повышается температура печи, максимально используется теплотворная способность топлива, меньше засоряются дымоходы.

Толщина слоя топлива на колосниковой решетке рекомендуется следующая:

- дрова влажностью 25 % — 250—350 мм;
- торф кусковой влажностью 30 % — 200—300 мм;
- каменный уголь — 100—160 мм.

Чтобы разжечь каменный уголь, надо растопить печь мелким древесным топливом. На горящие дрова насыпают слой угля толщиной 5—6 см. Когда уголь разгорится, можно увеличить слой топлива до 15 см и поддерживать такую толщину в течение всей топки. Засыпать каменный уголь толстым слоем не стоит, потому что горение будет неэкономичным.

Растапливают печь мелкими сухими щепками, лучиной или бумагой. Применять горючие жидкости (бензин, керо-

син) категорически запрещается. Растапливая печь, дымовую заслонку и топочную дверку открывают полностью. После растопки топочную дверку закрывают и открывают поддувало. Тяга в печи регулируется заслонкой (вьюшкой) и поддувальной дверкой. Тяга должна быть достаточной, но не избыточной. Когда дрова хорошо разгорятся, дымовую заслонку постепенно прикрывают, уменьшая силу тяги. Необходимо следить за тем, чтобы дым не попадал в помещение. Чем выше расположена труба над печью, тем больше следует закрывать заслонку. Если тяга плохая и печь дымит (в теплую погоду или когда труба низкая), рекомендуется прогревать дымовую трубу (через вьюшечное отверстие) растопкой. При недостаточном количестве воздуха в топливнике появляется дым, при избытке — печь начинает характерно гудеть. Горение должно быть ровным и спокойным, пламя — светлым и ярким, соломенного цвета. Ослепительно-белый цвет пламени свидетельствует об избытке тяги, темно-красный — о ее недостатке. Топочную дверку следует открывать по возможности реже. Достаточно один или два раза за время топки перемешать дрова, чтобы они лежали на колосниковой решетке ровно и не было пустых мест, через которые воздух мог бы уходить в дымообороты, минуя слой топлива.

Длительность топки печей — 1—1,5 ч. После топки поверхность печи должна быть нагрета до температуры 70—80, в крайнем случае — 90 °С. При более высокой температуре пыль на поверхности печи пригорает, появляется неприятный запах. Поэтому лицевые стенки печи следует систематически очищать, особенно в начале отопительного сезона. Перегревать печь длительной топкой не стоит еще и потому, что это может привести к образованию трещин и расстройству кладки.

После сгорания дров в топливнике образуется много углей. Их надо сгрести на колосниковую решетку и про-

дуть струей воздуха через поддувальную дверку до полного сгорания. При отсутствии колосниковой решетки угли подгребают к входному отверстию печи и, прикрыв внутреннюю топливную дверку при открытой наружной, продувают их воздухом через нижние отверстия внутренней дверки. Когда в топливнике над слоем угля нет голубовато-синего пламени (вследствие сгорания ядовитого оксида углерода CO), топку печи можно считать законченной. Через 3—5 мин следует плотно закрыть все дверки, дымовую заслонку и вьюшку. Во избежание случайного отравления угарным газом не следует топить на ночь, перед сном. Если печь топится каменным углем, антрацитом или торфом, в дымовой заслонке необходимо сделать отверстие диаметром 10—15 мм для отвода газов.

При эксплуатации печей возможны следующие неполадки.

Пламя выбрасывается из печи. Происходит это при случайно закрытой (или излишне перекрытой) дымовой заслонке или при опрокидывании тяги от порыва ветра. Чтобы не происходило опрокидывания тяги, нужно увеличить высоту дымовой трубы. Выбрасывание пламени может произойти и в результате обильного образования газов в топливнике и внезапного их возгорания. Чаще всего это происходит, если топливо пытаются разжечь при помощи горючих жидкостей, например бензина. Если концентрация газов велика, особенно при закрытой дверке, может произойти взрыв, способный разрушить печь и вызвать пожар. Когда на всю раскаленную поверхность пода печи загружают новую большую порцию топлива (особенно мелкофракционного), оно «томится», выделяя большое количество летучих веществ, и не разгорается из-за отсутствия пламени и понижения температуры в топливнике; при этом концентрация газов, заполняющих топливник и часть дымоходов печи, возрастает, и при появлении пламени происходит взрыв. Такое топливо (торф, опилки,

мелкий уголь) надо подбрасывать небольшими порциями, давая ему возможность постепенно разгореться. После каждого добавления топлива дверку топливника оставляют приоткрытой. Нагибаться низко к ней не следует. Открывать дверки (топочную и поддувальную) необходимо осторожно, чтобы не вызвать мгновенного возгорания топлива.

Печь дымит. Это бывает, когда дымовой стояк или каналы печи засорены сажей (засорение нужно прочистить); в стенках печи или дымовой трубе появились трещины и тяга стала слабее (подсасываемый через щели воздух уменьшает его расход через поддувальную дверку), что ухудшает условия горения и понижает температуру уходящих газов и массива печи. Возможно, нарушена внутренняя кладка печи (дымоходов, насадок), от длительной работы прогорела кладка или дымовой стояк завален осколками кирпичей. Чтобы исправить внутреннюю кладку печи, необходим сложный капитальный ремонт. Если дымовая труба и печь сильно охладились, для восстановления тяги сжигают немного бумаги или соломы, которые закладывают в дымоход через прочистную дверку. В случае когда две печи присоединены к дымовому стояку на одном уровне без рассечки, необходимо рассечку сделать или присоединить печи на разных уровнях с наклонным подводом верхнего дымохода. Если общий дымовой стояк имеет недостаточное сечение, печи не следует топить одновременно.

Бывает, **стенки печи недостаточно прогреваются** из-за плохого качества топлива, большого отложения сажи на поверхности внутренних стенок или из-за неплотной заделки вьюшек и заслонок, а также если плохо закрыты топочная и поддувальная дверки. Эти неисправности следует устранять сразу после обнаружения. Сажу из дымохода удаляют метелкой. Смолистую сажу приходится выжигать,

разводя огонь в прочистном отверстии дымохода. Горение происходит хоть и недолго, но бурно, поэтому во время операции следует соблюдать особую осторожность. Для предотвращения образования смолистой сажи выпускаются специальные химические препараты.

Особенно сильно на остывание печи влияют плохо закрытые топочная и поддувальная дверки. Если в печи только одна дымовая заслонка, надо установить еще одну или вьюшку.

Отопительно-варочные печи

Отопительно-варочные печи представляют собой соединение отопительной печи и варочной плиты. Такие печи имеют массу достоинств. Они удобны в эксплуатации, занимают меньше места, чем две отдельно стоящие печи. Горячие газы, имеющие большую теплоотдачу, используются более рационально.

В варочной камере имеется вытяжка, через которую уходят в атмосферу все запахи приготовляемой пищи. Печи имеют два дымохода: летний, по которому горячие газы прямо из плиты направляются в дымовую трубу, и зимний, в который дымовые газы попадают через каналы, нагревая попутно печь.

Ухода за отопительно-варочной печью гораздо меньше, чем за двумя отдельно стоящими печами. Поэтому они так распространены в небольших квартирах, малоэтажных домах, на дачах. Отопительно-варочные печи бывают разных размеров и теплопроизводительности; естественно, они различаются и по конструкции. Часто их оштукатуривают.

ШВЕДСКАЯ ПЕЧЬ

Одним из самых удачных вариантов отопительно-варочных печей издавна считается «шведка». В некоторых местах она даже потеснила традиционную русскую печь; впрочем, специалисты считают это следствием того, что сейчас редко кто печет хлеб дома — здесь русской печи просто нет равных.

Что представляет собой «шведка»? Это традиционная варочная печь с присоединенным к ней трехканальным однооборотным отопительным щитком. Сам отопительный щиток — простейший по конструкции теплообменник и мощнейший аккумулятор тепла. Его можно сделать толстостенным или тонкостенным. Размеры печи могут изменяться в зависимости от сечения дымовых каналов; длина печи составляет 875—1250 мм, что позволяет установить ее даже в небольшом помещении.

Вариантов «шведки» существует достаточно много. Многие мастера модернизируют конструкцию, тогда у нее появляется имя — печь В. А. Потапова, печь И. Ф. Волкова, печь И. В. Кузнецова, печь Г. Резника... Разобраться, какой из них ближе всего к первоначальному, будет довольно сложно, да и вряд ли необходимо. Вот один из возможных вариантов (рис. 40).

В первом и втором рядах кирпич укладывается плашмя с соблюдением размеров и прямоугольной формы основания.

В третьем ряду формируется зольниковая камера и устанавливаются поддувальная и три прочистные дверки.

Четвертый ряд выкладывается аналогично третьему с соблюдением перевязки швов.

В пятом ряду устанавливается колосниковая решетка и духовка, перекрываются поддувальная дверка и три прочистные дверки.

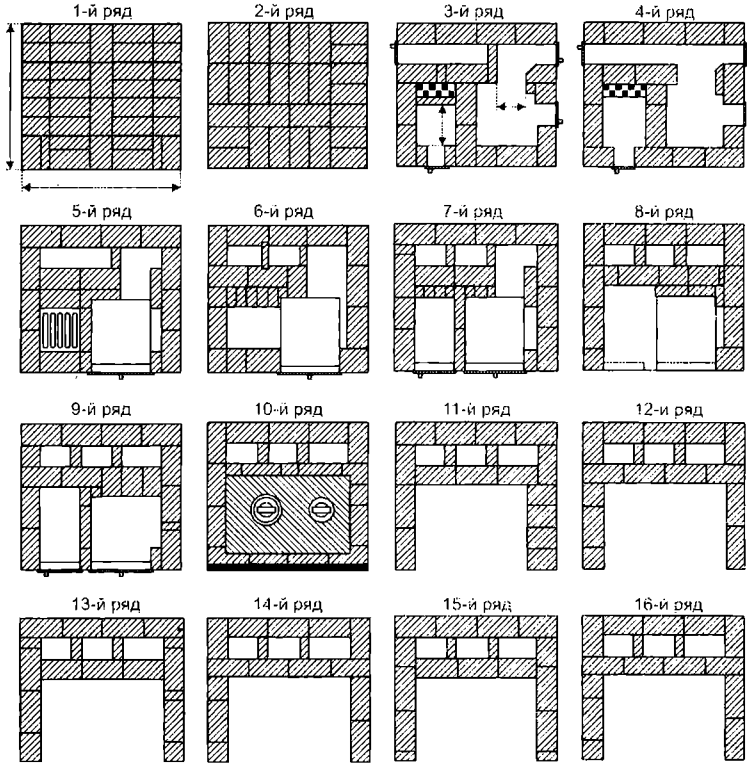


Рис. 40. **Шведская печь**

В шестом ряду формируется топочная камера. Между топкой и духовкой огнеупорный кирпич следует класть на ребро.

Седьмой ряд — формирование газоходов задней стенки.

Восьмой ряд — перекрытие газохода между задней стенкой духовки и вертикальными каналами отопительного щитка в соответствии с порядовкой.

Девятый ряд — окончательное перекрытие газохода между задней стенкой духовки и вертикальными каналами отопительного щитка.

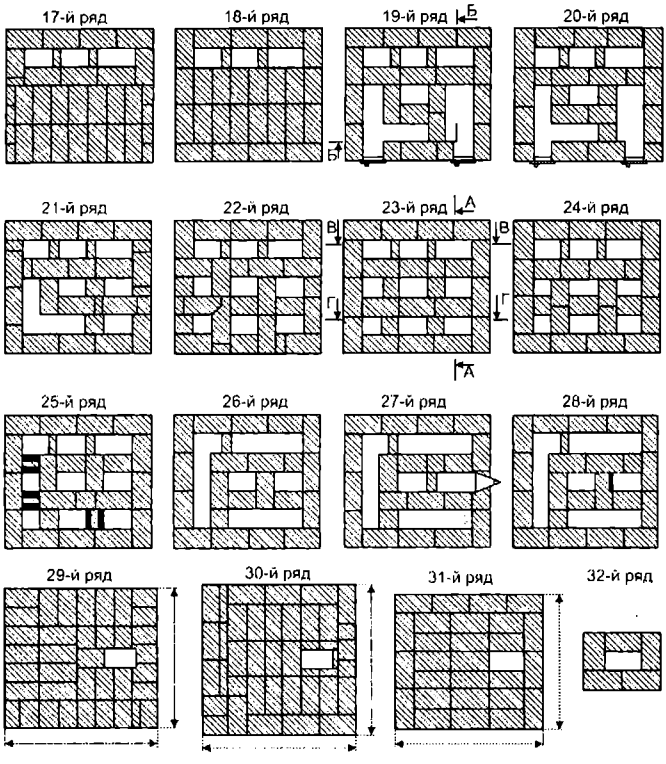


Рис. 40. **Шведская печь** (*продолжение*)

Десятый ряд — перекрытие топочной дверки и духовки. После завершения кладки десятого ряда по углу лицевой стороны укладываются чугунная плита и уголок 40 × 40 мм длиной 1 м. На верх духовки предварительно наносится слой глино-песчаного раствора толщиной 10—20 мм. Перегородку между духовкой и топочной камерой также следует поднять и сравнять со слоем раствора над духовкой. Уголок крепится с помощью отожженной стальной проволоки.

В одиннадцатом ряду устраивается полное перекрытие канала между плитой и правой боковой стенкой.

С двенадцатого по шестнадцатый ряды формируются варочная камера и три вертикальных газохода в соответствии с порядовкой.

В семнадцатом и восемнадцатом рядах по предварительно уложенной полосовой стали и стальному уголку перекрывается варочная камера.

Девятнадцатый и двадцатый ряды — установка двух чисток газоходов лицевой стороны печи.

Ряды с двадцать первого по двадцать восьмой укладываются в соответствии с порядовкой, формируя газоходы. **На двадцать седьмом ряду** следует установить дымовую задвижку.

Двадцать девятый ряд — перекрытие верхних газоходов с расширением кладки на 50 мм по длине и ширине, которое образует выступ-карниз.

Тридцатый ряд — второй ряд перекрытия с увеличением длины и ширины кладки еще на 50 мм.

Тридцать первый ряд — ширина и длина перекрытия доводится до размеров двадцать седьмого ряда.

В тридцать втором ряду выкладывается основание насадной трубы в пять кирпичей.

Печь конструкции Г. Резника

Весьма удачным вариантом «шведки» считается печь конструкции Г. Резника. Обычно бытовые печи имеют один, иногда два режима топки — летний и зимний. Описываемую печь можно топить в трех режимах: летнем, осеннем и зимнем. Это достигается использованием оригинальной схемы дымооборотов внутри печи. Их каналы расположены горизонтально, что позволяет прогревать низ печи значительно сильнее верха. Недостатком печей с горизонтальными каналами является плохая тяга, поэтому они дымят, особенно при растопке. В новой конструкции проблема тя-

ги при растопке решена последовательно переключаемыми тремя режимами топки. При летнем режиме прогревается дымовая труба, затем при осеннем подключается еще 60 % дымовых каналов. Перед включением зимнего режима благодаря прогреву большей части массива печи и высокой температуре в дымовой трубе в последней создается сильная тяга, что обеспечивает свободное движение дымовых газов по всей длине каналов.

Кроме ниши с двухконфорочной чугунной плитой, фасад печи украшает еще одна ниша и печурка. Дополнительные ниши можно использовать для осенних заготовок — сушки грибов, ягод, лука и т. д. Выкроить место для размещения ниш позволило компактное размещение дымооборотов (рис. 41).

При растопке печи следует открыть основную задвижку *10* трубы и задвижку *6* летнего хода. Дымовые газы из топливника *2*, пройдя между духовкой и варочной плитой и далее по каналу *5*, устремятся в дымовую трубу, не нагревая печь. В этом режиме можно готовить пищу, не отапливая помещения, например летом. Если комнату нужно прогреть незначительно, после 10—15 мин топки в летнем режиме необходимо открыть задвижку *7* осеннего режима топки, а летнюю закрыть.

За счет силы тяги, создаваемой в прогретой дымовой трубе, дымовые газы устремятся вокруг духовки в нижний канал и по всем горизонтальным последовательным оборотам дойдут до задвижки *7* и через дымоход *8* осенней топки направятся в дымовую трубу. Включать все дымообороты можно после 10—15 мин топки в осеннем режиме. Для этого достаточно закрыть задвижку *7*. Дымовые газы станут двигаться вверх по каналу зимней топки и далее, прогревая верхнюю часть печи до дымовой трубы. Печь прогреется, рационально расходуя тепло, полученное в топливнике. После двух часов топки в зимнем ре-

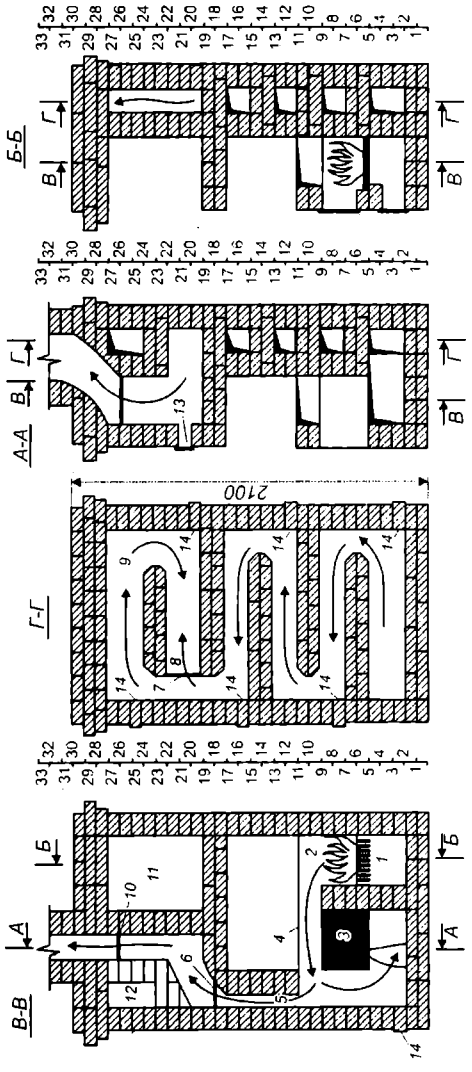


Рис. 41. **Печь конструкции Г. Резника**

жиме поверхность печи будет теплой в течение следующих восьми часов.

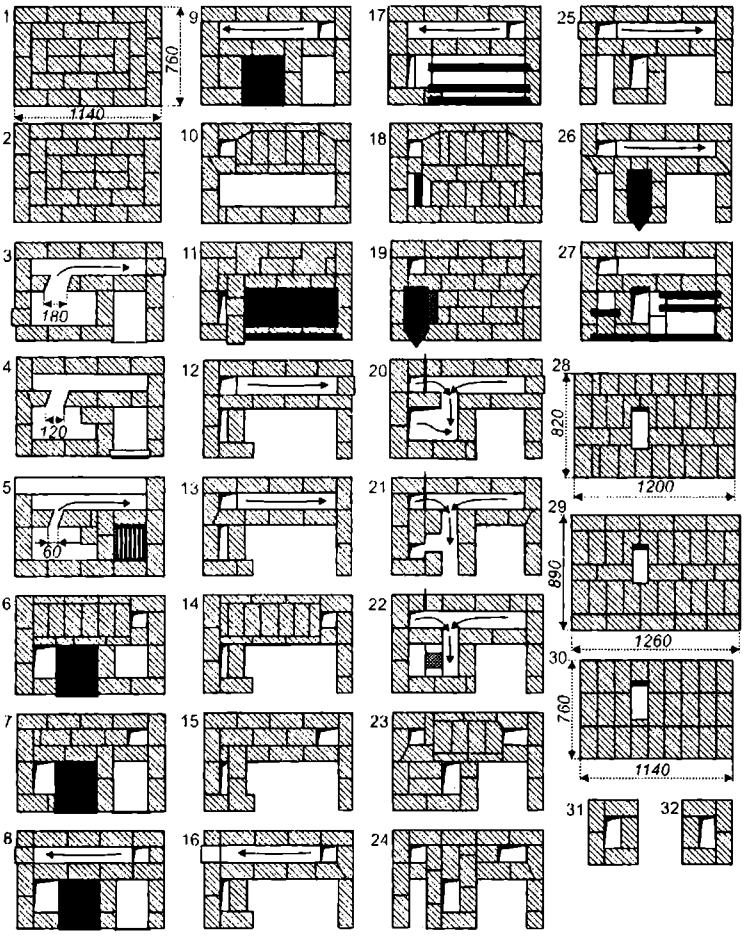


Рис. 41. **Печь конструкции Г. Резника** (*продолжение*)

Для кладки печи этой конструкции понадобятся такие материалы и приборы:

- кирпич красный керамический — 550 шт.;
- кирпич огнеупорный — 150 шт.;
- глина и песок — по потребности;
- дверка поддувальная размером 13 × 25 см — 1 шт.;

- дверка топочная размером 21 × 25 см — 1 шт.;
- дверка самоварная размером 7 × 13 см — 1 шт.;
- духовка размером 28 × 37 × 31 см — 1 шт.;
- колосниковая решетка размером 25 × 25 см — 1 шт.;
- плита чугунная двухконфорочная размером 28 × 70 см — 1 шт.;
- задвижка дымовая размером 13 × 25 см — 2 шт.;
- задвижка дымовая размером 13 × 13 см — 1 шт.;
- стальной уголок 50 × 50 × 5 × 720 мм — 2 шт.;
- стальная полоса 50 × 5 мм — 4,7 пог. м.

Печи конструкции В. А. Потапова

Печи конструкции В. А. Потапова имеют два варианта исполнения. Небольшая прямоугольная печь (рис. 42) имеет размеры 510 × 640 × 1820 мм. Теплоотдача при одной топке в сутки — 850 ккал/ч (988 Вт), при двух — 1300 ккал/ч (1512 Вт). В печи имеется варочная камера с чугунной плитой и вентиляционным отверстием и духовой шкаф. Топится эта печь только по-зимнему. Может присоединяться к стенному дымоходу, коренной или насадной трубе (в этом случае последние шесть рядов укладываются чуть иначе). Печь может закрываться одной или двумя задвижками, одной или двумя вьюшками, комбинацией вьюшки и задвижки. Ставят их в переходном патрубке, стенном канале или в насадной трубе.

В этой печи над чугунной плитой расположена варочная камера, закрываемая дверкой. Для удаления запахов внутри камеры предусмотрено вентиляционное отверстие или канал, что очень хорошо видно на разрезах. Выше варочной камеры расположен духовой шкаф. Горячие газы из-под чугунной плиты направляются по каналу под этот шкаф, нагревая его с нижней и задней сторон, и только после этого попадают в дымовой канал.

Для сооружения этой печи понадобятся:

- кирпич обыкновенный керамический — 260 шт.;
- глина — 10 ведер;
- песок — 10 ведер;
- топочная дверка размером 130 × 190 мм;
- поддувальная и прочистная дверки размером 130 × 130 мм;
- дымовая задвижка размером 130 × 240 или 130 × 130 мм;
- колосниковая решетка размером 180 × 200 мм;
- плита чугунная цельная размером 350 × 450 мм, с одной конфоркой;
- духовой шкаф размером 290 × 420 × 280 мм;
- металлическая пластинка размером 4 × 25 × 250 мм;
- два листа толя (или подобного материала) размером 510 × 640 мм для гидроизоляции;
- предтопочный лист и войлок для укладки под него.

Печь должна стоять на прочном фундаменте с уложенной гидроизоляцией, лучше двухслойной. **Первый ряд** кирпича кладут на раствор по фигуре или нанесенным линиям строго горизонтально.

Во втором ряду закладывают канал размером 140 × 260 мм (выдвинут кирпич) и чистку против него или ставят прочистную дверку.

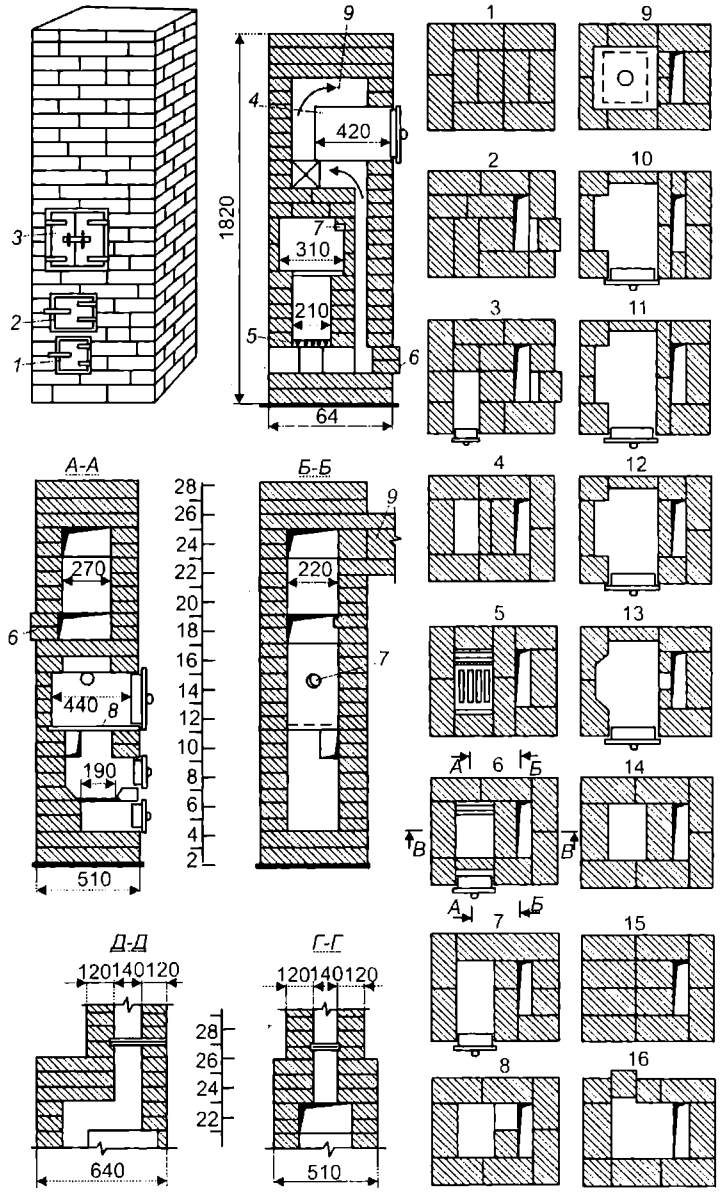
В третьем ряду — тот же канал и чистку, устраивают зольник и укрепляют дверки для него.

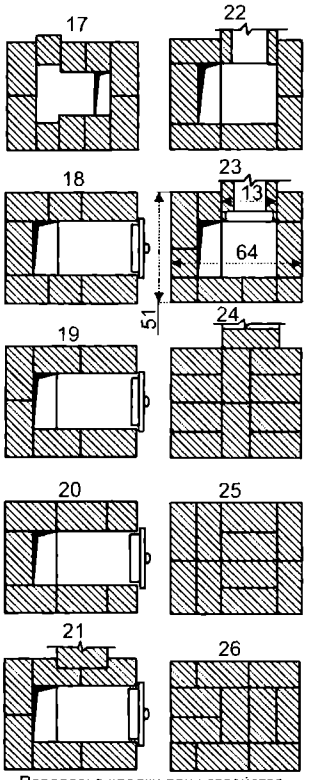
Четвертый ряд перекрывает чистку, оставляя поддувало без изменений.

Пятый ряд ведут согласно порядовке, устанавливают колосниковую решетку (необходимо стесать кирпичи в передней и задней частях топливника). Размеры канала оставляют без изменения.

В шестом ряду устанавливают дверку топливника. Канал — без изменений.

Седьмой ряд повторяет шестой, изменяется лишь перевязка швов.


1820
420
310
210
64
270
440
190
510
220
А-А
Б-Б
Д-Д
Г-Г
120140120
640
510
А
Б
В



Порядовка кладки при устройстве насадной трубы (разрезы по *Д-Д* и *Г-Г*)

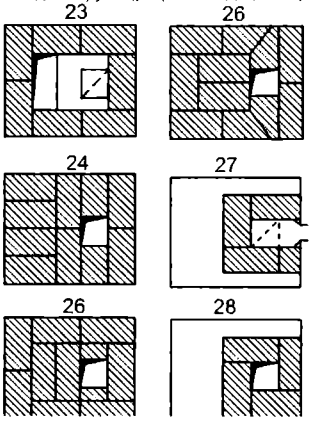


Рис. 42. **Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова (первый вариант):**

1 — поддувало; *2* — топливник; *3* — варочная камера; *4* — духовка; *5* — колосниковая решетка; *6* — чистки; *7* — вытяжное отверстие (вентиляционный канал); *8* — чугунная плита; *9* — дымовая труба

Восьмой ряд перекрывает топочную дверку, образуя отверстие для укладки чугунной плиты с оставлением справа канала для выхода газов из-под плиты в начатый ранее канал.

Девятый ряд показывает размеры варочной камеры и установленной в ней чугунной плиты.

Десятый ряд кладут по порядовке. С левой и задней сторон стенку кладут в четверть кирпича, уширяя тем самым размер камеры. В этом же ряду ставят дверку варочной камеры.

Одиннадцатый и двенадцатый ряды кладут, как показано в порядовках.

Тринадцатый ряд имеет с правой стороны варочной камеры отверстие для вытяжного канала. Заднюю стенку оставляют в четверть кирпича. С левой стороны кладку ведут вполкирпича с небольшим стесыванием, уширяющим камеру. Необходимо помнить, что вытяжное отверстие должно быть круглым или квадратным.

В четырнадцатом ряду оставляют отверстие вверху камеры для увеличения ее высоты.

Пятнадцатый ряд перекрывает предыдущий и оставляет только один канал, идущий со второго ряда.

В шестнадцатом и семнадцатом рядах оставляют чистки (выдвинуты кирпичи).

Восемнадцатый — двадцать первый ряды кладут согласно порядовке. Устанавливают духовой шкаф. В последнем ряду с задней стороны выдвигают кирпич для устройства канала, с помощью которого печь подключают к коренной трубе или стенному дымоходу.

Двадцать второй и двадцать третий ряды похожи друг на друга. В последнем ряду ставят металлическую пластинку, необходимую для поддержания кирпича следующего ряда.

Двадцать четвертый и последующие ряды показывают перекрытие верха печи и канала.

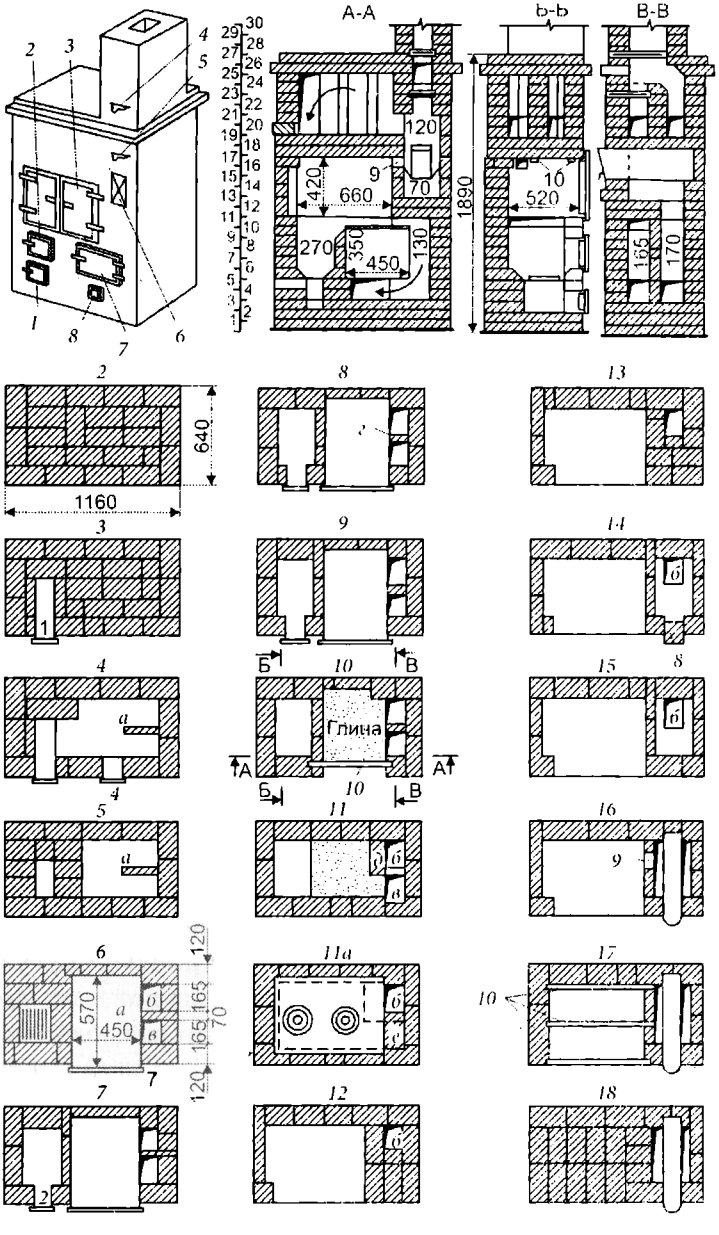
В случае если на печи приходится устраивать насадную трубу (разрезы *Д—Д* и *Г—Г*), кладку с двадцать третьего по двадцать восьмой ряды выполняют согласно порядовкам.

Другая печь конструкции В. А. Потапова (рис. 43) имеет больший размер (1160 × 640 × 1890 мм) и теплоотдачу 2400 ккал/ч (2791 Вт) и 3900 ккал/ч (4536 Вт) при одной и двух топках в сутки соответственно.

Печь может работать на всех видах твердого топлива. Если планируется использование каменного угля или антрацита, то сильно нагревающиеся части выкладывают из огнеупорного кирпича, а колосниковую решетку опускают на один ряд кладки ниже.

Чтобы увеличить теплоотдачу, печь выкладывают выше, повторяя двадцать второй и двадцать третий ряды кладки, т. е. доводя высоту печи до тридцати пяти рядов, если, конечно, позволяет высота дома. Следует помнить, что если высота печи увеличивается (после перекрыши) сверх указанных двадцати семи рядов, то верхнюю часть печи, обращенную к потолку, всегда выполняют в три ряда (на рис. 43 показаны два ряда). Потолок над перекрышей оштукатуривают.

Печь состоит из зольника, или поддувала, *1*, топки *2*, духового шкафа *7*, чистки *8*, варочной *3* и верхней камеры, закрываемой двумя дверками. Внутри камеры с нижней стороны располагается чугунная плита, а вверху — вентиляционное отверстие для вывода различных запахов из камеры в канал. Рядом с варочной камерой *3* расположена водогрейная коробка *6*, над которой располагают дымовые задвижки *4* и *5*. Нижняя задвижка *5* служит для пользования летом. Когда она открыта, газы через нее выходят прямо в трубу; верхняя задвижка *4* при этом должна быть также открыта. Для нагревания помещения в холодное время года нижнюю задвижку *5* закрывают, и тогда газы, пройдя водогрейную коробку *6*, поворачивают через первый канал


А-А
Б-Б
В-В
1890
660
420
270
450
350
520
640
1160
Глина
570
450
165
70
120

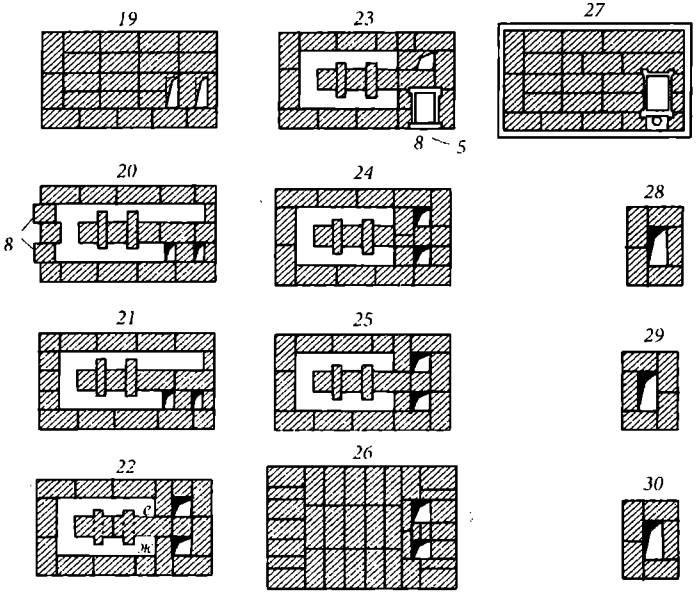


Рис. 43. **Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова (второй вариант):**

1 — поддувало; *2* — топливник; *3* — варочная камера; *4* — верхняя задвижка; *5* — нижняя задвижка; *6* — водогрейная коробка; *7* — духовка; *8* — чистка; *9* — вентиляционное отверстие; *10* — полосовая сталь

в верхнюю камеру с насадкой, нагревают и выходят через второй канал, расположенный на одном уровне с первым, в дымовую трубу, которая находится над нижней — летней — задвижкой. Назначение верхней задвижки — закрывать печь после топки.

Для кладки печи этой конструкции понадобятся такие материалы и приборы:

- кирпич обыкновенный керамический — 580 шт.;
- глина — 32 ведра;
- песок — 23 ведра;
- топочная дверка размером 200×210 мм;

- две поддувальные и прочистные дверки размером 130 × 130 мм;
- дверка варочной камеры размером 620 × 420 мм;
- две дымовые задвижки размером 140 × 270 мм;
- плита чугунная размером 750 × 530 мм с двумя конфорками;
- колосниковая решетка размером 190 × 250 мм;
- духовой шкаф размером 570 × 450 × 350 мм;
- металлическая пластинка размером 4 × 25 × 250 мм;
- водогрейная коробка размером 580 × 120 × 205 мм;
- два листа толя (или подобного материала) размером 1160 × 640 мм для гидроизоляции;
- предтопочный лист и войлок для укладки под него.

Печь ставят на прочный фундамент с хорошей гидроизоляцией. Верх фундамента выравнивают по уровню.

Первый ряд выкладывают выше уровня пола строго по угольнику. Для работы можно применять половинки кирпичей, которые укладывают так, как показано на порядовке для третьего ряда.

Второй ряд ведут из целого кирпича. Допускается применение половинок и трехчетверток.

В третьем ряду соблюдают перевязку швов. Закладывают поддувало, дверка которого ставится на второй ряд.

Четвертый ряд кладут в соответствии с порядовкой, закладывают чистку *8*; она ставится на третий ряд. Внутри кладки укладывают целый кирпич на ребро (рис. 43, поз. *а*).

В пятом ряду отверстие над поддувалом с задней стороны заделывают кирпичом (половинкой) для того, чтобы ее длина была не более 250 мм. Кирпич на ребро не ставят, так как размеры кирпича, поставленного на ребро, соответствуют размерам двух рядов кладки плашмя. В процессе кладки дверку перекрывают кирпичом.

Шестой ряд выкладывают так. Сначала укладывают колосниковую решетку и духовой шкаф с опорой на пятый

ряд. Заднюю стенку за духовым шкафом кладут в четверть кирпича. С правой стороны духовка слегка опирается на кирпич, уложенный на ребро, или только соприкасается с ним. Пространство между духовкой и стенкой печи шириной 130 мм следует разделить на две части для образования каналов (рис. 43, поз. *б*, *в*) длиной по 165 мм. Для этого кирпич до восьмого ряда устанавливают на ребро. Колосниковая решетка должна быть уложена так, чтобы между ней и кладкой было пространство (достаточно 15—20 мм), необходимое для теплового расширения металла. Задняя часть пода должна быть поднята по сравнению с передней на 20—30 мм. Кирпичи вокруг решетки стесывают на конус с таким расчетом, чтобы образовался как бы колодец, обеспечивающий скатывание топлива на решетку (разрезы *А—А* и *В—В*).

В седьмом ряду с левой стороны духового шкафа выкладывают стенку из кирпича на ребро, которая вплотную на растворе примыкает к шкафу. Эта своеобразная облицовка необходима для того, чтобы предохранить стальную стенку шкафа от быстрого прогорания. В этом же ряду закладывают топочную дверку *2*. Облицовку выполняют до одиннадцатого ряда.

Восьмой и девятый ряды кладут согласно порядовке. На кирпич ставят кирпич (рис. 43, поз. *а*, *г*), образуя стенку между двумя каналами, которая идет до одиннадцатого ряда. Стенку за духовкой выполняют в четверть кирпича.

В десятом ряду топочную дверку перекрывают. Кромку верхнего ряда облицовки стесывают и закругляют (на рисунке это место показано штриховкой), обеспечивая лучшее передвижение горячих газов из топки в пространство между духовкой и плитой. Эта облицовка должна быть поднята над духовкой на 5—10 мм. Верх духовки смазывают или покрывают глиняным раствором толщиной 5—20 мм. Правую сторону задней стенки за духовкой выкладывают

из кирпича плашмя. С передней стороны над духовкой кладут полосовую сталь толщиной не менее 5 мм, чтобы предохранить духовку от нагрузки.

Одиннадцатый ряд выполняют полностью из кирпича плашмя. Около канала (рис. 43, поз. *б*) укладывают кирпич (рис. 43, поз. *д*), три четверти которого опирается на духовку. Этим кирпичом закрывают боковую сторону канала (рис. 43, поз. *б*). Точно на такую же высоту должен выступать кирпич, разделяющий два канала (рис. 43, поз. *г*). Таким образом, этот ряд должен получиться на 60—70 мм выше верха духового шкафа. Если на кирпич (рис. 43, поз. *д*) и переднюю стенку положить кирпич (рис. 43, поз. *а*), т. е. закрыть канал (рис. 43, поз. *в*), то между кирпичом (рис. 43, поз. *е*) и духовкой останется пространство или канал длиной 165 и высотой 60—70 мм. На этот ряд кладут плиту так, чтобы большая конфорка находилась над топливником. Следующий рисунок (**ряд одиннадцать А**) показывает уложенную плиту. Она может быть целой или составной, но должна доходить до самых каналов и опираться там на кирпичи. В дальнейшем на эту плиту будут опираться стенки печи, так что опирать ее на духовку ни в коем случае нельзя. Если же по каким-либо причинам плиту не удается уложить вплотную к каналам, то под стенку следует положить стальную, а лучше чугунную полосу.

В двенадцатом ряду с опорой на одиннадцатый ставят дверку варочной камеры. С правой стороны остается только один канал (рис. 43, поз. *б*). Левую стенку до семнадцатого ряда кладут из кирпича на ребро, опирая ее на чугунный настил или плиту.

Тринадцатый ряд кладут так, как показано в порядовке.

Четырнадцатый ряд выкладывают так, чтобы с правой стороны печи стенки вокруг канала (рис. 43, поз. *б*) были в четверть кирпича. С передней стороны против канала закладывают чистку размером 70 × 130 мм (половина кир-

пича плашмя), из которой он выдвинут на лицевую сторону печи.

Пятнадцатый ряд похож на четырнадцатый; в нем перекрывают чистку.

Шестнадцатый ряд в первую очередь требует установки водогрейной коробки. Она устанавливается так, чтобы канал (рис. 43, поз. *б*) разделялся на два. У стенки левого канала закладывают вентиляционное отверстие размером 70 × 130 мм, которое закрывают дверкой или оставляют открытым.

Семнадцатый ряд в основном кладут из кирпича плашмя и только с правой стороны печи — на ребро. После кладки ряда на него укладывают три полоски из стали, на которые кладут кирпичи для перекрытия варочной камеры.

Кирпичи **восемнадцатого ряда** укладываются на полосы из стали, уложенные в семнадцатом ряду.

Девятнадцатый ряд перекрывает водогрейную коробку так, что из двух длинных каналов остаются два коротких, проходящих с ее боковых сторон.

Двадцатый ряд в основном кладут вполкирпича. С левой стороны печи закладывают две чистки размером 70 × 130 мм (выдвинуты кирпичи). С правой стороны остаются те же каналы. В середине печи ставят перегородку толщиной вполкирпича, а поперек нее — два кирпича на ребро. Перегородка обеспечивает повышенное нагревание верхней части печи. Каналы уменьшаются.

Двадцать первый ряд похож на двадцатый, чистки перекрывают, у перегородки кладут кирпич только плашмя. С правой стороны стенку у каналов перекрывают в четверть кирпича.

Двадцать второй ряд кладут из кирпича плашмя, как и предыдущий. Устраивают два канала с правой стороны печи, для чего укладывают два кирпича (рис. 43, поз. *ж*), примыкающих к внутренней перегородке.

Двадцать третий ряд выкладывают, как показано в порядовке, но над одним из каналов, выходящих на переднюю сторону, ставят нижнюю задвижку *5*.

Двадцать четвертый и двадцать пятый ряды одинаковы, нужно только соблюдать перевязку швов.

Двадцать шестой ряд перекрывает верхнюю камеру с оставлением двух каналов. Выкладывают этот ряд несколько больше предыдущих (на половину кирпича по длине и ширине). Для этого во все стороны напускают четверть кирпича, образуя карниз.

Двадцать седьмой ряд — второй ряд перекрытия верха печи или камеры. На нем ставят верхнюю задвижку *4*, которой закрывают печь после топки.

Двадцать восьмой и двадцать девятый ряды показывают кладку трубы в пятерик размером 260 × 130 мм. Эти ряды чередуются между собой во время кладки трубы.

Печь конструкции И. Ф. Волкова

Печь (рис. 44) работает на всех видах твердого топлива. Ее размеры — 890 × 1020 × 2240 мм, теплоотдача при одной топке в сутки — 2260 ккал/ч (2628 Вт), при двух — 3400 ккал/ч. Такая печь отапливает одну-две комнаты с одновременным приготовлением пищи на шесть человек.

Печь можно топить по-летнему и по-зимнему, регулируя движение горячих газов задвижками *6* и *8*. При топке по-летнему горячие газы проходят под плитой, духовым шкафом и водогрейной коробкой, а затем через две камеры, нагревая их, и только после этого через задвижку выходят в трубу (разрезы *А—А* и *Б—Б*).

Для возведения печи понадобятся следующие материалы и приборы:

- огнеупорный кирпич — 100 шт. (для топливника и первого канала);

- керамический кирпич — 520 шт.;
- глина обычная — 12 ведер;
- глина огнеупорная — 5 ведер;
- песок — 10 ведер;
- топочная дверка размером 220 × 250 мм;
- дверки размером 130 × 130 мм — 5 шт. (для поддувала, чистки и самоварника);
- дверка для варочной камеры размером 380 × 640 мм;
- дымовые задвижки размером 130 × 240 мм — 3 шт.;
- колосниковая решетка размером 180 × 250 мм;
- составные чугунные плиты размером 180 × 530 мм с конфоркой — 2 шт.;
- глухая чугунная плита размером 180 × 530 мм;
- духовой шкаф размером 300 × 280 × 570 мм;
- водогрейная коробка размером 150 × 280 × 380 мм;
- решетка для сушки размером 350 × 580 мм.

Такие приборы, как дверка для варочной камеры, духовки и решетка для сушки, можно изготовить самостоятельно (рис. 45).

Дверка варочной камеры состоит из двух половинок, а ее рамку делают из уголка 30 × 30 мм. Рамку для однопольной дверки духового шкафа также делают из уголка. Решетка для сушки состоит из рамки, выполненной из стального профиля 25 × 25 × 30 мм, с сеткой из оцинкованной стальной проволоки ∅1 мм; размер ячейки — 10 × 10 мм. Вместо стальной проволоки можно применять алюминиевую, медную или латунную.

Выложив фундамент и уложив гидроизоляцию, приступают к кладке собственно печи. Вряд ли будет лишним напоминать об обязательной перевязке швов.

Первый ряд — сплошной. С левой стороны печи оставляют зольник под поддувалом размером 250 × 250 мм. Для удобства очистки зольника с внутренней стороны укладываемый кирпич стесывают на конус.

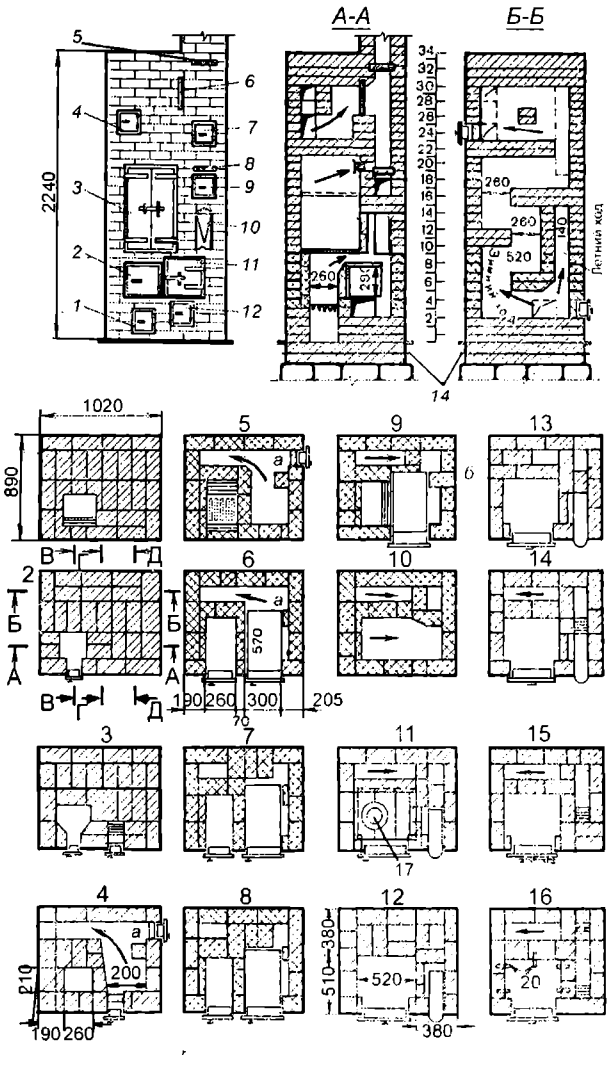
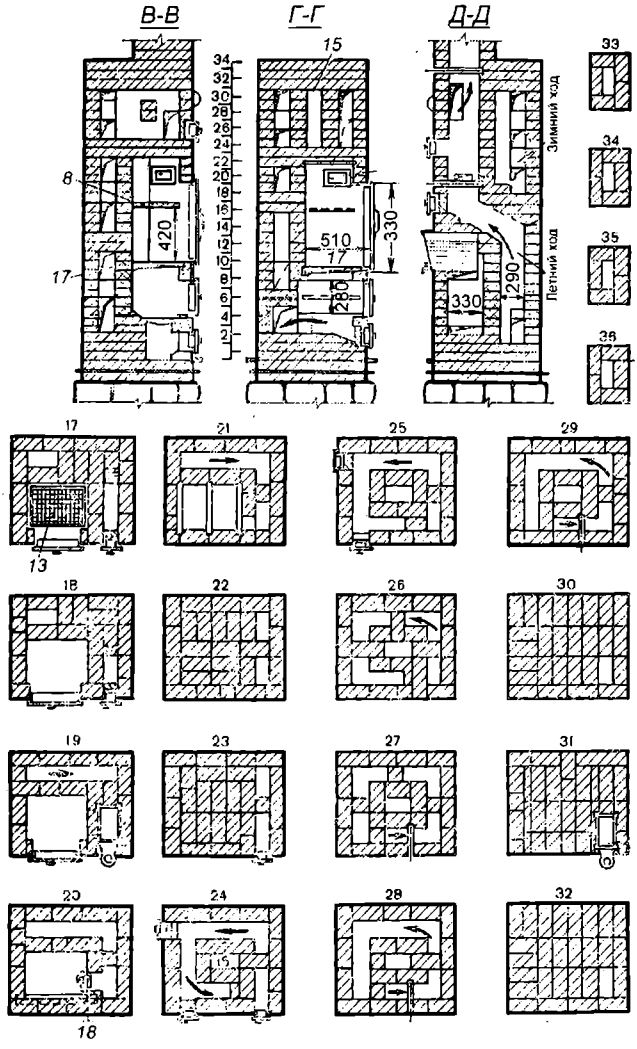


Рис. 44. **Отопительно-варочная печь конструкции И. Ф. Волкова:**

1 — поддувало; *2* — топка; *3* — варочная камера; *4* — чистка; *5* — дымовая задвижка, закрывающая печь после топки; *6* — задвижка, открываемая зимой; *7* — самоварник;



8 — задвижка, открываемая летом; *9* — чистка; *10* — водогрейная коробка; *11* — духовой шкаф; *12* — чистка; *13* — металлическая сетка в рамке; *14* — гидроизоляция; *15* — замкнутая внутренняя камера; *16* — канал для вентиляции камеры; *17* — чугунные плиты; *18* — вентиляционное отверстие с дверкой

Второй ряд кладут согласно порядовке. Устанавливают дверку поддувала, оперев ее на первый ряд.

Третий ряд выкладывают, как показано в порядовке. С правой стороны на втором ряду под духовкой выполняют чистку размером 130 × 130 мм. Кладку поддувала сужают, стесывая кирпич с двух сторон.

В четвертом ряду с правой стороны закладывают чистку, опирая ее на третий ряд. В процессе кладки перекрывают дверку поддувала и оставляют над поддувалом отверстие размером 260 × 130 мм, которое в пятом ряду будет закрыто колосниковой решеткой, уложенной на четвертый ряд. Около чистки с правой стороны печи на расстоянии 190 мм от задней стенки кладут половину кирпича (рис. 44, поз. *а*), на которую затем устанавливают духовой шкаф. Половинку с внутренней стороны кладки закругляют.

Пятый ряд выполняют из огнеупорного кирпича (заштриховано). На нем укладывают колосниковую решетку так, чтобы она свободно лежала между кладкой; зазор засыпают песком или золой. Кирпич вокруг решетки стесывают со всех сторон для образования своеобразного корытца, необходимого для того, чтобы топливо, особенно уголь, скатывалось на нее, и укладывают половину кирпича (рис. 44, поз. *а*).

Шестой ряд выкладывают так. Сначала ставят на пятый ряд топочную дверку, чтобы она опиралась на ранее поставленные половинки кирпича и между поставленной духовкой и кирпичной кладкой оставался зазор шириной примерно 100 мм. Такая установка духовки образует канал, для закрытия которого на ранее установленную половину кирпича устанавливают целый кирпич, которого хватает на четыре ряда кладки стенок печи.

В процессе кладки образуются два канала: вертикальный с правой стороны духовки и горизонтальный, расположенный с задней стороны духовки. Чтобы духовка со

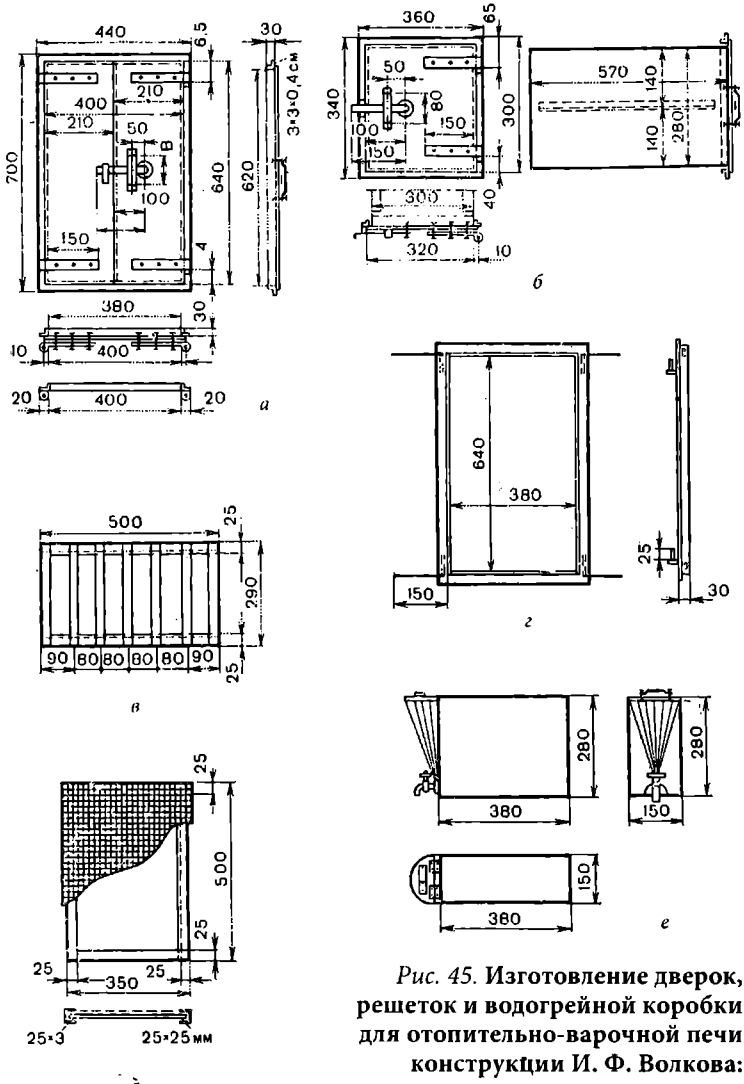


Рис. 45. **Изготовление дверок, решеток и водогрейной коробки для отопительно-варочной печи конструкции И. Ф. Волкова:**

а — дверка варочной камеры; *б* — духовой шкаф; *в* — вставная решетка духового шкафа; *г* — рамка дверок варочной камеры; *д* — рамка с сеткой для варочной камеры; *е* — водогрейная коробка

стороны топки не прогорала, ее облицовывают в четверть кирпича, укладывая кирпичи на раствор на ребро вплотную к духовке.

В седьмом ряду горизонтальный канал перекрывают целым кирпичом для того, чтобы сделать один канал за топкой, а другой — за духовкой. Уложенный целый кирпич не перекрывает канал, так как не доходит до духовки 70 мм. Канал перекрывают на восьмом ряду. В этом же ряду продолжают облицовывать духовку со стороны топливника.

Восьмой ряд выполняют, как и седьмой. Канал за духовкой перекрывают полностью.

В девятом ряду заканчивают облицовку духовки с выпуском верхнего кирпича на 10—15 мм выше верха духовки. Кромки этого кирпича со стороны топки стесывают, закругляя его (отмечено штриховкой), чтобы обеспечить лучшее движение горячих газов. Верх духовки смазывают глиняным раствором на одном уровне с выпущенными кирпичами облицовки, а возможно и выше, так, чтобы между раствором и чугунной плитой остался канал высотой 60—70 мм.

В процессе кладки перекрывают дверку топки и перегородку между духовкой и стенкой печи, укладывая на нее кирпич (рис. 44, поз. *б*) длиной примерно 210 мм. С задней стороны печи образуется горизонтальный канал шириной примерно 100—120 и длиной около 520 мм. В этом ряду остаются три канала: горизонтальный сзади топки и два вертикальных около духовки.

В десятом ряду остаются горизонтальный и вертикальный каналы, а также пространство (канал) над топкой и духовкой.

Перед закладкой **одиннадцатого ряда** топку и часть верха духовки перекрывают чугунными плитами (с конфоркой над топкой), затем ставят водогрейную коробку и дверку варочной камеры. После этого кладут перегородку из кирпича на ребро, которая опирается на чугунную плиту

с левой стороны. Эта перегородка отделяет варочную камеру от водогрейной коробки. При этом следует помнить, что между перегородкой и водогрейной коробкой должен быть канал размером 50—70 мм. Каналы сзади печи такие же, как и в десятом ряду.

Двенадцатый и тринадцатый ряды кладут одинаково. Горизонтальный канал перекрывают на половину его длины.

В четырнадцатом ряду горизонтальный канал снова удлиняют, а кирпич, уложенный сзади водогрейной коробки, стесывают на конус (это место выделено штриховкой).

Пятнадцатый ряд аналогичен четырнадцатому, только канал за водогрейной коробкой удлиняют, кирпич стесывают (заштриховано), а водогрейную коробку перекрывают кирпичом.

В шестнадцатом ряду канал над водогрейной коробкой подвигают ближе к передней стенке на половину кирпича. Чтобы удержать уменьшающий длину канала кирпич, с задней стороны печи под него кладут два куска полосовой стали размером 150×25×3 мм (показаны пунктиром). Чтобы удержать решетку для сушки, в варочной камере по трем сторонам кладут пять кусков полосовой стали размером 120×25×3 мм с выпуском концов вовнутрь камеры на 20 мм. Эти куски в дальнейшем будут прижаты кирпичами следующего ряда.

Семнадцатый ряд выполняют так. Укладываемую решетку для сушки закладывают чисткой на шестнадцатом ряду. Канал над водогрейной коробкой подвигают к передней стенке на половину кирпича, для чего укладывают целый кирпич, под который устанавливают две стальные полосы.

Восемнадцатый ряд кладут, как и предыдущий, с уменьшением канала над чисткой.

Девятнадцатый ряд выкладывают с таким расчетом, чтобы удлинить канал сзади печи до 750—770 мм. Канал над чисткой перекрывают задвижкой летнего хода, кото-

рую открывают тогда, когда не требуется нагревания массива печи для отопления.

В двадцатом ряду вверху варочной камеры, т. е. с ее правой стороны, ставят дверку размером 130 × 130 мм, необходимую для вентилирования камеры, например во время приготовления еды. С внутренней стороны лицевого ряда кладут уголок (показан пунктиром) размером 600 × 50 × 50 мм, а на него — кирпич.

Двадцать первый ряд аналогичен двадцатому, только над верхом варочной камеры укладывают три стальные полосы размером 500 × 50 × 5 мм для удержания кирпича, перекрывающего камеру.

В двадцать втором ряду перекрывают камеру, вытяжку, бóльшую часть (630—640 мм) заднего канала и оставляют только два отверстия с правой стороны печи. В целом выполняют первый ряд перекрытия.

Двадцать третий ряд выполняют по порядовке, устраивая второй ряд перекрытия с закладкой с передней стороны печи самоварника.

Двадцать четвертый ряд кладут с таким расчетом, чтобы оставить внутри кладки замкнутую камеру, которая будет хорошо прогреваться; в основном она будет использоваться в холодное время года. В этом ряду закладывают две чистки с левой и передней сторон печи. В процессе кладки образуется большой горизонтальный канал.

Двадцать пятый ряд кладут с перевязкой швов так, как и предыдущий; перекрывают самоварник.

Двадцать шестой ряд в процессе кладки перекрывает горизонтальный канал в двух местах с задней и левой сторон, с оставлением замкнутой внутренней камеры. Чистки при этом перекрывают.

Двадцать седьмой ряд кладут согласно порядовке. С лицевой стороны с опорой на предыдущий ряд устанавливают задвижку. Замкнутая камера остается.

Двадцать восьмой ряд кладут иначе. Замкнутая камера остается, и образуется один большой горизонтальный канал вместо трех.

Двадцать девятый ряд аналогичен двадцать восьмому.

Тридцатый ряд перекрывает верх печи. Около задвижки нижнюю сторону кирпича стесывают на конус, и остается только один канал, направляемый в трубу.

Тридцать первый ряд вторым слоем перекрывает верх печи. Перевязка швов обязательна. На этом ряду устанавливают задвижку, закрывающую печь после топки.

Тридцать второй ряд является третьим слоем кладки верха печи. Выше его идет труба.

Тридцать третий и другие ряды показывают кладку трубы в пять кирпичей (пятерик) с оставлением канала сечением 260 × 130 мм.

РУССКИЕ ПЕЧИ

Русские печи бывают обыкновенными и различных улучшенных конструкций (со щитками и т. д.). Последние более сложны в изготовлении.

Обыкновенные русские печи имеют целый ряд недостатков. Из тепла, выделяемого при сгорании топлива, лишь 25—30 % идет на нагревание печи, остальное попросту вылетает в трубу. Это происходит потому, что в печах этой конструкции нет дымооборотов. Кроме того, количество тепла, выделяемое при топке, одинаково и зимой, и летом. Прогревается массив печи крайне неравномерно, только выше пода (800—900 мм от пола), а нижняя часть остается холодной. Это приводит к большой разнице температур: под потолком может быть до 25 °С, в то время как на полу будет около 0 °С. В таких условиях частенько замерзает вода, а стены ниже подоконника будут холодными и сырыми.

Чтобы этого избежать, приходится использовать временные печи, которые загромождают помещение.

Размеры предлагаемых печей могут быть изменены в ту или иную сторону.

В нижней части простейшей русской печи без самоварника (рис. 46) оставляют свободное пространство — подполье *1* — для хранения различного инвентаря. Подполье перекрывают кирпичным сводом, бетонными плитами, кирпичной кладкой по стальным балкам или уголкам, иногда деревянным настилом *2* из толстых досок или пластин так, чтобы они опирались на кладку не менее чем на 50—100 мм. По деревянному настилу обязательно укладывают двух-, а лучше трехслойную изоляцию из вымоченного в глиняном молоке войлока, который сверху обивают кровельным железом, предварительно окрашенным с обеих сторон. Такая изоляция предохраняет доски от излишнего нагревания и предупреждает высыпание засыпки *17* из-под пода *16*. Швы между бетонными плитами промазывают любым раствором.

Часто в передней стенке печи образуют холодную печурку *3* для хранения мелкой посуды. С передней стороны на уровне пода, примерно в 800—900 мм от пола, выкладывают шесток *4*, над которым оставляют отверстие — окно шестка *5*. На шесток ставят посуду с различной пищей до или после варки.

Перекрывать шесток следует по стальным уголкам и полосам. Первые должны находиться с наружной, вторые — с внутренней стороны печи. Здесь сталь очень нежелательно заменять деревом. Следует также знать, что во всех других случаях не рекомендуется в местах сильного нагрева применять сталь, так как она под действием высоких температур сильно расширяется и расстраивает кладку.

Против шестка находится главная часть печи — варочная камера *14*, которую также называют горнилом или топ-

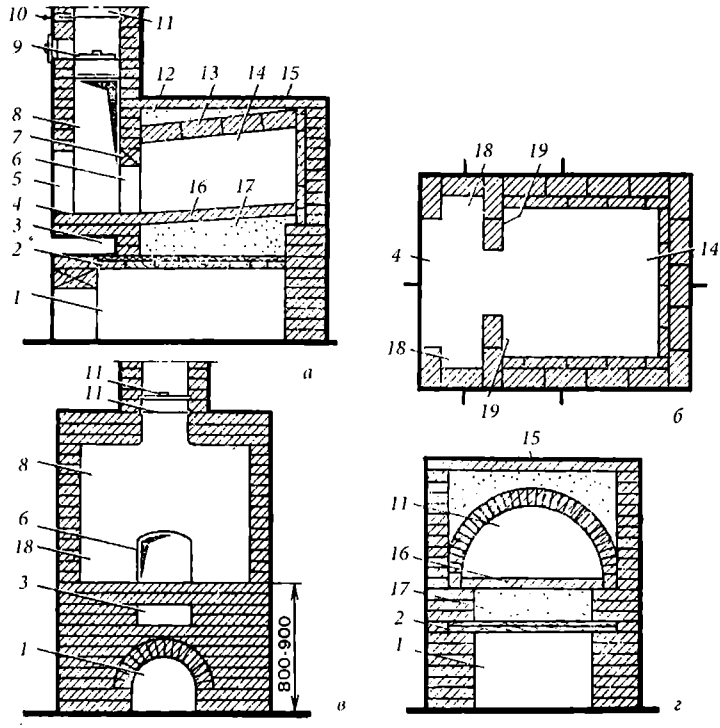


Рис. 46. **Детали обыкновенной русской печи:**

а — сбоку; *б* — в плане; *в* — спереди; *г* — по своду: *1* — подполье; *2* — деревянный настил; *3* — холодная печурка; *4* — шесток; *5* — окно шестка; *6* — чело, или устье; *7* — газовый порог; *8* — перетрубье; *9* — вьюшка; *10* — задвижка; *11* — труба; *12* — засыпка; *13* — свод; *4* — варочная камера, или горнило; *15* — перекрыша; *16* — под; *17* — засыпка под подом; *18* — зольник, или очелок; *19* — щечки, или скулы

ливником. В передней стенке камеры устраивают отверстие — устье *6* — прямоугольной формы или в виде свода шириной 500 и высотой 350 мм (возможны и другие размеры), через которое в камеру закладывают топливо и ставят посуду с пищей. Устье устроено так, что над ним до верха камеры имеется газовый порог *7*, благодаря которому

в подсводном пространстве, расположенном выше устья, задерживаются горячие газы, которые лучше нагревают печь в целом.

Устье печи после топки закрывают заслонкой нужной формы с ручкой посередине. В процессе топки, чтобы из камеры уходило меньше тепла, можно прикрывать заслонку не полностью.

В шестке с правой или с обеих сторон имеются впадины-зольники, или очелки, *18*.

Над шестком кладут стенки для образования щитка, или перетрубья, *8* — камеры в виде опрокинутого ящика, в которой собираются дым и горячие газы и откуда они отправляются в трубу. У улучшенных печей там имеется перегородка с отверстием (оно называется хайлом), через которое дым и горячие газы выходят в трубу.

В улучшенных печах для улавливания искр перед выходом в дымовую трубу, но перед вьюшкой *9* или задвижкой *10* устраивают стенку со скосом, образуя своеобразный ящик для спадающей со стенок трубы сажи. При постановке вьюшки впереди нее крепят дверку. Печь можно закрывать или одной задвижкой, или одной вьюшкой, но плотнее она закрывается тем и другим или двумя задвижками. Выше задвижек начинается труба *11*.

На кладку варочной камеры и топливника обращают самое пристальное внимание. Выполняют эти элементы из отборного кирпича. Особое внимание уделяют кладке свода *13*. Боковые и задние стенки кладут в три четверти или в кирпич, переднюю стенку — вполкирпича. Так как свод вверху наклонен к устью, то при устройстве перекрыши кладку над сводом приходится выравнивать, устраивая песчаную засыпку *12*.

В нижней части камеры, на поде *16*, выпекают изделия из теста, ставят посуду с пищей. На 0,5 м^2 пода можно одновременно выпекать 20—25 кг хлеба. В варочной камере

с обеих сторон устья остаются стенки, которые называются щечками, или скулами, *19*.

Для пода отбирают самый ровный и гладкий кирпич. Его укладывают на засыпку *17*, которой заполняют колодец над настилом или сводом. Засыпка — это масса, накапливающая тепло и равномерно прогревающаяся под подом. Именно благодаря ей хлебобулочные изделия и запеканки очень хорошо пропекаются снизу.

Засыпку делают из сухого крупнозернистого песка, лучше смешанного с битым стеклом, или из песка с гравием или щебнем. Если засыпка сделана из гравия или щебня, поверх необходимо насыпать выравнивающий слой песка толщиной 2—3 см.

Под настилают с небольшим подъемом к задней стенке камеры на 3—4 см выше шестка, от которого подъем идет постепенно. Соблюдение этого условия обеспечивает лучший приток воздуха к задней части камеры, что необходимо для более полного и равномерного сгорания топлива. Если под и свод сделать горизонтальными, то топливо будет медленно сгорать, а печь — слабо нагреваться.

Настилают под по-разному. Это можно сделать, когда один ряд кладки стенок выложен выше уровня пода, а можно — после того, как камера выполнена полностью. Выбор зависит лишь от привычек и предпочтений мастера-печника, хотя считается, что первым способом делать это проще и удобнее.

Свод камеры устраивают с еще большим подъемом к задней стенке, чем под. Если у устья высота камеры составляет 460—480 мм, то к задней стенке свод поднимается над подом на 500—520 мм. Такой подъем направляет горячие газы к задней стенке камеры и обеспечивает ее лучшее нагревание. Если же свод устроен горизонтально, то задняя часть камеры будет нагреваться слабее передней.

Немаловажную роль играет и форма свода. Своды полуциркульной формы выкладывать проще, но горячие газы

отражаются от них неравномерно, а под нагревается слабо. Более равномерное и сильное нагревание пода обеспечивают трехцентровые своды.

Квалифицированные печники выполняют трехцентровые своды бочкообразной формы. Кроме обычного подъема к задней стенке, такой свод имеет 30-мм подъем в средней части, превышающий подъем у задней стенки. Ширина свода к середине также увеличивается — примерно на 50—60 мм. Свод такой формы выкладывать сложнее, но и печь работает гораздо лучше: пламя от топлива как бы расстилается и не выбивается из устья, искры не вылетают в перетрубье, а это, кроме прочего, и в пожарном отношении безопаснее. Еще один секрет заключается в том, что можно выкладывать варочную камеру к устью на 40—90 мм у́же, чем к задней стенке, что улучшает работу печи по сравнению с печами, имеющими камеру постоянной ширины (рис. 47).

Количество кирпичей в своде должно быть нечетным. Средний нечетный кирпич называют замко́вым, или замком. Кирпичи, на которые опирается перемычка или свод, называют пятами. Пространство, перекрываемое любой перемычкой, называется пролетом. Высота подъема свода или арки называется стрелой подъема.

Выполнение любой перемычки начинается с закладки пят, которые вытесывают по шаблону из кирпича. Так как высота свода может быть различной, угол пяты изменяется. Нельзя применять одну форму пяты для всех арок и сводов.

Для подготовки кружал и шаблонов пят на листе бумаги, картона, фанеры или на двух досках (широкой и узкой), сбитых под прямым углом, вычерчивают свод нужной формы с таким расчетом, чтобы в нем уложилось нечетное количество рядов кладки. Широкая доска должна быть на 3—5 см больше высоты подъема свода.

Рассмотрим наиболее простой и удобный способ построения свода на двух досках (рис. 48). Посередине узкой

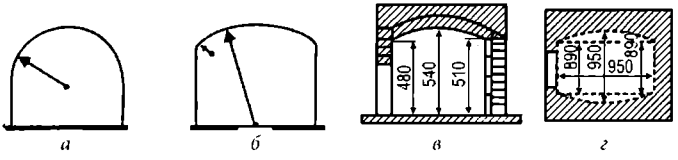


Рис. 47. **Форма сводов русской печи:**
а — полуциркульный; *б* — трехцентровой; *в* — бочкообразный; *г* — план улучшенной варочной камеры

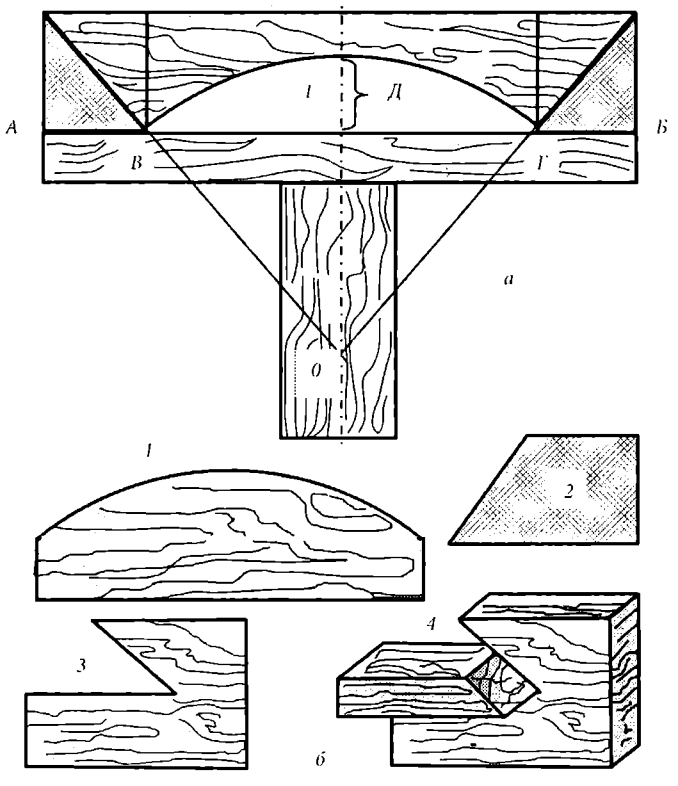


Рис. 48. **Построение кружала для свода и шаблон для пят:**
а — построение кружала; *б* — кружало и шаблоны:
1 — кружало; *2—4* — шаблоны

доски проводят ось (обозначена штрих-пунктирной линией) так, чтобы она пересекла и широкую доску. На расстоянии 3—5 см от нижней кромки широкой доски вычерчивают прямую линию *А—Б*, откладывая на ней ширину топливника. Ось должна проходить посередине топливника, между точками *В* и *Г*. На оси от линии *А—Б* отмеряют кверху высоту стрелы подъема свода. Полученную точку обозначают буквой *Д*. После этого опытным путем подбирают центр *О* так, чтобы проводимая из него окружность, образующая свод, проходила через точки *В*, *Г* и верхнюю точку стрелы подъема свода.

Так получают форму кружала *1* кривой части арки и пяты *2*, по которой изготовляют шаблон для разметки пят на кирпиче и проверки его после тески. Для кладки прочного свода можно применить опалубку, которую настилают по изготовленным кружалам.

После установки и закрепления опалубки в центральную точку *О*, с которой вычерчивалось кружало, вбивают гвоздь, крепят к нему прочный шпагат, необходимый для проверки рядов кладки свода и разметки укладываемых кирпичей. Кирпич для кладки сводов отесывают, придавая ему клиновидную форму. В этом случае швы имеют одинаковую толщину; при использовании обычного кирпича швы будут клинообразные — внизу тоньше, вверху толще. Как и везде при кладке печей, швы должны быть обязательно полностью заполнены раствором. Отесывание пят и их укладка должны вестись аккуратно, так как заполнение больших пустот раствором и щебнем приводит к осадке свода или арки и их разрушению. Кирпичи подгоняют плотно, так, чтобы они почти касались друг друга со стороны топливника; швы между ними нужно направлять к одной точке — к центру, из которого описывается кривая свода.

В процессе работы точность установки опалубки постоянно проверяют и регулируют, вбивая клинья между нею

и стенками печи. Готовый свод оставляют в опалубке несколько дней, после чего ее разбирают, постепенно вынимая клинья. Кружала вынимают последними.

Свод любой формы следует класть одновременно с обеих сторон, начиная от пят к середине. Когда останется промежуток у́же, чем в четверть кирпича, в него закладывают замко́вый кирпич, обмазанный раствором с трех сторон. Этот кирпич должен входить в оставленное место с усилием, иногда его просто вбивают киянкой.

На засыпку под подом сначала насыпают песок, придают ему расчетный уклон и без раствора как можно ровнее и плотнее укладывают кирпич. Затем насыпают мелкий песок и с помощью кирпича притирают отдельные неровности. Класть под на глиняном растворе нельзя, так как раствор обжигается, сильно схватывается с кирпичом и при необходимости ремонта такую кладку практически невозможно разобрать. Щели между кирпичами засыпают мелким песком или золой.

Самоварники, или душники, могут быть сделаны в виде квадратного отверстия со вставленной дверкой, круглого самоварника из кровельного железа или просто отверстия, закрываемого металлической коробкой или деревянной чуркой соответствующей формы. Для самоварника следует обязательно выводить отдельный канал, закрываемый задвижкой. Если канал оставить без задвижки, то в зимнее время через него будет уходить много тепла и проникать холодный воздух. Как уже говорилось, для лучшего удержания тепла в печи ставят не одну задвижку, а две (или задвижку и вьюшку). Располагают их на расстоянии 3—5 рядов друг над другом. Часто у начала трубы ставят вьюшку, а над ней — задвижку. Если канал самоварника вывести так, чтобы он находился между вьюшкой и задвижкой, то при постановке самовара достаточно будет открыть только задвижку. Кроме того, задвижка над вьюшкой удобна

еще и тем, что при топке печи для лучшего нагревания щитка или перетрубья с ее помощью можно регулировать выход газов.

Печурки устраивают с одной или обеих сторон печи; иногда небольшую печурку для хранения мелких предметов делают с передней стороны. Печурки следует располагать так, чтобы они перекрывались двумя-тремя рядами кладки. Ширину печурок делают обычно 150—200 мм, а перегородки между ними — вполкирпича. Это дает возможность перекрыть их целым кирпичом. Высоту печурок берут на два-три ряда кладки — 140—200 мм.

Простая печь

Эту печь несложно сложить и в дальнейшем так же легко обслуживать. Кладут ее из обычного керамического кирпича; допускается применение кирпича-сырца. Приборов требуется совсем немного: заслонка и дымовая задвижка.

Самая простая печь (рис. 49) имеет размеры 1270×1650 мм; высота печи до потолка — 2380 мм, до перекрыши (полатей) — 1540 мм.

Теплоотдача печи при одной топке в сутки составляет 2100 ккал/ч (2442 Вт), при двух — 3000 ккал/ч (3489 Вт). Задняя и боковые стенки при одной топке в сутки выделяют по 1200 ккал/ч (1395 Вт), передняя стенка — 400 ккал/ч (465 Вт), перекрытие — 500 ккал/ч (581 Вт). При двух топках соответственно 1750, 550 и 700 ккал/ч (2035, 639, 814 Вт). Такой печью можно отапливать помещение площадью 20—30 м^2.

Под шестком имеется подпечье для хранения ухватов, кочерги, совка и других приспособлений для топки.

Для кладки печи этой конструкции понадобятся такие материалы и приборы:

- кирпич керамический — 1610 шт.;
- глина — 66 ведер;

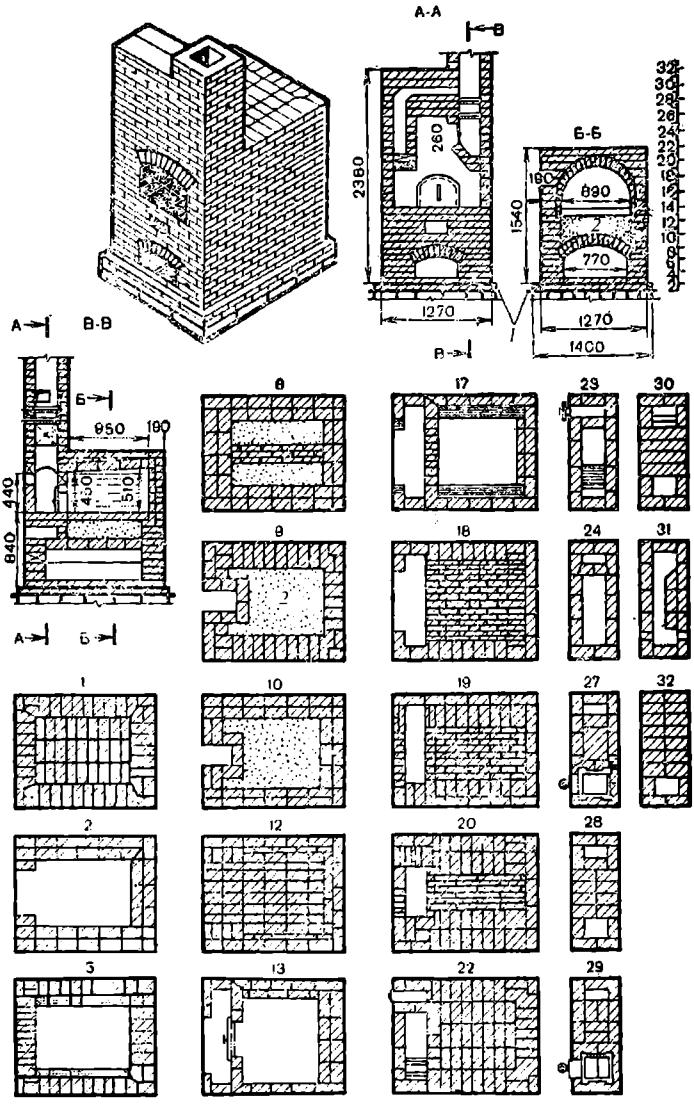


Рис. 49. **Простая русская печь:**

1 — гидроизоляция; *2* — мелкий гравий и речной песок, смешанные с битым стеклом

- песок — 60 ведер;
- дымовая задвижка размером 300 × 300 мм (лучше две);
- самоварник размером 130 × 130 мм;
- заслонка размером 430 × 340 мм.

Кирпич рекомендуется перебрать и лучший использовать для кладки свода, стенок горнила и пода.

Первый ряд кладут из целого кирпича.

Второй ряд выкладывают в виде колодца для образования подпечья.

Третий, четвертый и пятый ряды кладут, как и второй; соблюдение перевязки швов обязательно. Свод закладывают с пятого ряда с продолжением до восьмого. Обязательно вытесывание пят и установка опалубки. С передней и задней сторон свод опирают на стенки.

Восьмой, девятый и десятый ряды показывают кладку стенок печи с устройством холодной печурки в девятом и десятом рядах.

Одиннадцатый ряд кладется, как и десятый, с перевязкой швов. Он перекрывает печурку. Колодец над сводом заполняют засыпкой, которую выравнивают и уплотняют так, чтобы она имела подъем от шестка к задней стенке горнила.

Двенадцатый ряд показывает настилку пода с укладкой кирпича на песок без глиняного раствора. Чтобы под был ровнее, его посыпают песком и затирают кирпичом, удаляя все заусеницы.

Тринадцатый, четырнадцатый, пятнадцатый и шестнадцатый ряды показывают закладку шестка, устья печи и варочной камеры. Кладку стенок выполняют толщиной в три четверти кирпича — 190 мм (половина и четверть кирпича). Их не связывают между собой, а только перевязывают швы. Здесь же показан порядок устройства замков у устья печи (кирпичи стесаны под углом 45°). Подъем от устья к задней стороне печи — 30 мм.

Семнадцатый ряд полностью оформляет заднюю стенку и устье по форме горнила. На боковых стенках кладку в четверть кирпича стесывают для образования пят. Ставят опалубку, по которой будет выкладываться свод. Чаще всего с этого ряда заканчивают кладку свода.

В восемнадцатом ряду показан полностью законченный свод, который кладут с тщательной перевязкой швов и постановкой замкóвого кирпича, и кладут стенки.

Девятнадцатый ряд, выложенный в виде арки, перекрывает прóем над шестком. Одновременно кладут стенки печи, выравнивая тем самым кладку свода.

Двадцатый ряд кладут с уменьшением отверстия над шестком и выравниванием стенок печи.

Двадцать первый ряд начинают класть, как девятнадцатый, с соблюдением перевязки швов.

Двадцать второй ряд полностью выравнивает кладку над сводом и продолжает уменьшать отверстие над шестком. В этом ряду закладывают самоварник. Кирпич с правой стороны перетрубья стесывают, чтобы обеспечить лучшее движение газов. Здесь закладывают ящик для сбора сажи, также со стесыванием кирпича (разрез *А—А*).

С двадцать третьего по тридцать второй ряд показана кладка перетрубья. В двадцать третьем ряду заканчивают кладку самоварника и ящика для сбора сажи.

Все ряды выполняют согласно порядовкам, с постановкой двух задвижек и устройством канала дымовой трубы сечением 260 × 260 мм. Выше тридцать второго ряда кладут трубу.

Конструкция заслонки показана на рис. 50. Следует учесть, что раму для заслонки нужно делать из уголка с полкой 25 мм. Весьма желательно изготовить также раму из полосы или уголка и вставить ее в кладку устья, закрепив соответствующим образом. В данном случае она будет опалубкой при выполнении арки.

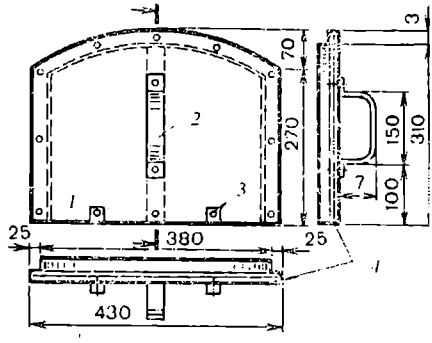


Рис. 50. **Заслонка:**

1 — полотно из кровельного железа; *2* — ручка из стальной полосы; *3* — лапки для устойчивости заслонки; *4* — рамка из уголка с полкой 25 мм

Печь с плитой и обогревательным щитком

Такие русские печи гораздо лучше. Щиток очень хорошо нагревается за счет системы дымооборотов, а конструкция печи позволяет при необходимости использовать только плиту. Для топки используют то же топливо, что и для обычной русской печи.

Размеры печи — 1650 × 1530, высота до потолка — 2380 и до полатей — 1540 мм (рис. 51).

Теплоотдача печи при одной топке в сутки — 4000 ккал/ч (4652 Вт), при двух — 5600 ккал/ч (6513 Вт). При одной топке в сутки передняя стенка выделяет 400 ккал/ч (465 Вт), задняя — 1000 ккал/ч (1163 Вт), левая — 1400 ккал/ч (1628 Вт) и правая — 1200 ккал/ч (1395 Вт); при двух топках — 500, 1400, 2000 и 1700 ккал/ч (582, 1628, 2326, 1977 Вт) соответственно.

Под шестком с левой стороны печи располагается топливник для щитка, плиты и водогрейной коробки. По желанию плиту летом можно использовать только для приготовления

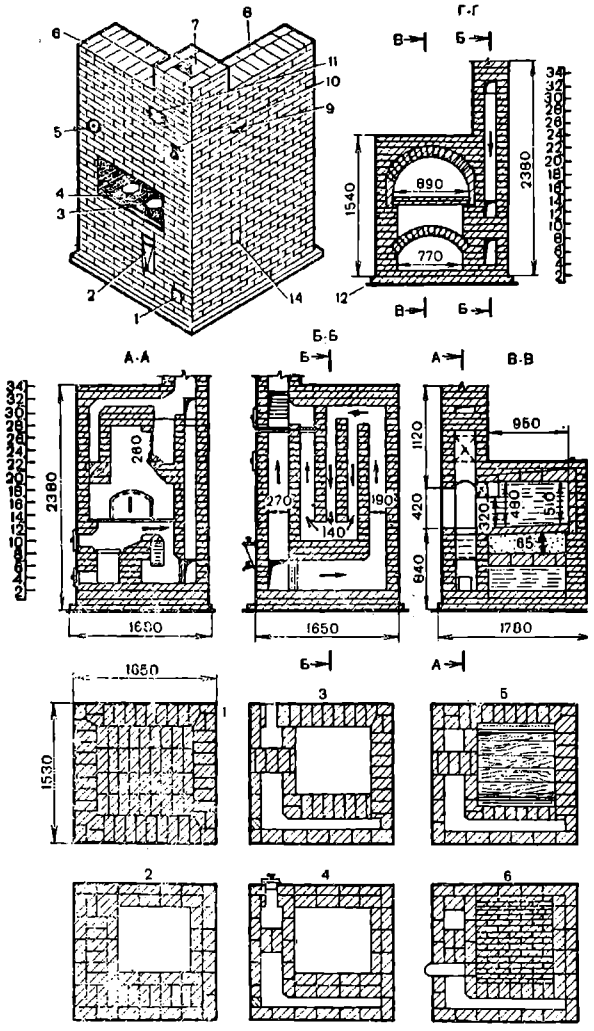


Рис. 51. **Русская печь с плитой и обогревательным щитком:**

1 — чистка; *2* — водогрейная коробка; *3* — шесток; *4* — чугунная плита; *5* — самоварник; *6* — перекрыша; *7* — труба; *8* — обогревательный щиток; *9*, *10* — задвижки; *11* — вьюшка, закрываемая дверкой; *12* — гидроизоляция; *13* — засыпка; *14* — чистка размером 130×130 мм

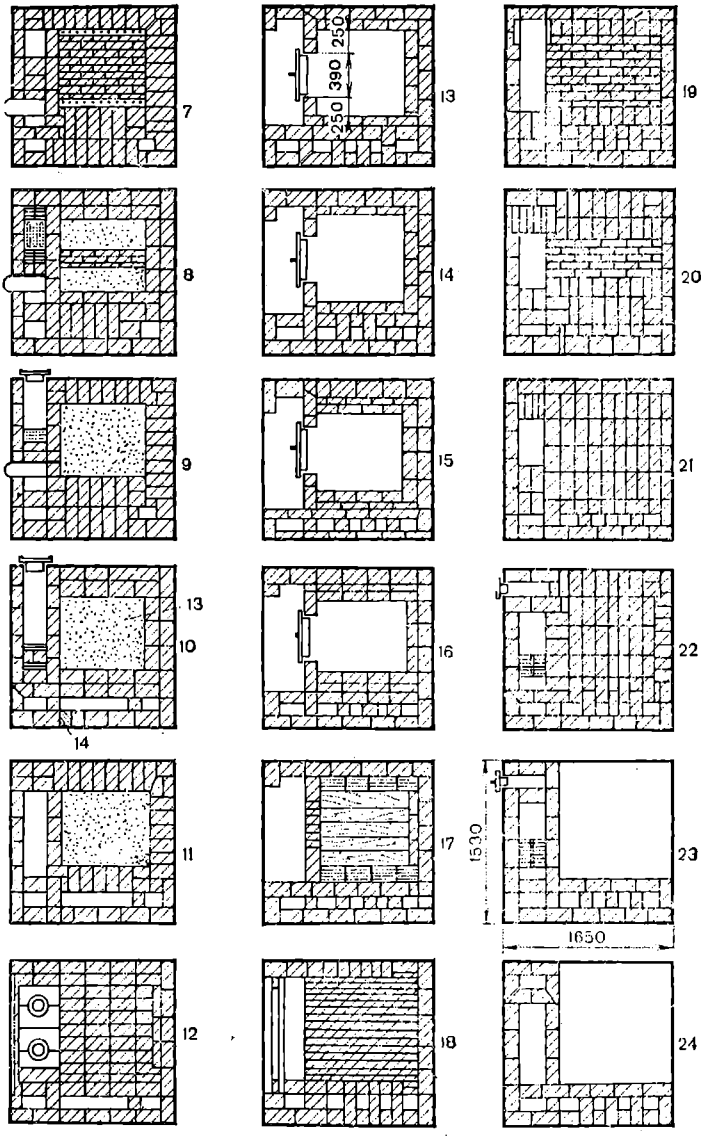


Рис. 51. **Русская печь с плитой и обогревательным щитком** (*продолжение*)

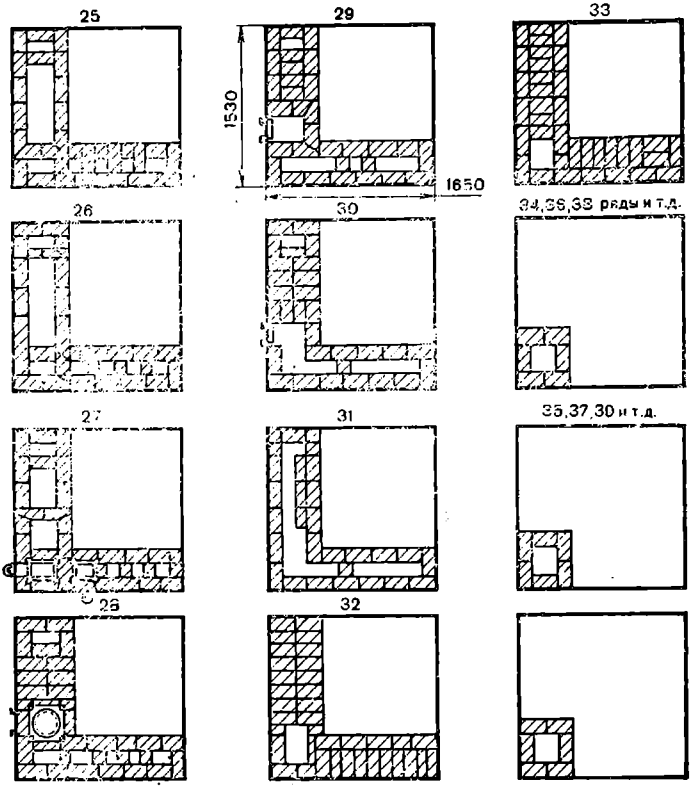


Рис. 51. **Русская печь с плитой и обогревательным щитком** (*продолжение*)

пищи с выпуском дымовых газов прямо в трубу. В холодное время года горячие газы направляются в щиток, нагревая его. При этом задвижку *10* закрывают, а задвижку *9* оставляют открытой (разрез *А—А*). Топливник щитка или плиты работает на всех видах твердого топлива. При использовании каменного угля или антрацита топливник выкладывают из огнеупорного кирпича. Варочная камера работает практически на любых видах твердого топлива, за исключением каменного угля.

Такой печью можно отопить помещение (дом) площадью 30—40 м^2.

Располагать печь рекомендуется так, чтобы боковая стенка со щитком выходила в комнату, отделенную глухой перегородкой.

Для кладки печи этой конструкции понадобятся такие материалы и приборы:

- кирпич красный керамический — 2000 шт.;
- глина с песком — 170 ведер;
- топочная дверка размером 140×250 мм;
- самоварная дверка размером 130×130 мм или круглый самоварник;
- поддувальная дверка размером 130×130 мм;
- две дымовые задвижки размером 300×250 и 300×170 мм;
- колосниковая решетка размером 260×280 мм;
- настил из пяти чугунных плит размером 180×445 мм с двумя конфорками;
- заслонка размером 430×340 мм;
- водогрейная коробка размером 400×160×280 мм;
- подтопочный лист из кровельного железа размером 500×700 мм;
- вьюшка ∅220 мм с дверкой размером 140×25 мм;
- стальной уголок 25×25 мм длиной 1150 мм;
- два куска стальной полосы 4×25 мм длиной по 1100 мм.

Имеющиеся в печи две чистки закрывают дверками размером 130×130 мм или закладывают кирпичом. Водогрейную коробку можно сделать из оцинкованной стали.

В первом ряду наружные стороны можно выполнить из целого кирпича, а середину заложить половинками и четвертками.

Второй ряд кладут стенками разной толщины, соблюдая перевязку швов.

Третий и четвертый ряды кладут одинаково. Сначала на втором ряду ставят поддувальную дверку, закрепляют

ее кладкой и оставляют против нее зольник (поддувало). В этом же ряду оставляют чистку. В результате получается зольник и канал, отгороженный стенкой толщиной в кирпич. Сверху канал перекрывают перемычкой. Острый угол внутри канала закругляют.

Пятый ряд перекрывает чистку и дверку поддувала. Боковые стенки кладки стесывают для образования пят, устраивают опалубку для кладки свода. На этом своде будет лежать засыпка, необходимая для укладки пода.

Шестой ряд кладут согласно порядовке, с полным выполнением свода, подъем которого доходит до восьмого ряда. Выложив свод, опалубку убирают, выкладывают стенки с установкой водогрейной коробки.

В седьмом ряду выкладывают стенки и перекрывают ранее устроенный канал, оставляя над ним три отверстия для вертикальных каналов: один — около водогрейной коробки и два — в обогревательном щитке. Пространство между сводом и стенками заполняют глиняным раствором.

В восьмом ряду кромки кирпичей, укладываемых над поддувалом, стесывают для образования наклонных поверхностей. Колосниковую решетку укладывают так, чтобы она лежала свободно (компенсационный зазор должен составлять не менее 10 мм с каждой стороны).

В девятом ряду с левой стороны печи против колосниковой решетки ставят и закрепляют топочную дверку для топливника плиты и щитка. Каналы остаются без изменений. С задней стороны топливника (около водогрейной коробки) кирпич стесывают под углом 45°. Образованный уклон обеспечивает скатывание топлива на колосниковую решетку (разрез *А—А*).

Десятый ряд перекрывает водогрейную коробку двумя кирпичами со стесанными гранями (см. разрез *А—А*), срезая тем самым острые углы в канале и топливнике. В этом ряду со стороны щитка закладывают чистку и оставляют

четыре канала. Самый длинный из них и два канала покороче находятся в щитке. В процессе кладки над сводом образуется как бы ящик, который заполняют засыпкой из мелкого сухого гравия, смешанного с промытым песком, или из крупнозернистого песка. Засыпку тщательно уплотняют. Впрочем, эту работу можно выполнить и после кладки одиннадцатого ряда. Если в качестве засыпки используется гравий, то его выравнивают по десятому ряду кладки, а в одиннадцатом сверху засыпают сухой песок, выравнивая гравий. Засыпка делается с подъемом к задней стенке. В процессе эксплуатации печи засыпка, являясь нижней частью пода, служит аккумулятором тепла для варочной камеры.

Одиннадцатый ряд похож на десятый. Дверку топливника перекрывают, чистку оставляют. Вместо четырех каналов оставляют три со стороны щитка; один из них прямо идет в трубу. Песок выравнивают, придавая ему необходимый наклон.

Двенадцатый ряд показывает сплошную кладку стенок и пода печи. Если под настилается сразу же, то сначала нужно выложить в четверть кирпича заднюю стенку варочной камеры. Лучше же под настилать после того, как вырисовались контуры варочной камеры, т. е. после двух-трех рядов кладки. Впрочем, часто это делают после кладки печи полностью. Со стороны щитка остаются три канала, самый длинный из которых — средний. Настил из чугунных плит укладывают на тонком слое глиняного раствора горизонтально, образуя тем самым шесток. С передней стороны уложенных плит укладывают уголок, предохраняя кладку от быстрого расстройства. Чистку перекрывают.

Под печи должен быть размером 950 × 890 мм с подъемом от шестка к задней стенке камеры на 30—40 мм. Под настилают по засыпке из отборного кирпича без раствора, начиная от шестка. Выложенный под посыпают мелким песком и тщательно протирают кирпичом, сглаживая неровности.

Чем ровнее под, тем легче передвигать по нему посуду. Швы между кирпичами засыпают мелким песком или золой.

Тринадцатый ряд показывает кладку стенок варочной камеры толщиной ¾ кирпича (190 мм). С наружной стороны ее выполняют вполкирпича, с внутренней — из кирпича на ребро. Таким образом делают только три стенки: боковые и заднюю. Стенки шестка закладывают вполкирпича. Такой же толщины выполняют переднюю стенку варочной камеры с отверстием-устьем, через которое в печь загружают топливо и ставят посуду. Устье лучше всего выкладывать по дуге, выполненной из стальной полосы или уголка с приклепанными лапками, которыми ее закрепляют в кладке. Между дугой и кирпичной кладкой рекомендуется проложить слой асбеста, чтобы закрыть щель, так как глиняный раствор сравнительно быстро выкрашивается. По обеим сторонам передней стенки варочной камеры остаются щечки шириной по 250 мм. В обогревательном щитке ранее оставленный длинный горизонтальный канал перекрывают; в результате получается пять каналов, разделенных стенкой толщиной вполкирпича. Эти каналы остаются без изменений до двадцать восьмого ряда.

Четырнадцатый, пятнадцатый и шестнадцатый ряды выполняют согласно порядовкам. Кирпич, укладываемый на ребро (боковые стенки), рекомендуется слегка наклонять внутрь камеры. За счет утолщения шва или вставки тонких пластинок кирпича можно эти стенки как бы закруглить, но можно и оставить вертикальными до пят закладываемого свода.

Семнадцатый ряд завершает кладку передней и задней стенок варочной камеры по форме свода. Высота передней стенки, считая от пода, — 480, задней — 510 мм. При кладке свода под опирается на стенки. Внутри камеры, на ее боковых сторонах, выложенных в четверть кирпича, выполняют пяты, стесывая для этого кирпич. Устанавливают опалубку для кладки свода, который выполняют от пят к се-

редине. Если по окончании работ опалубку трудно вынуть, ее выжигают, но лучше все же делать ее разборной.

В восемнадцатом ряду заканчивают кладку свода. Работу ведут попеременно то с одной, то с другой стороны, укладывая один-два ряда. В этом ряду перекрывают шесток, для чего с наружной стороны укладывают уголок, а изнутри — стальную полосу; в дальнейшем на них будет опираться перетрубье. Применять деревянный брус вместо металла запрещено.

С этого ряда начинают выкладывать печурки шириной 150—200 и высотой 210 мм с перегородками между ними вполкирпича. Перекрывают печурки последним или предпоследним рядом кладки и обязательно целым кирпичом. Он должен опираться на стенки перегородки по 25 мм с каждой стороны.

Свод имеет подъем к задней стенке. Горячие газы сначала направляются к задней стенке и способствуют более сильному нагреванию камеры. Кроме того, они задерживаются под сводом, чему способствует газовый порог высотой 160 мм, устроенный над устьем варочной камеры. Таким образом, хорошо нагреваются не только свод и стенки, но и под. Подъем пода к задней стенке обеспечивает более полное сгорание топлива, находящегося вдали от устья.

В девятнадцатом ряду при кладке стенок с левой стороны перетрубья с двух сторон стесывают кирпич, образуя пяты для кладки перекрытия под отдельный канал самоварника. Кирпичи, примыкающие к своду, в процессе кладки стенок также стесывают, чтобы они ложились плотнее. Начиная с этого ряда, перетрубье постепенно укорачивается (закладывается кирпичом), что необходимо для образования полки-ящика для сбора выпадающей из трубы сажи. Полку-ящик выкладывают по двадцать третий ряд включительно. Сверху и с нижней стороны этого ящика кирпич стесывают (разрез *А—А*).

Двадцатый ряд выполняют по порядовке, устраивая перекрытие под каналом для самоварника. Перетрубье уменьшается по длине. Кирпичи, укладываемые на свод, стесывают.

В двадцать первом ряду перетрубье уменьшается еще. Стенки печи над сводом выравнивают за счет укладки раствора разной толщины (у перетрубья — толще, разрез *В—В*). Таким образом своду придается необходимый уклон.

Двадцать второй ряд выравнивает перекрытие над сводом. В этом ряду ставят самоварник или дверку размером 130×130 мм. Верх полки-ящика стесывают (на схеме это показано штриховкой).

В двадцать третьем ряду кладут перетрубье и щиток. Здесь заканчивается кладка ящика для сбора сажи.

Двадцать четвертый ряд кладут, как и двадцать третий. Отверстие перетрубья увеличивают, самоварник перекрывают.

Двадцать пятый и двадцать шестой ряды схожи с предыдущим. Их выкладывают с соответствующей перевязкой швов.

Двадцать седьмой ряд перекрывает перетрубье, что необходимо для установки вьюшки. В этом ряду ставят задвижку *10* размером 300×250 мм с передней стороны печи в канале трубы и задвижку *9* размером 300×170 мм — с правой стороны печи, т. е. в щитке. Таким образом, последний канал щитка перед выходом в трубу перекрывается (разрез *Б—Б*).

Двадцать восьмой ряд кладут с перекрытием перетрубья, установкой дверки и вьюшки (разрезы *А—А* и *Б—Б*).

Двадцать девятый ряд кладут по порядовке. Из пяти каналов со стороны щитка остаются три, средний — самый маленький.

Тридцатый ряд выполняют так, что из трех каналов остаются только два горизонтальных; при этом один из них берет начало от вьюшки.

Тридцать первый ряд образует горизонтальный канал от самоварника к трубе. Для перекрытия этого канала его сужают, укладывая с внутренней стороны перетрубья четверти кирпича.

Тридцать второй ряд перекрывает все каналы, за исключением трубы сечением 250 × 380 мм.

Тридцать третий ряд кладут, как и тридцать второй, соблюдая перевязку швов и уменьшая сечение канала трубы до 250 × 250 мм.

Тридцать четвертый ряд показывает кладку шейки печи в шесть кирпичей без изменения сечения канала. Шейку кладут до распушки.

Улучшенная печь «Теплушка»

В отличие от описанных печей, печи улучшенных конструкций нагреваются до самого пола. Однако их кладка, например печи «Теплушка», отличается сложностью и требует определенных навыков.

Улучшенная русская печь с отопительным щитком хороша тем, что только небольшая часть горячих газов выпускается из варочной камеры в трубу через устье и перетрубье для поддержания необходимой тяги, а остальные газы направляются в дымообороты отопительного щитка, минуя перетрубье.

Печи под общим названием «Теплушка» (рис. 52) представляют собой общую камеру-колпак от пола до свода, разделенную подом на две части: верхнюю варочную камеру *1* и нижнюю отопительную камеру *2*. Варочная камера такая же, как и у классической русской печи, она так же закрывается заслонкой, но более плотно. Для поддержания пода печи внутри отопительной камеры имеется несколько столбиков. Отопительная и варочная камеры соединены между собой четырьмя отверстиями, расположенными по бокам пода. Через эти отверстия газы из топливника по-

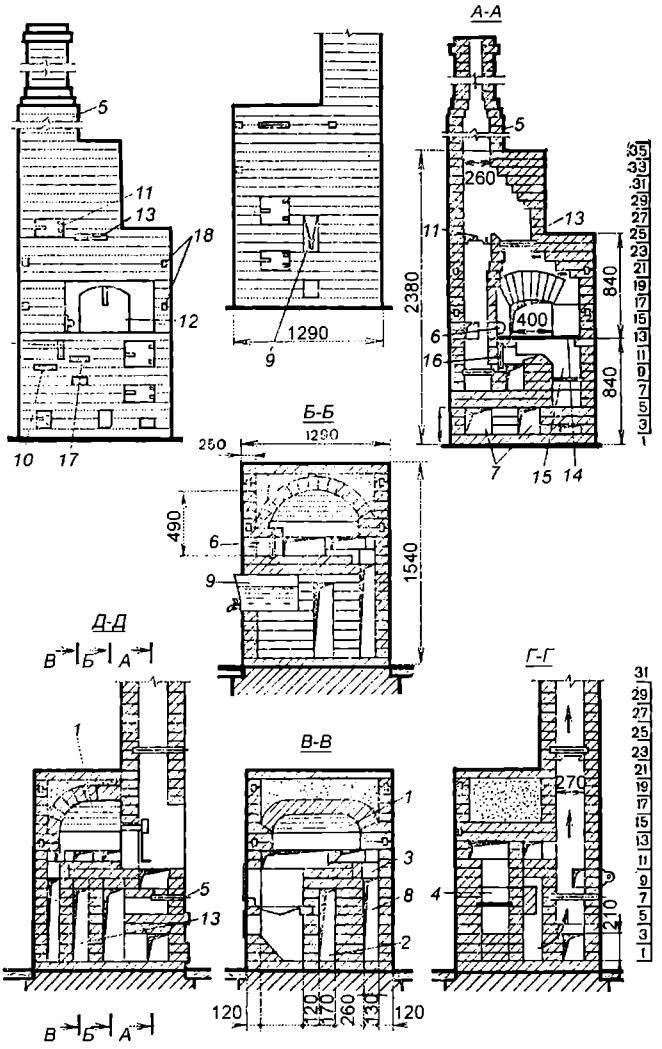


Рис. 52. **Улучшенная русская печь «Теплушка»:**

1 — варочная камера; *2* — отопительная камера; *3* — канал; *4* — водогрейная коробка; *5* — труба; *6*, *10*, *13*, *17* — задвижки; *7* — отверстия для выхода остывших газов; *8* — канал; *9* — водогрейная коробка; *11* — вьюшка; *12* — заслонка; *14* — кухонная плита; *15* — топливник; *16* — задвижка прямого хода; *18* — связи

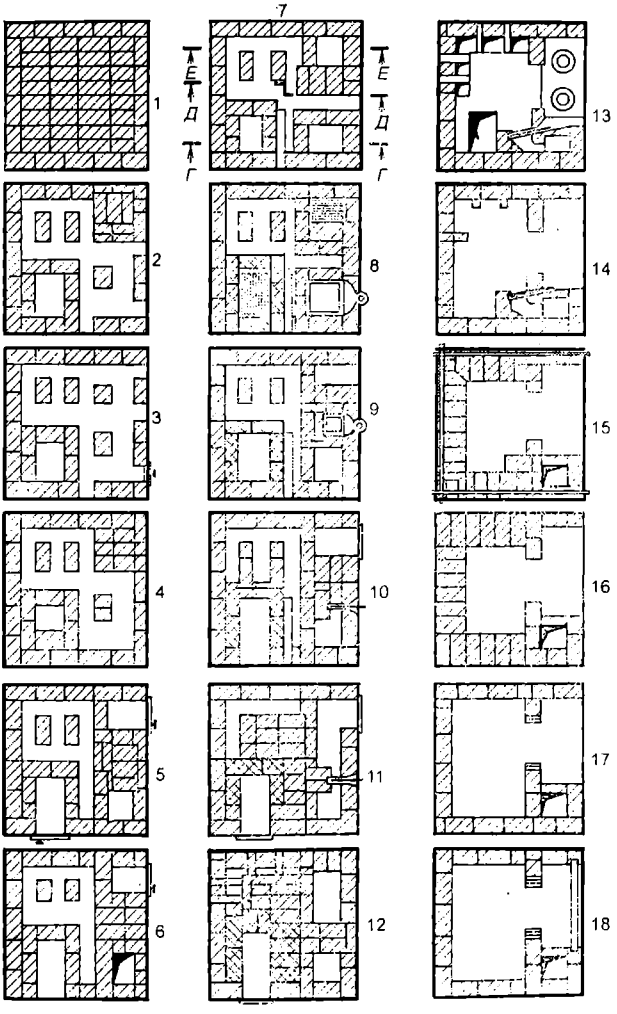


Рис. 52. **Улучшенная русская печь «Теплушка»** (*продолжение*)

падают сначала в варочную камеру, а затем опускаются в отопительную, нагревая низ печи, и только после этого — в дымовую трубу 5 высотой не менее 5 м.

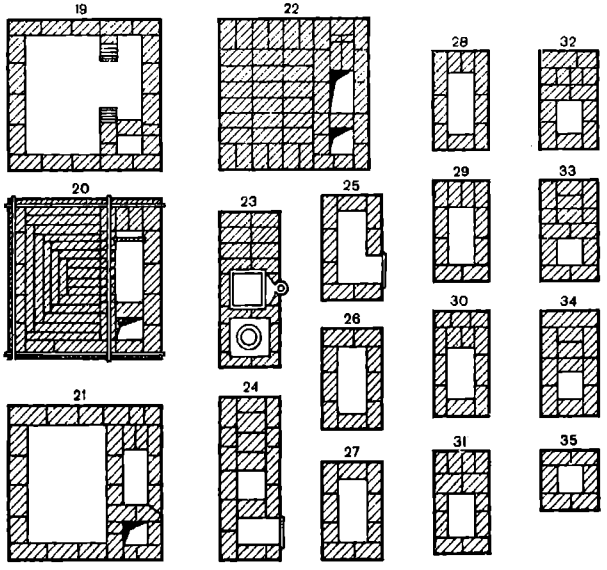


Рис. 52. **Улучшенная русская печь «Теплушка»** (*продолжение*)

Печь «Теплушка» имеет сравнительно небольшие размеры, расходует меньше топлива, выделяя при этом в 2,5 раза больше тепла, чем русская печь таких же размеров; кроме того, для топки русской печи нужно почти три часа, а «Теплушки» — полчаса, максимум час.

Еще одним неоспоримым достоинством «Теплушки» является то, что она обогревает помещение по всей высоте; разница температур при этом составляет всего 2—3 °С. При этом «Теплушку» можно топить и как обыкновенную русскую печь. Расход материалов, а следовательно, и стоимость — такие же, как и у русской печи аналогичных размеров. Для топки могут использоваться все виды твердого топлива, за исключением каменного угля.

Печь «Теплушка» с кухонным очагом имеет размеры 1290 × 1290 мм, высоту — 2380 и 1680 мм соответственно.

Теплоотдача при двух топках в сутки — 3200 ккал/ч (3721 Вт). Кухонная плита *14* расположена в шестке. Этой печью можно отопить дом площадью до 35 м². С боку шестка расположена дымовая труба, имеющая внизу два отверстия *7*, через которые из отопительной камеры *2* удаляются остывшие газы. Через отверстие *16* (задвижка прямого хода) дымовые газы от плиты направляются в трубу.

Выше этого отверстия расположено отверстие 6 (задвижка летнего хода), через которое в летнее время выпускаются газы из варочной камеры *1*. Для удаления газов, выходящих из печи при открытой заслонке *12*, и вентилирования во время топки плиты служит верхняя задвижка *13*. Тягу в дымовой трубе регулируют задвижкой *10*, работу плиты — задвижкой *16*; через последнюю газы из топливника *15* могут направляться непосредственно в дымовую трубу. С помощью щитковой задвижки *17* можно направлять газы в нижнюю отопительную камеру или в дымовую трубу. Из отопительной камеры остывшие газы направляются в дымовую трубу через отверстия *7*.

Для постройки печи необходимы такие материалы и приборы:

- кирпич красный керамический — 1000 шт.;
- кирпич огнеупорный для кладки топливника — 50 шт.;
- глина — 40 ведер;
- песок — 28 ведер;
- две задвижки размером 260 × 260 мм;
- задвижка летнего хода размером 180 × 140 мм;
- две задвижки к плите размером 140 × 140 мм;
- колосниковая решетка размером 250 × 250 мм;
- колосниковая решетка размером 380 × 250 мм;
- вьюшка с отверстием — 230 мм;
- две топочные дверки размером 250 × 205 мм;
- дверка под вьюшку, вставляемую в трубу, размером 250 × 140 мм;

- две поддувальные дверки размером 250 × 140 мм;
- две прочистные дверки размером 130 × 140 мм;
- плита размером 700 × 400 мм с двумя конфорками;
- водогрейная коробка размером 500 × 120 × 280 мм;
- заслонка размером 450 × 350 мм с глазком, закрываемым круглой задвижкой-волчком;
- стальная полоса сечением 50 × 12 мм длиной 1 м (для перекрытия шестка над плитой);
- семь стальных полос сечением 25 × 2 мм длиной 1430 мм;
- четырнадцать стальных шайб 50 × 50 × 5 мм для связки или стягивания кладки (показаны квадратиками на порядовках и разрезах).

Количества кирпича и глины достаточно для кладки печи до потолка, без трубы.

Из рисунка видны особенности и сложность кладки. Однако эта печь весьма интересна. Пищу варят при закрытой заслонке и следят за процессом через глазок, открывая для этого задвижку-волчок.

Прежде чем класть такую печь, рекомендуется выполнить ее макет. Надо учитывать, что в двадцать первом ряду над перекрытием выполняют засыпку толщиной 20—30 мм кирпичным щебнем с глино-песчаным раствором.

Ремонт печей

Печь следует своевременно поправлять и ремонтировать. Ремонт бывает текущий, средний и капитальный.

Основные причины дефектов в работе печей. Эффективное функционирование печей может быть нарушено из-за ошибок при проектировании печей (неправильные размеры топливника, газоходов, дымовых каналов и т. д.), плохого качества строительства, применения не пригодных

для строительства материалов, неправильного режима сушки и обслуживания, нарушения разрежения в дымовой трубе вследствие влияния ветрового напора, плохой работы дымовых каналов, ненадежной их изоляции (выпадения конденсата), использования неподходящего топлива и т. д.

Конструктивные дефекты могут быть обусловлены неправильно определенными размерами печных приборов.

Могут также возникнуть функциональные нарушения при сгорании топлива, что приводит к снижению теплопроизводительности печи.

Наибольшую опасность представляет быстрый подъем температуры при сушке печи. Влажность кладки должна понижаться постепенно, так как именно медленная сушка обеспечивает наилучшее связывание глиняного раствора с материалом кладки. При форсированной топке образуются водяные пары, которые вспучивают швы, вызывают расширение стенок печи и материала отделки. Неумелая эксплуатация печи может привести к ее быстрому разрушению.

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

К текущему ремонту относят такие работы:

- заделка трещин на наружной поверхности печи;
- ремонт штукатурки;
- укрепление и замена поддувальной и топочной дверок;
- замена отдельных изразцов, колосниковой решетки, дымовых задвижек и вьюшек, чугунных плит и т. д.;
- побелка печи.

Заделка трещин на поверхности печи. Наиболее частым видом мелкого ремонта печи является заделка трещин. Для заделки трещин и ремонта штукатурного слоя рекомендуется применять тот же раствор, которым была выполнена штукатурка. Трещины на поверхности оштука-

туренных печей бывают мелкие волосяные и крупные, проникающие в глубину кирпичной кладки.

Перед началом работ трещины очищают от пыли и слабых разрушающихся кромок штукатурки и кладки. Небольшие трещины расшивают шпателем на глубину до 10 мм, широкие — на толщину штукатурного слоя. Расчищенное место смачивают водой и затирают раствором. Щели в швах кирпичной кладки расчищают на глубину 20—30 мм, удаляют весь раствор и смачивают водой. Место ремонта затирают глиняным раствором с добавлением асбестовой мелочи.

Ремонт штукатурки. В процессе эксплуатации печи часто возникают различные повреждения штукатурки, причиной которых обычно являются перегрев, осадка основания или массива печи, некачественно выполненная кладка или штукатурка. Особое внимание необходимо уделять наружной штукатурке стен печи и дымоходов. К ее ремонту необходимо приступать при появлении первых, даже самых незначительных дефектов — трещин, отслоений, так как они могут привести к пожару или отравлению угарным газом.

Основной причиной разрушения штукатурного слоя является нарушение дозировки растворов, применявшихся для кладочных и штукатурных работ. Обычно тощие растворы, в которых мало вяжущего, плохо схватываются с поверхностью кирпичной кладки. Штукатурка, выполненная тощим раствором, осыпается, даже если ее просто потереть рукой, побелка или краска держатся на ней плохо. Однако избыток вяжущего также отрицательно сказывается на качестве штукатурного слоя. Такая штукатурка недолговечна, она сравнительно быстро растрескивается и отслаивается.

Отслаивание штукатурного слоя может происходить также и потому, что он был нанесен на замерзшую или чрезмерно сухую поверхность печного массива.

Наиболее часто повреждение штукатурки происходит из-за ускоренного процесса сушки печи или ее перегрева.

После этого на оштукатуренной поверхности появляются бугорки, которые при надавливании легко отслаиваются и осыпаются. В таких случаях отслоения штукатурки удаляют, а на поверхность наносят качественный раствор.

Перед ремонтом поврежденное место тщательно очищают от непрочно держащейся штукатурки, которая легко отстает от стен печи даже при слабом простукивании. Для увеличения сцепления раствора с кирпичной кладкой швы расчищают на глубину не менее 15 мм, затем все поврежденное место обметают от пыли и остатков раствора. После этого кладку и часть штукатурного слоя вокруг зачищенного места обильно смачивают водой.

Большие площади штукатурят в три слоя — подготовительный, грунтовочный и накрывочный. На ровных гладких поверхностях печи может быть два слоя — подготовительный и накрывочный. Подготовительный слой на каменных поверхностях печи должен быть толщиной 4—5 мм. Для него используют жидкий, сметанообразный раствор, который хорошо заполняет швы и все неровности кладки. Раствор наносят набрасыванием кельмой или штукатурной лопаткой с сокола. Подготовительный слой накладывают на весь участок печи, подлежащий оштукатуриванию. Для обеспечения лучшего сцепления со следующим слоем подготовительный не разравнивают и не заглаживают.

На затвердевший подготовительный слой наносят накрывочный слой толщиной 2—3 мм, который тщательно затирают теркой. Если швы или стыки со старой штукатуркой окажутся заполненными не полностью, их дополнительно промазывают раствором, а затем разглаживают теркой, двигая ею от старого слоя штукатурки к новому, и затирают влажной рогожной щеткой.

Для накрывочного слоя используют раствор того же вида, что и для подготовительного, но все компоненты про-

сеиваются через сито с ячейкой 1 × 1 мм. Густота раствора для этого слоя должна быть близка к густоте сметаны.

Ремонт поврежденных углов печи также выполняют раствором, которым была выполнена старая штукатурка. После удаления отстающей штукатурки кирпичную кладку очищают от остатков раствора, выскабливают швы на глубину 15—20 мм, обильно смачивают водой и наносят слой штукатурки на любую сторону угла. После схватывания к штукатурке прикрепляют мокрую деревянную рейку так, чтобы ее обрез был заподлицо со слоем старой штукатурки. Таким же образом оштукатуривают другую сторону угла. После того как раствор хорошо схватится, но еще не затвердеет, рейку снимают, подправляют угол и затирают.

Стыки между старой и новой штукатуркой затирают деревянной теркой (можно обтянуть ее войлоком или фетром). В местах с выступами на штукатурке на терку необходимо слегка надавливать, а в местах с углублениями ее передвигают свободно.

Замена отдельных изразцов. Керамические изделия для облицовки печей могут иметь на своей наружной поверхности трещины, возникшие в результате усадки при нагревании и охлаждении в процессе изготовления (недожог и пережог). Такие изделия использовать не рекомендуется, так как при их установке появляются трещины в углах и на стыках.

Трещины в изразцах, в зависимости от их глубины и ширины, заделывают мелом, разведенным в воде с сырым яичным белком, или алебастровым раствором. Можно также использовать гипсовый раствор, затворенный на растворе алюминиево-калиевых квасцов.

Изразцы с изъянами от случайных ударов или растрескавшиеся при осадке массива печи необходимо заменить новыми. Поврежденный изразец осторожно вынимают, расчищают место, где он стоял, и на глиняном растворе

укладывают новый. Каждый новый изразец перед установкой подгоняют по размерам старого. Пустоты в рамках изразцов заполняют густым глиняным раствором с кирпичным щебнем.

Загрязненную наружную облицовку глазурованными керамическими плитками можно промыть 2 %-ным раствором мыла или 10 %-ным раствором соды.

При очистке печных изразцов используют чистое сметанообразное гипсовое тесто, которое наносят на поверхность облицовки тонким слоем. Как только гипс начнет слегка схватываться, его тщательно протирают сухой тряпкой или газетой.

Укрепление и замена топочной и поддувальной дверок. Чугун — хрупкий материал с высокой прочностью на сжатие и низкой на растяжение и изгиб. Дефекты чаще всего возникают в чугунных балках дверок топки. Вследствие термической нагрузки в жестко насаженных балках возрастает напряжение, что может привести к их повреждению. Место излома обычно находится в наиболее слабых участках, например возле отверстий, просверленных для болтов.

Топочные и поддувальные дверки в проемы кирпичных и каменных стен печи устанавливают до начала штукатурных работ. При необходимости замены дверок в эксплуатируемых печах приходится сбивать штукатурный слой по всему периметру рамки прибора.

Рамки топочных и поддувальных дверок в большинстве случаев крепят с помощью металлических лапок, заложенных в горизонтальные швы кладки. Каждая вертикальная балка рамки связывается с кладкой не менее чем в двух местах. Поэтому для укрепления или замены дверки ее вместе с рамкой прежде всего необходимо освободить из кладки. Практически это удается с нарушением или частичной разборкой той части кладки, которая непосредственно примыкает к рамке прибора.

Пришедшие в негодность металлические лапки удаляют, расчищают отверстия в рамке и устанавливают новые лапки. Далее рамку с приделанными к ней лапками заново закрепляют в кладке, выверяя ее по горизонтали и вертикали с помощью отвеса и уровня. Щель между рамкой дверки и кладкой заделывают асбестовым шнуром (его наматывают на полочку рамки по периметру топочного отверстия). Эластичность шнура препятствует разрушению кладки при сильном нагреве рамки.

Смена колосниковой решетки. В зависимости от вида топлива и конструкции топливника печи применяют самые разные колосниковые решетки. Сжигание смешанного топлива (дров и угля в равных количествах) требует установки колосниковых решеток меньшего размера, чем в печах, работающих только на угле (не считая дров при разжигании). Из-за высокого содержания кислорода в древесине не требуется подачи значительного количества воздуха в зону горения.

Для равномерной подачи воздуха в топку решетка имеет колосниковые зазоры, общая площадь которых при сжигании угля должна составлять 30—45 % площади решетки. Площадь колосниковой решетки определяется ее наружными размерами.

Пришедшую в негодность колосниковую решетку удаляют через топочную дверку, расчищают освободившееся место от золы и устанавливают новую решетку. При установке в топку ее располагают свободно, чтобы, расширяясь по периметру при нагреве, она не повредила кладку печи. Между кладкой печи и решеткой необходимо оставлять деформационный зазор не менее 5 мм.

Другие мелкие неисправности. Мелкие разрушенные места стенок топливника расчищают и замазывают глиняным раствором или огнеупорными глинами. Работу выполняют через топочную дверку. Разрушенные кирпичи уда-

ляют, расчищают под ними место и вставляют другие на таком же растворе, который применялся при кладке.

Разрушенные старые предтопочные листы стали отрывают, гвозди вынимают, закрывают пол листовым асбестом или вымоченным в глиняном растворе войлоком и закрывают новым листом кровельного железа, прибивая его по краям.

СРЕДНИЙ РЕМОНТ

Средний ремонт включает в себя такие виды работ, как устранение завалов в дымооборотах печей, смена футеровки топливника и дымооборотов, смена или ремонт перекрыши и другие работы, связанные с частичной заменой каменной кладки массива печи или ее облицовки.

Устранение завалов в дымооборотах печи. Завалы в дымооборотах печей происходят вследствие нарушения технологии кладки при строительстве или в результате разрушения материала в процессе длительной эксплуатации.

Если при растопке печи дым не выходит над кровлей, а возвращается из топливника в помещение, то возможны две причины происходящего: отсутствует разрежение в дымовой трубе (завалены или забиты сажей дымоходы); завалены или забиты сажей дымообороты печи.

Прежде чем приступить к ремонту дымооборотов, в первую очередь необходимо вскрыть место подключения печи в дымоход и проверить тягу. Если тяга в месте подключения соответствует норме и дым появился над устьем дымовой трубы, то причину неисправности следует искать в конструкции дымооборотов печи.

Опытные печники место завала в дымооборотах определяют по разности температур наружной поверхности печи (места завалов будут иметь меньшую теплоотдачу, чем

другие поверхности). При этом необходимо учитывать конструктивные особенности данной печи, так как внезапное расширение поперечного сечения газоходов уменьшает скорость газов, в результате чего теплоотдача также уменьшается. На этих участках происходит повышенное скопление сажи и летучей золы.

Если завал обнаружен в массиве печи, то через топливник или прочистные дверки (прочистки) вскрывают и очищают каждый вертикальный и горизонтальный канал дымооборотов. Дымообороты печи очищают стальной проволокой с ершом на конце.

В большинстве случаев ликвидация завалов в дымооборотах печей требует выполнения целого комплекса дополнительных работ. Конструкция печей отечественного производства обычно такова, что направление дымооборотов меняется под прямым углом. Поэтому упоминавшаяся выше очистка с помощью проволоки удается не всегда.

Изменение площади поперечного сечения дымооборотов (расширение или сужение) может быть плавным или внезапным. Внезапное расширение усложняет работы по устранению завалов обычным способом.

Если завал не удается устранить с помощью стальной проволоки (конец проволоки загибают под прямым углом так, чтобы она зацепила кирпич в верхней части завала), то разбирают часть кладки в ближайших участках дымооборота и через образовавшиеся отверстия удаляют выпавшие кирпичи. Затем восстанавливают внутренние перегородки дымооборотов и наружную стену печи.

Смена футеровки топливника. Работы по смене футеровки топливника начинают с разборки одной из стенок печи от пола или от зольника (в зависимости от конструкции топки) на высоту топливника. Для замены старой кладки кирпич необходимо вынуть, расчистить место от

мусора и раствора, обильно смочить водой основание и уложить новую футеровку.

Новую футеровку выполняют без перевязки ее с основной кладкой из обыкновенного кирпича. Для кладки используют кирпичи только одного типа. Перевязка кладки из обыкновенного керамического кирпича с кладкой из тугоплавкого или огнеупорного не допускается из-за различного их расширения под действием высоких температур.

При устройстве топочной камеры необходимо учитывать следующее: для сгорания заданного количества топлива в единицу времени необходим соответствующий объем топочного пространства, требуемый для смешивания летучих газов с кислородом воздуха и сгорания этой смеси. Поэтому толщина футеровки должна остаться такой же, как была раньше.

В небольших топливниках футеровку выполняют из тугоплавкого или огнеупорного кирпича на ребро (в четверть), а в массивных толстостенных печах топливники футеруют вполкирпича.

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

Выполнение работ по капитальному ремонту печей требует определенных знаний, технических навыков и набора инструмента. Собственными силами рекомендуется ремонтировать только те части печи, которые возводились своими руками. Если же для выполнения работ пришлось приглашать специалиста из частной или государственной организации, то по окончании работ необходимо составить акт.

К капитальному ремонту печи относят все виды работ, связанные с конструктивным изменением или значитель-

ным восстановлением печного массива: переоборудование топливника печи (с дровяного топлива на уголь, с твердого топлива на газовое и т. д.), переделка конструкции дымооборотов, восстановление пришедшей в негодность изразцовой облицовки печи, разделение одной печи на две с самостоятельными топками и т. п.

Переоборудование топливника печи с дровяного топлива на угольное. При этом чаще всего приходится восстанавливать пришедшие в негодность своды и стенки топки, что вынуждает разбирать и восстанавливать другие части печного массива, снимать или укреплять топочные и поддувальные дверки и другие печные приборы.

Перед началом производства работ в дымовых задвижках просверливают отверстия диаметром 10—15 мм, а также проверяют прочность опорных частей кладки топливника, т. е. стенок и пят свода. Если при обследовании внутренней поверхности топки будут обнаружены глубокие трещины или другие дефекты, то стенки и свод необходимо обязательно переложить.

Восстановление сводчатого перекрытия начинают с разборки значительной части кладки передней стенки печи на всю высоту топливника. Через полученный проем устанавливают опалубку и кружала. Затем свод выкладывают заново.

Теска кирпича с обязательной притиркой должна быть выполнена для всех рядов свода. В этом случае перевязку поперечных швов выполняют вполкирпича. Поперек свода сплошные швы не допускаются. Количество рядов в перекладываемом своде должно быть обязательно нечетным (последний ряд служит замковым).

Если топливник имеет большую высоту и объем, то существующий свод можно не перекладывать, а под ним выложить дополнительный свод из тугоплавкого или огнеупорного кирпича.

При ремонте топливников печей любой конструкции необходимо учитывать, что все размеры применяемых строительных материалов и приборов, будь то кирпич, чугунные детали, керамика и т. д., при нагревании увеличиваются не только в поперечном, но и в продольном направлении.

Топливники печей для сжигания угля и антрацита будут нести бóльшую тепловую нагрузку, чем топливники для дров. Поэтому футеровку топливника, свод и нижнюю часть первого жарового канала, выложенные ранее обыкновенным керамическим кирпичом, необходимо будет выложить огнеупорным.

Колосниковые решетки для угля устанавливают более массивные и опускают ниже топочной дверки на 2—3 ряда кладки. Для удобства удаления из топки несгоревшей части угля и золы между топочной дверкой и колосниковой решеткой укладывают отесанные по шаблону кирпичи, чтобы получить равномерный откос в сторону колосниковой решетки.

Обыкновенные топочные и поддувальные дверки рекомендуется заменить чугунными герметическими. Топочная дверка и дверка зольника должны быть надежно встроены в каменную кладку. Надо помнить, что при нагревании дверки будут расширяться, поэтому между рамкой дверки и примыкающими к ней кирпичами необходимо предусмотреть компенсационный шов, который заполняют асбестовым шнуром.

Восстановление пришедшей в негодность изразцовой облицовки печей. Если целый участок облицовки отслаивается от одной или двух стенок печного массива, то работы по их восстановлению относят к капитальным.

Отставшие от кирпичных стен изразцы, на тыльной стороне которых остался глиняный раствор, замачивают в воде на длительное время (сутки и более). Затем расчищают румпы от глины и кирпичного щебня. Сильно растрескав-

шиеся изразцы заменяют новыми, предварительно подобранными по размерам, а также по цвету глазури.

При облицовке стен в процессе возведения кладки необходимо заранее приготовить набор элементов крепления, включающий в себя кляммеры, стальные штыри и печную проволоку. Старый кирпич необходимо тщательно отобрать, очистить от раствора. После этого его можно использовать в кладке. Замену облицовки на наружной поверхности одной стенки выполняют так же, как и при облицовке изразцами новой печи.

Восстановление плотности внутренних стенок печи. Перерасход топлива и слабый прогрев стенок печи в большинстве случаев происходит от потери плотности внутренних перегородок газоходов. При этом газы из дымооборотов проникают в дымовую трубу по кратчайшему расстоянию через неплотности (щели и трещины) во внутренних стенках печи. Устранение этого недостатка состоит в тщательной расшивке этих щелей и последующем замазывании мягким глиняным раствором, приготовленным с мелким просеянным песком.

Для определения мест повреждения внутренних стенок дымооборотов лучше всего разобрать перекрышу печи, если печь одноэтажная и не имеет насадной трубы. Места просачивания воздуха в дымоходы через щели и трещины определяют с помощью электрической лампы в металлической оплетке. В исследуемый канал ее постепенно опускают на шнуре. Если луч света проникает в смежный канал, то это служит свидетельством неплотности последнего. Длина шнура укажет, где точно находится поврежденный участок.

При необходимости все обнаруженные дефекты устраняют, а разрушенные части печи выкладывают из нового отборного кирпича. После исправления вновь кладут перекрышу, затем медленно и осторожно просушивают печь.

Твердотопливные котлы — за и против

Главное преимущество твердотопливных котлов перед своими собратьями, работающими на солярке и газе, заключается в общедоступности и невысокой цене твердого топлива. Такие котлы, как палочка-выручалочка, помогают создать довольно комфортное отопление в тех местах, куда не дотянулись ветки газопроводов и линии электропередачи. И хотя таких мест на карте все меньше и меньше, вопрос стоимости эксплуатации системы отопления с повестки дня никто не снимал. Надо признать, что бóльшая часть сельского населения до сих пор отапливает дома твердым топливом. И фактический выбор между соляркой и твердым топливом (электричество как массовый источник тепла — вообще за пределами реальности) население делает в пользу последнего.

Тепло от дров дешевле, чем от угля, примерно в 1,5—2 раза, чем от солярки — в 5—8 и чем от электричества — в 12—17 раз. Даже на качественное твердое топливо типа сортированного антрацита цена обычно оказывается ниже, чем на солярку. К тому же большинство твердотопливных котлов могут работать вообще без электричества, чего не скажешь о котлах на газе и солярке.

Оборудование для использования твердого топлива довольно разнообразно. Даже не существует его строгой классификации. Поэтому условно разделим эти устройства на три группы: котлы традиционные (используют только твердое топливо: уголь, дрова, торф и т. п.), твердотопливные комбинированные (твердое топливо, газ, солярка) и универсальные. Главное достоинство комбинированных и универсальных в том, что с ними проще приспособиться к любым условиям проживания. Например, можно начать отапливать

дом дровами, а после газификации района поставить на котел газовую горелку любого типа.

В универсальных котлах можно использовать практически любые энергоносители: твердое топливо, газ, солярку и электричество. Эти устройства особенно популярны в Северной Европе. Электричество как источник тепловой энергии в них используется с помощью встроенных в «рубашку» котла электронагревателей — ТЭНов. Последние выгодно включать в ночное время (кое-где расценки на электричество днем и ночью сильно отличаются) или в том случае, когда по каким-либо причинам отключились горелки.

То, что потребность в твердотопливных котлах не надуманна и не является местечковой, подтверждается их активным производством в разных уголках земного шара — как в студеной лесистой Скандинавии, так и в не столь богатой лесными угодьями Центральной Европе, тропической Корее, знойной Испании. Причем производители постоянно совершенствуют свою продукцию. На рынке появились не только котлы нового типа с массой достоинств (газогенераторные), но даже автоматизированные бытовые котельные на дровах.

Основные недостатки котлов рассматриваемого вида связаны с небольшой теплотворной способностью топлива. В топку приходится периодически загружать новые порции угля (обычно через 6—8 ч) и дров (через 2—3 ч). Горит это топливо неравномерно, с переменной интенсивностью, сгорает не полностью, выделяя сажу. Дымоходы забиваются и приходят в негодность. Золы образуется много, и ее надо периодически удалять. К тому же мощность котлов получается на 25—30 % ниже, чем при использовании в них же газа или дизтоплива. Обычно в коттеджах применяют аппараты не мощнее 30 кВт. Однако на рынке есть устройства мощностью 75 и даже 100 кВт. Габариты такого котла (1,5 × 1,5 × 1,5 м) вполне сопоставимы, скажем, с обычной русской печью.

Управлять процессом горения твердого топлива сложно, поэтому точность поддержания желаемой комнатной температуры невысока. В итоге получается, что внимания котлы требуют много, а климатического комфорта обеспечивают маловато. Поэтому в садовом или сельском домике логично поставить недорогой твердотопливный котел без каких-либо средств автоматизации, для розжига которого достаточно спички, а для поддержания в рабочем состоянии — 2—3 закладок топлива в сутки.

В коттедже площадью 150—200 м^2 целесообразнее применять комбинированные или универсальные котлы. В них дрова или уголь можно использовать как резервное (на случай отказа горелок) или дополнительное (при сильных холодах) топливо. Иначе необходимость подвоза и хранения топлива, наблюдение за топкой, удаление золы превратят обитателей коттеджа в заложников котла. Ведь для отопления такого дома только дровами их потребуется около 22 м^3, а углем — до 6 т за сезон.

Газогенераторные котлы заметно облегчили эксплуатацию котельной, но всех проблем не сняли. Если живучесть инженерных коммуникаций имеет для владельца дома значение, логично отдать предпочтение универсальному котлу, который может работать на газе, солярке, электричестве и твердом топливе. Экономически заманчив вариант установки двух котлов: газового или жидкотопливного плюс неавтоматизированного твердотопливного, подключаемого только в сильные холода, которые обычно стоят не особенно долго. При этом суммарная стоимость простейшего твердотопливного котла и котла на газе зачастую оказывается ниже, чем стоимость одного мощного газового аппарата. К тому же резервирование позволяет заметно повысить надежность отопительной системы — даже при выходе из строя основного теплогенератора коттедж про-

тянет на дровах и угле до приезда ремонтной бригады, а то и до наступления тепла.

Владельцам больших коттеджей приходится обращаться к другим вариантам отопления. Если вариант напольного газового или жидкотопливного котла почему-либо неприемлем, можно установить современную автоматизированную твердотопливную котельную. Конечно, она стоит значительно дороже котлов, но может продолжительное время (потенциально — всю зиму) работать в автономном режиме, без вмешательства человека.

В последние годы все большее значение приобретают экологические характеристики котлов на древесном топливе — единственном на планете возобновляемом источнике тепла. Сравнительно недавно выяснилось, что концентрация бензпирена (ядовитое вещество I, высшего класса опасности) в продуктах сгорания природного газа и высокосернистого мазута в десятки раз превышает допустимый уровень. Весной в талой воде содержание этого яда больше допустимого в 1,5—6 раз. Продолжая свой путь в пищевой цепочке, бензпирен неминуемо оказывается на столе и в организме человека. Котлы же на дровяном топливе не загрязняют воздух и окрестности дома вредными выбросами. Во многих странах, таких как Финляндия, Норвегия, Швеция и Канада, твердотопливные котлы сегодня переживают второе рождение именно из-за высокой экологической чистоты. Лучшие модели снабжают теплом экологически чистые дома, обитатели которых всерьез озабочены состоянием окружающей среды и своего здоровья.

В пользу твердотопливных котлов надо сказать еще вот что. Такой котел не требователен к качеству подаваемого в топку воздуха, поэтому может использоваться во время строительства дома, когда в воздухе много пыли. Большин-

ству газовых и жидкотопливных аппаратов строительная пыль противопоказана.

ДОЛЯ ИСТОПНИКА

Все обширное семейство котлов на твердом топливе по конструктивному признаку можно разделить на две группы: с одной топочной камерой и с двумя. Те и другие еще делят на одно- и двухконтурные. Первые обеспечивают только отопление, а вторые могут еще снабдить дом бытовой горячей водой.

Однотопочные устройства. Это наиболее многочисленная группа котлов. Для изготовления их топок традиционно применяются два материала: чугун и сталь. Основу чугунного котла составляет блок из нескольких секций, образующих «рубашку» котла, топку и газоход. Такая конструкция позволяет легко подобрать нужную мощность и отремонтировать вышедшие из строя части. Чугунные котлы хорошо противостоят коррозии. И хотя ремонтировать их приходится чаще, чем стальные, общий срок их службы при грамотной эксплуатации заметно больше и может достигать 50 лет, тогда как стальных — до 30 лет.

Применение чугунных аппаратов имеет ряд особенностей. Во-первых, они способны работать в сетях отопления с естественной циркуляцией теплоносителя, т. е. совершенно не нуждаясь в электричестве (в стальных котлах такая возможность предусмотрена не для всех моделей). Во-вторых, они не имеют встроенного теплообменника для питания системы горячего водоснабжения. Чугунные котлы тяжелее, требуют прочного пола или фундамента (тут они ничем не отличаются от печей — устройство массой 750 кг требует устройства фундамента, меньше — позволяет обходиться без него). Да и ценится чугун дороже стали.

Стальные котлы нагреваются быстрее, чем чугунные, быстрее выходят на заданный тепловой режим и точнее его поддерживают. При этом они требовательнее чугунных к виду топлива — редко в каком из них можно сжигать уголь. Чтобы это стало возможным, стальные котлы дополнительно оснащают чугунными колосниками. Еще один вариант — топка, сделанная из котловой стали. Одна из последних разработок зарубежных инженеров — топка, покрытая изнутри огнеупорным железобетоном.

Стальные котлы могут оснащаться встроенным змеевиком для подготовки бытовой горячей воды. В ряде моделей предусмотрена установка ТЭНов мощностью 6—12 кВт для подогрева воды в межсезонье или в помощь топке при значительном похолодании.

Особенностью однотопочных комбинированных котлов является то, что для перехода с одного вида топлива на другой их надо перенастраивать. Ведь любое топливо имеет свой характер сгорания, и сделать, чтобы в одной и той же камере газ, солярка и дрова сгорали с высоким КПД, технически весьма сложно. Скажем, топочная камера для дров должна быть объемной и без многооборотных дымоходов, которые снижают тягу. Применение дутьевых горелок диктует совсем другие параметры камеры. Тяга из дымохода им не нужна, а вот дымовые каналы для увеличения отдачи тепла «рубашке» требуются. Эти перестройки несложны и по силам самому владельцу. Где-то надо снять (поставить) шамотные доски, где-то — систему принудительного перемешивания топлива. В некоторых котлах предусмотрен переход с режима верхнего (поверхностного) горения на нижнее, когда меняют дрова на уголь. Порой перенастройка сводится только к установке горелки на нижнюю дверку топки, где уже сделано нужное монтажное отверстие. Но вот газовую горелку ставить или снимать имеет право только специалист с соответствующей лицензией.

Однокамерные котлы штатно или по дополнительному заказу снабжаются инструментами для чистки и обслуживания, а также приборами для наблюдения за давлением и температурой теплоносителя системы отопления (термоманометром), за температурой горячей воды в системе водоснабжения, температурой дымовых газов. В чисто твердотопливных котлах нередко используется механический терморегулятор (термобаллон), шток которого соединен цепочкой с дверкой поддувала. Термобаллон управляет подачей воздуха в зону горения в зависимости от температуры теплоносителя в «рубашке» котла или от температуры отходящих газов.

Среди современных котлов выделяется группа аппаратов с ручной загрузкой топлива, предназначенных исключительно для высокоэффективного сжигания дерева и древесных отходов. КПД этих устройств может достигать 78 %.

Топки у дровяных котлов приспособлены для загрузки большого объема дерева (одной закладки хватает на 6—10 ч). Для улучшения сжигания древесины, как правило, монтируются жаростойкие экраны или керамические вставки и две системы подачи воздуха — первичная и вторичная. Одной из технологических новинок современных котлов является система нижнего горения. Воздушные потоки формируются так, чтобы дрова тлели в нижней части топки, у колосника, а выделяющиеся продукты сгорания дожигались в дополнительной камере под колосником. Это обеспечивает более равномерное и длительное горение дров, их более полное использование. Работать система может и при естественной тяге, и при принудительной. В дело идут даже влажные дрова. Для удобства обслуживания дровяные котлы снабжаются увеличенным зольником и большим загрузочным отверстием.

Двухтопочные котлы. Являются универсальными, реже комбинированными, аппаратами. Все они имеют две раз-

дельные топочные камеры: для сжигания твердого топлива и для установки дутьевой газовой или жидкотопливной горелки. Каждая топка имеет конструкцию, обеспечивающую наилучшее сгорание ее топлива. Ничего перестраивать в таких котлах (как в однотопочных) не нужно, все собрано на заводе и готово к работе в любой момент. Соединяются топки только в зоне общего дымосборника, выходящего к дымовой трубе, поэтому на работу друг друга не влияют. Камеры выполняются из стали. В большинстве моделей предусмотрена возможность установки нескольких (обычно не более трех) ТЭНов мощностью 6—18 кВт. Все аппараты могут снабжать дом горячей водой. В большинстве таких котлов предусмотрен проточный водонагреватель. Расход горячей воды зависит от мощности прибора, но для хорошего душа и мытья посуды воды обычно хватает.

Некоторые котлы могут единовременно загружаться несколькими десятками килограммов твердого топлива, запаса которого хватает на 6—12 ч. При этом электронная система управления котлов автоматически включит горелку при сгорании твердого топлива. «Двухтопочники» вообще более щедро напичканы автоматикой и устройствами безопасности, чем их однокамерные собратья, поскольку имеют встроенные горелки, весьма чувствительные к условиям питания топливом и электричеством. Вот на случай перебоев в этом питании котлы и оснащаются резервными генераторами тепла.

СДЕЛАЕМ ГАЗ?

В последнее время на рынке появилась новая разновидность твердотопливного оборудования — газогенераторные котлы на древесном топливе. В них используется пиролизное горение. Эти котлы лишены одного из главных преимуществ традиционных теплогенераторов на твердом топливе — не-

зависимости от электроэнергии. Однако имеют они и множество неоспоримых достоинств: высокий КПД, экологичность, возможность управления процессом сжигания топлива. В этих устройствах топливо не разгорается пламенем, а лишь тлеет, и процесс можно сделать более или менее интенсивным, изменяя количество подаваемого воздуха.

Газификация древесины давно известна и широко применяется в промышленных установках. В слой тлеющих углей, находящихся в бункере для топлива, вентилятором подается первичный воздух. В результате образуется горючий генераторный газ, состоящий в основном из CO. Газ проходит через керамическую форсунку, где смешивается с дополнительным (вторичным) воздухом. Газовоздушная смесь воспламеняется в камере сгорания, соприкасаясь с катализатором, при этом сгорают и тяжелые соединения, и частицы сажи. В сравнении с котлами поверхностного горения газогенераторные котлы вырабатывают дымовые газы, практически не содержащие токсичных и иных примесей.

Растапливаются котлы традиционно или с помощью системы электрического поджига. Однако в качестве топлива для них применяют только сухие поленья (влажность — до 20 %). Считается, что в общем случае для газификации могут использоваться сухие брикеты, опилки, стружка, щепа, обрезки, смесь дров и древесных отходов, некоторые виды торфа, смесь древесных отходов и торфа, а также отходы пищевой и легкой промышленности, содержащие целлюлозу. Если топливо, а также расход первичного и вторичного воздуха подобраны правильно, генераторный газ горит пламенем практически белого цвета. При повышении влажности твердого топлива понижается теплотворная способность газа, увеличивается образование копоти, дегтя и конденсата.

Большинство производителей предусматривают возможность управления котлом от комнатного программатора.

На пульт управления выводятся параметры работы котла (температура теплоносителя, сигналы об аварийных ситуациях, режим действия вентилятора и т. д.).

Как правило, газогенераторные котлы используются в отопительных системах с принудительной циркуляцией теплоносителя. Все они являются одноконтурными и горячей бытовой воды не производят.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ

Чтобы избавить потребителя от необходимости подкладывать топливо в топку котла, ряд фирм разработал автоматизированные топочные аппараты. По мере сгорания топлива его новая порция подается из загрузочного бункера автоматически. Но вот топливо в этом случае годится уже не любое, а только мелкоразмерное. Лучше всего подходят древесная щепа размером 5—50 мм или гранулированные опилки (пеллеты). Последние получают прессованием опилок и мелкой стружки. Кстати, 12—15 м^3 щепы заменяют 1 т солярки.

В состав аппарата входят котел, в котором нагревается вода, горелочное устройство с механизмом автоматической подачи топлива и дутьевой вентилятор для обеспечения полного сгорания топлива. Как правило, заказчику поставляется готовая моноблочная конструкция, но в принципе можно построить котельную и из отдельно приобретенных элементов. Только в этом случае на нее придется получать сертификат пожарной безопасности.

Производством бытовых автоматизированных топочных аппаратов для коттеджей сегодня занимаются промышленные компании во всем мире. По конструкции и принципу работы моноблочные аппараты разных производителей во многом похожи друг на друга.

Установленную на выходе из котла температуру воды отслеживает терморегулятор. Если эта температура снизилась на 5 °С относительно установленной, по сигналу терморегулятора на несколько секунд включается электродвигатель шнека и порция топлива подается в горелочное устройство, в котором постоянно поддерживается тлеющий заряд. Дутьевой вентилятор нагнетает воздух в горелочное устройство, и температура воды в котле повышается. Как только она достигает верхнего предела, автоматика отключает вентилятор.

Чтобы огонь по шнеку не проник в бункер, в конструкции аппарата предусмотрены две системы. Первая следит за температурой кожуха подающего шнека. При повышении температуры до 40—45 °С специальный термостат отключает дутьевой вентилятор и подачу топлива. Вторая система — система автоматического пожаротушения. При температуре топливоподающего кожуха 70—80 °С подающий шнек и горелочное устройство заливаются водой.

По стоимости автоматизированные топочные аппараты сопоставимы с газовыми котлами (может быть, чуть дороже). Широкое распространение таких котельных сдерживается ограниченным производством щепы и гранулированной древесины.

НА РАДОСТЬ ДАЧНИКАМ

Помимо котлов, предназначенных для водяного отопления коттеджей, на рынке есть твердотопливные аппараты, поставляющие в комнаты теплый воздух. Таковы печи отечественного производства «Буллерьян» и «Синель», работающие на дровах, древесных отходах, торфяных брикетах, картонажных изделиях, низкокалорийном угле и не требующие электропитания. Их можно назвать печами-кало-

риферами. Они способны быстро (за 20—25 мин) разгореться и заполнить комнату потоками теплого воздуха, который производят в изрядном объеме (более 4,5 м³/мин). Поэтому для тех дачников, которые наведываются в свои отсыревшие «фазенды» лишь изредка, такие устройства просто незаменимы.

В печах использован принцип пиролизного горения, благодаря чему одной загрузки дров достаточно, чтобы поддерживать тепло в помещении целую ночь. Расход топлива — 6—8 кг на 8—12 ч, а КПД устройств — 75—80 %. Помещения снабжаются теплом за счет конвекции воздуха, который нагревается, проходя мимо топки. Только воздушные потоки проходят в разных печах по-разному: в «Буллерьяне» — по системе труб, кольцом опоясывающих корпус топки, а в «Синели» — через промежуток между цилиндром топки и внешним корпусом прибора.

Разжигают печи как обычно, а потом на раскаленные угли закладывают основное топливо и заслонками устанавливают нужный режим горения. Колосники не предусмотрены. Их функции выполняет слой золы, неизбежно скапливающийся на дне. Вычищать золу надо в среднем после нескольких (до 6) топок, оставляя при этом слой в 5—6 см, чтобы предотвратить прогорание дна.

Подавляющее большинство продаваемых сейчас металлических печей работают по одному принципу.

Практически все они конвекционные. Корпус у них двойной. Внутренний — собственно топка, часто ей сопутствует так называемая камера дожигания, образованная, например, отбойным листом. Обычно это печи переднего горения, т. е. дымовые газы отклоняются к передней стенке, делают крутой поворот и выходят сзади в дымовой патрубок. В таких условиях горение легче контролировать, ограничивая приток воздуха. Этот принцип известен с древнейших времен, именно так устроена русская печь.

Наружный корпус — это конвекционный кожух, или экран. Он способствует постоянному движению воздуха вдоль топки печи. Для этого имеются отверстия для поступления воздуха снизу и его выхода сверху. Нагретый, более легкий воздух устремляется вверх, формируя разрежение между стенками печи, на его место постоянно поступает холодный воздух снизу. Таким образом, печь греет не только излучением, как традиционная буржуйка, а еще и конвекцией, многократно прогоняя воздух помещения между стенками кожуха. Кроме того, наружный экран защищает от излучения.

Другой принцип используется для увеличения длительности горения на одной закладке дров. Это достигается уменьшением притока воздуха через поддувало и ограничением проходного сечения дымовой трубы. Такое тление еще называют пиролизом. Принцип тоже не нов. Его использовали для получения древесного угля. Пользовались им и таежные охотники, складывая костер из длинных бревен — нодью. До сих пор такие костры в ходу у туристов, охотников, геологов — всех, кому по разным причинам приходится ночевать вдали от жилья.

Для того чтобы упростить процесс регулировки и уменьшить вероятность выброса дыма в помещение, в некоторые конструкции печей внесено дополнение — встроены форсунки-дожигатели. Они позволяют подавать дополнительную порцию воздуха в верхнюю зону горения. Выполнены такие форсунки могут быть по-разному: в виде трубочек или просто щели в верхней части дверки или передней стенки.

Других заметных конструктивных отличий у печей подобного типа нет. Отличаться они будут лишь размерами, внешним видом, материалом и толщиной стенок, диаметром патрубка дымохода, качеством изготовления тех или иных элементов. Правда, эти внешние отличия тоже могут

существенно повлиять на удобство использования печи и ее технические характеристики.

Найти сейчас на рынке подобное устройство несложно. Разные производители используют разные коммерческие названия: «Буллерьян», «Бренеран», «Профессор Бутаков», «Синель» и т. д.

Печь «Буллерьян» представляет собой стальную цельносварную конструкцию, опоясанную по бокам множеством труб, нижние патрубки которых всасывают с пола холодный воздух. Трубы почти полностью прижаты к топке печи, поэтому сразу принимают выработанную печкой теплоту, и воздух, проходя через них, быстро нагревается. Уже через несколько минут после розжига устройства воздух в трубах имеет температуру 100—120 °С. Вытекая из верхних патрубков труб, нагретый поток равномерно распределяется по помещению, и уже минут через двадцать в доме становится тепло.

Высокие показатели КПД и большая теплоотдача достигаются за счет горения топлива в режиме газогенерации и более полного его сгорания. При переводе печи в режим газогенерации дрова начинают медленно тлеть, чего добиваются с помощью регуляторов, которые уменьшают доступ воздуха в топку и частично перекрывают выход печных газов в дымоход. Топливные газы, выделяющиеся в процессе горения, поступают в специально оборудованную вторичную камеру топки, куда встроены дожигатели с калиброванными отверстиями. В них подается свежий воздух, воспламеняющий несгоревшие топливные газы, что позволяет превратить в тепловую энергию 90 % содержащихся в дыме мелких частиц.

Расход энергии топлива происходит медленно и экономично. Даже золы практически не остается. Одной закладки дров хватает на 8—12 ч. Это еще одно неоспоримое преимущество конструкции: топливо достаточно загружать

не больше трех раз в сутки. Регулятор мощности на дверке топки и регулятор-газификатор на дымовом патрубке позволяют управлять процессом выделения тепла и устанавливать желаемую температуру и время горения.

Топливом для «Буллерьяна» могут служить древесные отходы, дерево, торфобрикеты и отходы от картонажных изделий. Категорически запрещается использовать в качестве топлива каменный уголь. Большая дверка печи и емкость камеры горения позволяют использовать даже очень большие поленья. Лучше всего применять крупные круглые поленья длиной с саму печь.

«Бренеран» — цилиндрическая печь, корпус которой выполнен опоясывающими трубами достаточно большого диаметра. Если отвлечься от незначительных отличий, практически точная копия «Буллерьяна».

В активе — все та же продуманная, проверенная временем конструкция. Обеспечивает действительно долгое горение на одной закладке дров. Большой диаметр труб позволяет надеть на них воздуховоды, чтобы подать теплый воздух в соседние помещения. Можно использовать дешевые вентиляционные алюминиевые рукава, выдерживающие относительно невысокую температуру. Надо учитывать, что, если печь стоит в изолированном помещении, а нужно обогреть соседние только за счет подачи туда теплого воздуха по трубам, потери тепла будут значительными, ведь обогрев происходит и за счет излучения с поверхности печи. Поэтому специалисты рекомендуют сначала сделать кожух и объединяющий коллектор, а уже потом от него разводить трубы. Но подобные серийные изделия рынок пока не предлагает, а изготовление по индивидуальному заказу обойдется недешево.

Есть одна проблема, связанная с эксплуатацией этой печи. Дымовой патрубок расположен на задней стенке. Здесь устанавливается тройник, к которому присоединяется ды-

мовая труба. В нижней части расположен стакан-заглушка, куда стекает конденсат. Загерметизировать эту конструкцию сложно, конденсат просачивается через щели и воздух в помещении совершенно не освежает. Нужно продумывать герметичную емкость для сбора конденсата или выводить какую-то трубку из помещения. Все это не так-то просто сделать, так как готовые изделия на рынке опять же не предлагаются.

«Профессор Бутаков». Это печи российской разработки. Производитель утверждает, что добился большей теплоотдачи с единицы поверхности печи (по сравнению с печами «Бренеран») за счет увеличения конвективных труб и более эффективного их встраивания в конструкцию. Да и внешне эти печи привлекательнее, хотя на вкус и цвет, как известно...

В этих печах более удачно расположен патрубок присоединения трубы — сверху. Конденсат стекает непосредственно в печь, где (по утверждению производителя) сгорает без остатка. Но отсутствие специальной емкости заметно усложняет чистку дымохода. Его можно очистить только сверху (что надо обязательно учитывать при монтаже). Некоторые устанавливают печь на невысоких подставках, которые можно извлечь, потом опускают корпус вниз и выдвигают его, отсоединяя таким образом дымоход.

Важно еще заметить, что из-за особенностей конструкции (наличие колосников) время работы на одной закладке у этих печей меньше, чем у печей других систем.

«Синель». Так уж повелось, что в последние 20—25 лет удачно вставленные в рекламный текст слова «конверсия», «военные разработки», «оборонные технологии» служат чуть ли не знаком качества. Именно к таким разработкам (из песни слова не выкинешь) и относятся печи «Синель». Конструкция этих печей проще, чем у описанных выше. Ниже и цена. Воплощение принципа разумной достаточ-

ности. Единственное, на что нужно обязательно обратить внимание, — диаметр присоединительных труб: у некоторых моделей он сравнительно редкий (140 мм), а другие могут оказаться маломощными для того или иного пользователя.

По тому же принципу, что и все описанные печи, работают камины «Волга», «Неман», «Печора» и др. Их топки оснащены жаропрочными стеклами, позволяющими полюбоваться огнем. Как обычные камины уступают обычным печам по эффективности в качестве источника тепла, так и эти уступают описанным выше печам. Еще один недостаток — нестандартные топки, требующие дополнительной возни с дровами. Но камин есть камин. Кстати, безопасность этих каминов значительно выше, чем обычных, а закопченное стекло можно и протереть.

НЕ ВСЕ ТАК ПРОСТО

Среди достоинств всех металлических печей нередко называют их низкую, по сравнению с кирпичными, стоимость. И это действительно так, но система отопления — это не только печь. Пиролизным печам требуется высокая утепленная труба, так называемый сэндвич. С учетом потолочных разделок, прохода через крышу, зонта, заглушек и т. д. цена на изделие возрастает почти вдвое. Многое в цене еще зависит и от качества приобретаемых материалов. Поскольку печи устанавливаются не на один сезон, то на материалах разумные хозяева обычно не экономят. Ну и последнее — монтаж. Надежнее будет поручить его специалистам (тут и гарантии, и послегарантийное обслуживание). И вполне может случиться, что классическая кирпичная печь окажется не только не дороже, но дешевле своей металлической сестры.

При установке печей обязательно учитывается их безопасность. При изучении документации на металлическую печь порой выясняется, что расстояние от легкосгораемых конструкций до ее поверхностей должно быть не менее полуметра, а то и больше. На практике это означает, что, хотя площадь самой печи меньше, чем, скажем, у русской, места в помещении она займет больше. Даже если оборудовать ее защитными экранами (а придется делать это с трех сторон) и уменьшить таким образом безопасное расстояние до 20 см, не так уж велик оказывается этот выигрыш, если он вообще есть: кирпичную печь можно расположить с минимальным зазором от сгораемых конструкций, так как температура ее поверхности в любом режиме невелика. Получается, что узкая кирпичная печь («голландка», например) занимает заметно меньше места в помещении, чем металлическая.

Кирпичная печь устроена таким образом, что, накопив тепло за сравнительно небольшой промежуток времени, отдает его в течение 12—24 ч. Металлические печи аккумулируют тепло значительно хуже. Получается, что за сутки металлической печи нужно «скормить» в два, три, а то и в четыре раза больше дров. Об экономичности говорить не приходится.

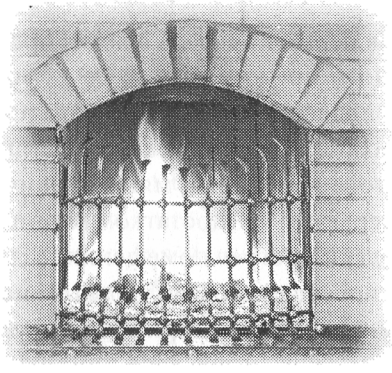
Еще один важный момент — температура отходящих газов. Если она низкая, то образуется конденсат. Чем это грозит — известно. Если конвективную печь растапливать после длительного перерыва, ощущается характерный запах; это горят смолы, копоть и деготь, осевшие на стенках дымовой трубы. Неприятно, да и неполезно. И хотя этот момент довольно кратковременный, забывать о нем нельзя. Кстати, ни для кого не секрет, что трубы конвекционных печей приходится чистить значительно чаще, чем кирпичных, иногда через три месяца постоянной эксплуатации. При этом постукивание по трубе больших ре-

зультатов не дает, нужно либо лезть на крышу, либо пытаться почистить дымоход снизу. Времени процедура занимает не так уж и много (если ее необходимость учтена на этапе выбора, проектирования и монтажа системы), но комфортности добавляет едва ли.

Самая же неприятная особенность металлических печей — высокая температура наружной поверхности топочной камеры. Сама по себе она не страшна. Но попадающая на поверхность пыль сгорает практически мгновенно, ей нужна для этого не такая уж и высокая температура, достаточно буквально 120—140 °С. Воздух, выходящий из труб, которые опоясывают топку, имеет температуру 60—90 °С, значит, поверхность топки должна быть гораздо горячее. Наружные стенки конвективной системы, поскольку обдуваются лучше, холоднее внутренних, которые являются наружными стенками топки. Вот и получается, что засасываемая с током воздуха пыль сгорает, а продукты этого сгорания разносятся по отапливаемому помещению. В одном из СНиПов было указано, что в жилых помещениях запрещается использовать печи, более 5 % поверхности которых нагреваются до температуры 120 °С. Такие печи можно было применять только в местах временного пребывания людей. Этот момент и изготовители, и продавцы современных металлических печей не афишируют.

Итак, что же получается в остатке. К явным плюсам конвективных печей следует отнести высокую скорость нагрева помещения и достаточно длительное поддержание в нем комфортной температуры. Если нужно быстро прогреть помещение при низких температурах, а перечисленные недостатки не кажутся существенными, можно смело остановиться именно на таких печах. Они годятся и как временное решение на этапе строительства, а также для отопления хозяйственных и технических помещений (кухни, гостиной, отделенной от спальни, мастерской, гаража).

Кирпичная печь хороша в первую очередь в доме, предназначенном для постоянного проживания. В ее активе экономичность, длительное поддержание комфортной температуры за счет накопленного массивом тепла, отсутствие температурных пиков, пригоревшей пыли, мягкое, здоровое тепло. В морозные дни серьезным недостатком кирпичной печи следует считать долгий прогрев помещения (если, конечно, речь идет о редко посещаемой даче). Длительная непрерывная топка негативно влияет на кирпичную кладку, разрушая ее, поэтому промороженную печь приходится растапливать крайне осторожно. Но в весенне-осенний период кирпичная печь — вне конкуренции. При близких к 0 °С и положительных температурах прогревать ее долго не приходится. В помещении достаточно быстро становится сухо и тепло. Спать в комнатах, отапливаемых кирпичной печью, значительно приятнее, и это ощущают даже абсолютно здоровые люди.



КАМИНЫ

Камин — ближайший, если можно так выразиться, потомок очага, согревавшего человека с древнейших времен. Последнее время камины приобретают все большую популярность. Приятно разжечь огонь в ненастье и обитателю современной городской квартиры, и жителю сельской местности. Особенное удовольствие доставляет огонь в уютном дачном домике. Здесь максимально используются все достоинства каминов — можно очень быстро прогреть помещение, а застоявшийся воздух в считаные минуты уйдет через трубу.

Камин служит не только для отопления, но и для украшения жилища. Поэтому большинство современных каминов разрабатываются и выкладываются так, чтобы вписаться в общий интерьер. Устройство камина несложно, справиться с ним по силам всем желающим.

Камин — каменная ниша, в которой раскладывается костер; над топливником камина обязателен канал для отвода дыма. Оборудованный по всем правилам камин фактически становится центральным объектом помещения. Вокруг него должно быть достаточно места для размещения хозяев и гостей, а также для свободного прохода.

Конструкции каминов очень разнообразны, а их выбор зависит в первую очередь от предполагаемого места расположения камина в комнате.

Простейшие камины показаны на рис. 53, *а*, *б*. Дрова горят на поду *2*, а продукты горения удаляются через дымовую трубу *1*. Сжигание топлива не обеспечивает равномерного притока воздуха в топку, поэтому в камине предусмотрена чугунная решетка, которая устанавливается на ограждаемый перилами таган. Она предназначена для того, чтобы препятствовать выпадению дров.

Чтобы выбрать тип камина для конкретных условий, необходимо знать достоинства и недостатки тех или иных конструкций. Особое значение приобретает сам открытый огонь, его притягательная сила. Еще одним неоспоримым плюсом камина по сравнению с другими источниками тепла является быстрота его растопки.

Вместе с тем есть у каминов и недостатки. Первым нужно назвать очень низкий (10—15 %) КПД. Связано это с тем, что в открытый проем камина попадает в 15—20 раз больше воздуха, чем нужно для эффективного сгорания дров, и часть тепла уносится в прямом и переносном смысле в трубу. Если необходим постоянный обогрев помещения, камин нужно топить все время, а это требует огромного количества топлива, так как камин обогревает в основном за счет лучистой энергии — теплоаккумулирующие свойства каминов традиционных конструкций невысоки.

Для устранения этих недостатков предпринимались попытки совершенствования конструкции. Еще в XVII веке был создан камин со встроенным калорифером (рис. 53, *в*), который состоял из коробки, каналов для входа холодного воздуха *3* и выхода прогретого (показан стрелкой).

Позднее камины стали оснащать дымооборотами и превращать их в каминные печи. Дымообороты устраивали из металлических труб, заключенных в канал *5*, в котором циркулирует воздух. Поднимаясь вдоль раскаленной трубы, воздух нагревается и через душник выходит в помещение (рис. 53, *г*).

На рис. 53, *д* показана каминная печь с кирпичными дымооборотами. Продукты сгорания проходят через газоходы, затем из нижней части — в дымовую трубу. Газоходы со всех сторон окружены циркуляционными каналами *5*, в нижнюю зону поступает холодный воздух и, нагреваясь, выходит через душник *4*. Дальнейшее усовершенствование каминов приближает их конструкции к печным.

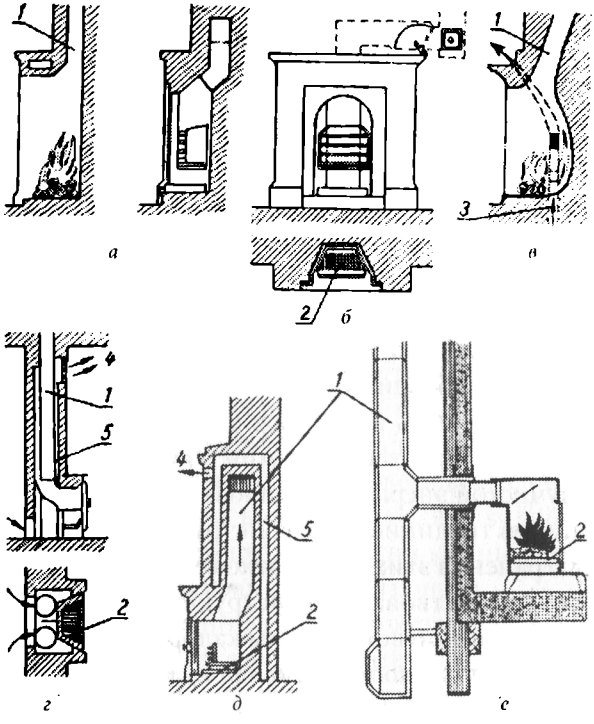


Рис. 53. **Простые и усовершенствованные камины:**
а, б — простые камины; *в* — камин со встроенным калорифером; *г* — каминная печь; *д* — каминная печь с кирпичными дымооборотами; *е* — металлический камин с отдельной дымовой трубой: *1* — дымовая труба; *2* — чугунная решетка; *3* — канал для ввода холодного воздуха; *4* — душник для выхода нагретого воздуха; *5* — циркуляционный канал

Кроме того, можно сделать камин и из листового металла (рис. 53, *е*).

В настоящее время применяются закрытые (встроенные в капитальные стены), полуоткрытые (пристроенные к стене) и открытые (свободно стоящие) камины.

Закрытые камины имеют топочное пространство и дымоход в массиве стены. Их основное достоинство в том, что они практически не занимают полезной площади помещения. **Полуоткрытые камины** не связаны с конструкцией стен, а их дымоходы могут устраиваться внутри стены или пристраиваться к ней. **Открытые камины**, стоящие посередине помещения, обладают определенными эстетическими свойствами, эффективны в эксплуатации и просты в сооружении; тепло от них распространяется во все стороны. Основные недостатки — такие камины занимают много места и требуют строжайшего соблюдения правил пожарной безопасности.

По способу подачи тепла в помещение различают две разновидности каминов: с чистым излучением, где эффект излучения усиливается за счет наклона задней и боковых стенок (старогерманский камин), и с излучением и дополнительным конвективным нагревом воздуха, когда боковые и задняя стенки выполняются двойными, а нагрев воздуха осуществляется за счет естественной циркуляции во внутреннем кожухе.

Для тех, кто строит небольшой садовый домик, особый интерес представляет объединение камина с печью. Печь эффективна для постоянного отопления, а камин является средством быстрого нагрева помещения и замечательным украшением интерьера. Печь имеет свой топливник и дымоход, к ней пристраивается камин с топливником и общим или отдельным дымоходом. Печь и камин сооружают на общем фундаменте. Такая конструкция позволяет сэкономить материалы и полезную площадь помещения.

Материалы, используемые для строительства каминов, — кирпич, естественный камень, бетон, металл — оказывают существенное влияние на архитектурные формы и эксплуатационные качества камина. Как правило, это те же материалы, из которых построено здание. Наиболее часто используется естественный камень — он прекрасно сочетается с любыми материалами. В деревянном доме можно соорудить камин из любого материала.

Естественный камень может иметь гладко отесанную лицевую поверхность или быть неотесанным, нарочито грубым. В последнее время для кладки каминов все чаще используется облицовочный кирпич. Кирпичные камины часто оштукатуривают, особенно если материал, применяемый для кладки, невысокого качества, или облицовывают керамической плиткой или изразцами.

Делают камины и из бетона. Они эффективны в эксплуатации, современны, но для их строительства нужны высокая квалификация и сложные приспособления, в частности опалубка. Внутренние стенки камина выкладывают из огнеупорного кирпича. Бетонные камины могут быть с подом, приподнятым над полом, или на одном уровне с ним. Часть пола перед камином выкладывают керамической плиткой. Кованая металлическая фурнитура придает таким каминам особое изящество.

Металлические камины делают из медных, стальных листов или из черненой жести. Листы соединяют сваркой или заклепками. Форма листов, их сочетание, рисунок стыков и заклепок добавляют неповторимость. В основном архитектура каминов определяется формой колпаков и способом их крепления к перекрытию. Встречаются подвесные колпаки-раструбы или подвесные дымоходы с пирамидальным или конусным дымосборником, укрепленным на растяжках.

Как уже говорилось, выбор конструкции камина зависит от площади и объема помещения. Размер топливника

подбирается так, чтобы он был пропорционален основным размерам помещения.

На изменение силы тяги камина влияют размеры топливника и входного отверстия, угол наклона задней и боковых стенок топливника, сечение и высота дымовой трубы. Высота, ширина и глубина топливника должны соответствовать сечению и высоте дымовой трубы, иначе камин будет дымить. Ориентировочно высота камина должна быть равна ⅗—⅘ его ширины, а глубина — ½—⅔ высоты.

Для усиления тяги и улучшения теплоотдачи в помещение заднюю стенку топливника, начиная с ⅓ его высоты, постепенно (под углом 20—22°) напускают внутрь. Вверху топливник сужают, образуя горловину, благодаря которой усиливается тяга.

Чтобы избежать перепада воздушных потоков, которые вызывают дымление камина и выносят сажу в помещение, необходимо устраивать газовый порог (дымовой зуб). Его форма и размеры зависят от конструкции топливника и дымовых каналов. Обычно газовый порог выполняют ровным или лоткообразным. Ширина его не должна быть меньше ширины дымовой трубы. При устройстве камина необходимо придерживаться размеров, указанных в табл. 11 и на рис. 54.

Таблица 11. Основные размеры камина

Площадь помещения, м²	Ширина портала *А*, см	Высота портала *Б*, см	Глубина топливника *В*, см	Ширина горловины *Г*, см	Сечение дымовой трубы *а*×*б*, см
14—16	55	50	35	12	14×27
16—18	60	53	36	12	14×27
18—20	65	56	37	12	14×27
20—24	70	60	38	13	22×27

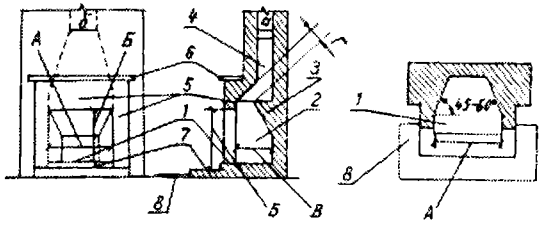


Рис. 54. **Схема камина:**

1 — под камина; *2* — топливник; *3* — дымовой зуб; *4* — дымосборник; *5* — портал камина; *6* — каминная доска; *7* — предтопочная площадка; *8* — предтопочный лист; *А* — ширина портала; *Б* — высота портала; *В* — глубина топливника; *Г* — ширина горловины; *а*, *б* — размеры сечения дымовой трубы

Предтопочная площадка перед порталом выполняется из кирпича с расшивкой швов. Ширина ее от фронта портала — не менее 50 см, длина — больше ширины топливника не менее чем на 20 см. Предтопочная площадка имеет противопожарное и декоративное назначение. Предтопочный лист должен выходить за пределы площадки на 20—30 см. Декоративный кожух портала сооружается после устройства внутренней конструкции.

Днище топочного пространства и нижнюю часть задней и боковых стенок выполняют из огнеупорного кирпича на шамотном растворе. Во избежание случайных выбросов раскаленных частиц горловину можно занавесить металлическими цепочками. Под камина располагают на высоте кирпича от пола.

В днище камина можно установить ящик или противень для золы. На передней стенке ящика делают отверстия для прохода воздуха под решетку. К задней стенке крепят плиту, которая защищает кирпичную кладку от перегрева и интенсивно излучает поглощаемое тепло.

Теплоотдача камина повышается, если выполнить футеровку боковых и задней стенок топки. Футеровку из листо-

вой нержавеющей стали или бронзы лучше сделать съемной, тогда перед разжиганием огня ее можно будет вытащить и очистить от копоти и грязи.

В горловине на уровне дымового зуба устанавливают заслонку для регулирования тяги и отключения камина от дымовой трубы. Заслонку располагают в дымоходе на высоте примерно 20 см от топочного отверстия. Заслонки бывают двух видов — выдвигаемые и поворотные.

Выше заслонки дымоход выполняют в виде сужающейся пирамиды, которая в верхней части переходит в дымовую трубу. Боковые стенки камина закладывают симметрично под углом 45—60°; поверхность должна быть гладкой. Передняя стена дымовой коробки поднимается таким образом, чтобы на стыке с дымовой трубой она плотно соединялась с боковыми стенками. Вертикальная задняя стена камина прямо переходит в дымовую трубу.

В камин из помещения поступает большой объем воздуха, который должен восполняться атмосферным воздухом. Это может приводить к сильным сквознякам. Для их ликвидации хорошо зарекомендовала себя подача наружного воздуха для горения по специальному каналу под полом помещения. Воздух поступает в топливник через отверстия в днище очага или в боковых стенках топочного пространства. Также для борьбы со сквозняками можно рекомендовать устройство щели в нижнем притворе двери, ведущей в соседнее помещение.

Дымовая труба камина должна создавать тягу, достаточную для удаления образующихся в топливнике газов. Для создания нормальной тяги высота дымохода камина должна быть больше, чем у печи, так как камин расходует значительно больше воздуха. Для обеспечения нормальной тяги необходимо, чтобы дымовые газы во время движения по дымоходу охлаждались минимально. Для уменьшения потерь тепла стенки дымохода должны иметь достаточную

толщину. При расположении дымохода в середине помещения его стенки выкладывают толщиной вполкирпича, у холодной наружной стены — в кирпич.

Отрицательное влияние на тягу оказывает подсос воздуха в дымоход через неплотности в кладке, а также через неработающие печи, присоединенные к общему дымоходу. Все неплотности следует выявить и устранить.

Еще одно условие сохранения нормальной тяги заключается в обеспечении минимальных гидравлических сопротивлений в дымоходе. Лучшей формой сечения считается круглая, хуже нее — квадратная, хуже всего — прямоугольная. Это объясняется тем, что в прямых углах движение газов затруднено, в них откладывается сажа. Поэтому для устройства дымоходов рекомендуется использовать асбестоцементные или керамические трубы.

Внутренние поверхности дымоходов должны быть гладкими, без выступающих частей. Следует избегать наклонных дымоходов, так как в местах поворотов возникают дополнительные местные сопротивления и удлиняется путь газов. Если повороты неизбежны, допустимое их отклонение от вертикали должно быть не больше 30°. Не следует увеличивать сечение дымохода, потому что в газоходах с большими сечениями газы сильнее охлаждаются. Оптимальное поперечное сечение дымовой трубы по отношению к размеру топочного отверстия — от 1 : 10 до 1 : 12, в более благоприятных условиях — 1 : 15. В любом случае сечение дымохода не должно быть меньше 14 × 27 см.

В камине можно сжигать различную древесину: клен, дуб, ель, сосну, березу, ольху, осину. Клен и дуб относятся к твердым сортам, они горят длинным спокойным пламенем, долго сохраняют тепло. Их лучше применять при больших размерах топочного отверстия. Мягкая древесина сгорает быстрее, дает больше искр. Как ни парадоксально,

не рекомендуется использовать в камине слишком сухие дрова — они слишком быстро прогорают. Лучше использовать дрова из поленницы под навесом. Они имеют влажность, соответствующую влажности воздуха, хорошо горят. Больше всего сажи дают березовые дрова, чуть меньше — ольховые. Осиновые дрова не только не дают сажи, но и способны выжигать ее из дымохода. Хорошим средством для очистки газоходов является также сжигание сухих картофельных очистков.

Поленья не должны быть мелкими, их длина — ⅔—¾ ширины топочного отверстия. Можно использовать пни и корни, они дают пламя с красивым рисунком.

Пламя можно искусственно окрашивать. Обычная поваренная соль дает интенсивную желтую окраску, хлорид меди — гамму красок, в которой наиболее выражены голубой и зеленый цвета. Добавки можно засыпать непосредственно в очаг, но лучше приготовить раствор и пропитать им дрова заранее. Приятный аромат дают добавки древесины можжевельника, вишни, а особенно — старой яблони.

При эксплуатации каминов приходится часто удалять угли. Если есть возможность, хорошо устроить специальный зольный канал под полом помещения. Из него остатки продуктов горения удаляют по мере накопления. При отсутствии зольника в конструкции камина используют зольный ящик, который устанавливают под колосниковой решеткой.

Трудоемкая работа — очистка дымохода камина от сажи. Если камин примыкает к стене прихожей, его очищают с этой стороны. При расположении камина у наружной стены чистку лучше проводить через прочистное отверстие, расположенное снаружи, что позволяет не загрязнять помещение.

Кладка каминов имеет некоторые особенности. Раствор для огнеупорной кладки должен быть пластичным и то-

щим. Для его приготовления применяют кварцевый песок с размером зерен не более 1 мм. Жирную и нормальную глину смешивают с песком в пропорции 1 : 1. Приготавливают раствор не менее чем за одни, а лучше — двое суток до его применения. Огнеупорный кирпич кладут на растворе огнеупорной глины, в которую добавляют такое же количество шамотного порошка. Толщина швов должна быть не более 3 мм.

КАМИН С КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ-КОРЗИНОЙ

Этот камин (рис. 55) предназначен для сжигания любого твердого топлива. Решетка-корзина *2* расположена на подколосниковом упоре *10*. Карниз *4* устанавливают на уголки *3*, заделанные в кладку боковых стенок. Над карнизом выкладывают дымовую трубу *5* с каналом *7*, который перекрывается задвижкой *6*. Заднюю стенку *9* выполняют постепенным напуском кирпича и заканчивают порогом *8*.

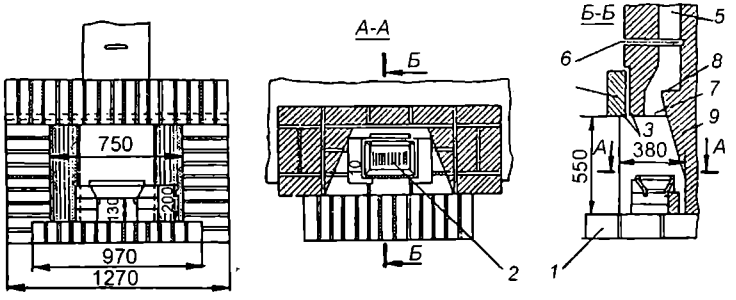


Рис. 55. **Камин с колосниковой решеткой-корзиной:**
1 — площадка; *2* — колосниковая решетка; *3* — уголок; *4* — карниз; *5* — труба; *6* — задвижка; *7* — канал; *8* — порог; *9* — стенка; *10* — упор

Для устройства камина понадобятся:

- огнеупорный кирпич — 150 шт.;
- колосниковая решетка-корзина — 1 шт.;
- дымовая задвижка размером 320 × 210 мм — 1 шт.;
- огнеупорная глина — 200 кг;
- уголок стальной 50 × 50 мм — 3 м.

КАМИН, ОБЛИЦОВАННЫЙ ДЕРЕВЯННЫМИ РЕЙКАМИ

Такой камин (рис. 56) имеет отдельный дымоход и фундамент. На фундамент укладывают гидроизоляцию, по которой выполняют стяжку из раствора, состоящего из одной части цемента и трех частей песка. Кладку начинают с кирпичных стенок зольника, которые выводят на высоту 400 мм. Толщина стенок — не менее 120 мм (половина кирпича). Затем на зольник укладывают два стальных тавра и уголок.

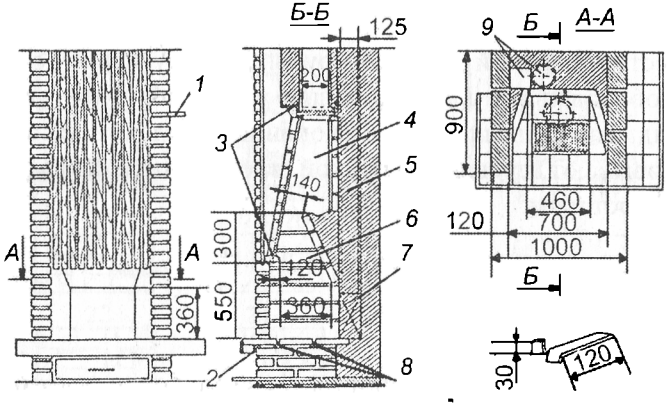


Рис. 56. **Камин, облицованный деревянной рейкой:**

1 — задвижка; *2* — уголок 45 × 45 мм; *3* — швеллер; *4* — дымовая труба; *5*, *7* — канал и основание канала; *6* — хайло; *8* — тавр; *9* — отдушины

Длина металлоконструкций должна быть на 100 мм больше ширины топливника. Если перекрытие зольника, служащее одновременно подом топочной камеры, выполняют уширенным, длину металлоконструкций делают еще больше. Расстояние между таврами зависит от размеров кирпича. В центр пода устанавливают колосниковую решетку. Затем приступают к кладке топливника. Его выводят до высоты 550 мм от пода. Укладывают перекрытие из швеллера № 12[1] длиной 1200 мм, развернув его полками вверх, и выкладывают дымовую камеру. Заднюю наклонную стенку облицовывают огнеупорным кирпичом, опорой для которого служат стальные скобы.

Топливник со стороны передней части газового тракта облицовывают листовой сталью толщиной 3—5 мм. Установленный на швеллере дымовой фартук из листового металла служит опорой передней скошенной стенки камина и соединяет топливник с трубой *7*, образуя промежуточную дымовую трубу *4*. Над камерой устанавливают задвижку размером 200 × 200 мм. Рамка задвижки выполняется из уголка 35 × 35 мм, она является упором для асбестоцементной дымовой трубы. Дымовую трубу снаружи обкладывают кирпичом, для упора передней стенки укладывают швеллер *3*. После окончания кладки фасад облицовывают деревянной рейкой, пропитанной огнезащитным составом.

ПЕЧЬ-КАМИН

Печь-камин прекрасно обогревает помещение, в котором установлена. Важно, чтобы печь, совмещенная с камином (рис. 57), была по возможности компактной и экономич-

[1] Марка швеллера указывает высоту его профиля в сантиметрах.

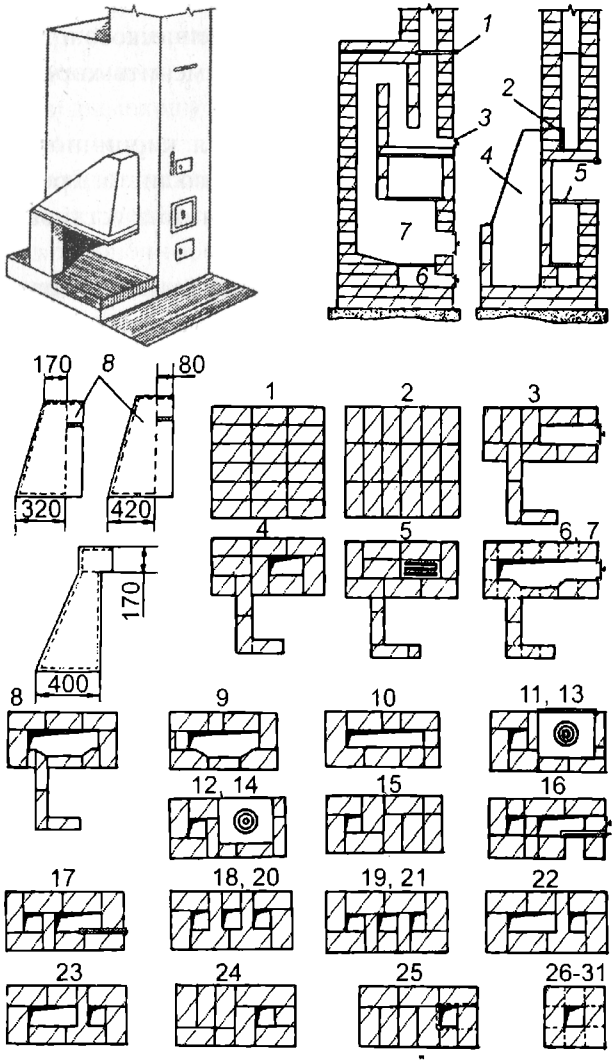


Рис. 57. **Печь-камин:**

1 — задвижка печи; *2* — задвижка камина; *3* — чистка; *4* — дымосборник; *5* — чугунная плита размером 380×380 мм; *6* — зольник; *7* — колосник; *8* — раскрой металлического листа для дымосборника

ной. Размеры печи-камина — 750 × 750 мм. Для устройства понадобится 200 шт. обычного керамического и 35 шт. огнеупорного кирпича (его можно заменить хорошо обожженным обычным).

Конструкция печи-камина простая: кирпичное основание и дымосборник из металлического листа. Дрова будут гореть лучше, если на топливник камина установить решетчатую подставку.

Печь-камин возводят на фундаменте из бутового камня на песчаной подушке. Глубина заложения — 80—100 см, слой песчаной подушки на дне — 20—30 см. Сверху фундамента для предохранения кирпичной кладки от сырости устраивают гидроизоляцию из двух слоев рубероида.

Дымосборник камина подключают к отопительному щитку печи в районе третьего дымооборота. Для герметизации стыка используют шнуровой асбест, стеклоткань или глину с добавками мелкого асбеста. Под топливник камина выкладывают площадку из кирпича, установленного на ребро.

Первый и второй ряды отопительного щитка выкладывают из целого кирпича.

В третьем ряду устанавливают поддувальную дверку, опирая ее на второй ряд кладки.

В пятом ряду с зазором не менее 1 см от стенок устанавливают колосниковую решетку.

В шестом и седьмом рядах устанавливают топочную дверку, укрепленную арматурой из проволоки.

Восьмой ряд перекрывает топочное отверстие. Здесь устанавливают чугунную плиту, для чего кирпичи **в девятом ряду** подрубают на 2—3 см.

На четырнадцатом ряду варочную камеру перекрывают кирпичом плашмя с использованием металлических уголков и полос.

На пятнадцатом и шестнадцатом рядах дымосборник камина присоединяют к отопительному щитку печи через задвижку камина.

Труба и дымоход у печи и камина общие. Сечение дымохода — 14 × 14 см.

На двадцать четвертом ряду в дымоходе устанавливают задвижку печи.

Через потолочное перекрытие трубу проводят с соблюдением правил пожарной безопасности, устраивая кирпичную разделку с расстоянием 38 см (полтора кирпича).

ПЕЧЬ-КАМИН С ПЛИТОЙ И ДУХОВКОЙ

Наиболее ответственная часть такой печи (рис. 58) — переход от топливника к дымосборнику. От правильной формы дымового уступа и соотношения ширины, высо-

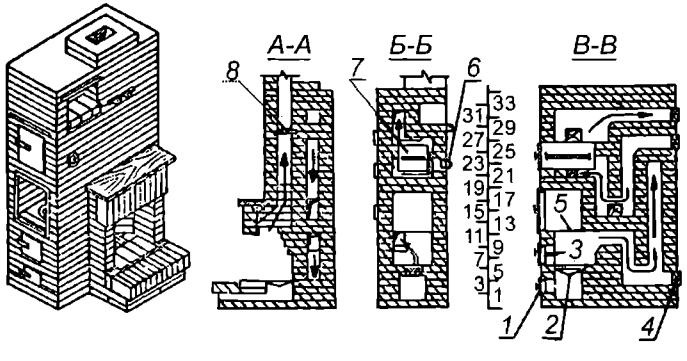


Рис. 58. **Печь-камин с плитой и духовкой:**

1 — поддувальная дверка; *2* — колосниковая решетка; *3* — топочная дверка; *4* — чистка; *5* — чугунная плита; *6* — самоварник; *7* — духовка; *8* — задвижка камина

ты и глубины топливника во многом зависят его эксплуатационные качества.

Значение имеют также размеры дымосборника, высота трубы и ее внутреннее сечение, место расположения самого камина по отношению к дверным и оконным проемам. Внутренние поверхности стен топливника, дымосборника и дымового канала следует делать гладкими, без острых углов и выступов. Для лучшей тяги и отражения лучистого тепла в помещение боковые стены топливника делают скошенными под углом 45—60°; заднюю стенку (примерно с ⅓—½ ее высоты) также выполняют наклонной.

Перед камином устраивают предтопочную площадку из кирпича, уложенного на ребро на цементно-песчаном растворе. Высота ее — 40 см, ширина — немного больше ширины портала. На нее можно укладывать для просушки дрова перед сжиганием, ставить посуду, класть приспособления для шуровки.

В под камина желательно встроить колосниковую решетку, располагая ее над поддувальным каналом. Трубу делают прямой.

Портал камина выкладывают из высококачественного кирпича с расшивкой швов. Неровности шлифуют кирпичом, рашпилем или наждаком, цвет восстанавливают слабым раствором соляной или серной кислоты. Если качество кирпича невысокое, поверхность камина оштукатуривают кладочным раствором (для прочности в него можно добавить известковое тесто или цемент — 200—300 г на ведро раствора) с последующей окраской клеевыми, известковыми или водоэмульсионными составами.

Каминную доску, венчающую портал, делают из дерева, асбестоцемента, бетона, мрамора или гранита и монтируют на глино-песчаном растворе с частичной заделкой в толщу кирпичной кладки. Деревянную доску со стороны дымосборника защищают асбестом.

Для строительства понадобятся:

- шамотный кирпич — 80 шт.;
- огнеупорная глина с шамотом — 80 кг;
- тавр 45 × 45 × 4 мм — 2,4 м;
- уголок 45 × 45 мм — 1,2 м;
- швеллер № 12—3,6 м;
- скобы из полосы 25 × 3 мм — 10 шт.;
- листовая сталь толщиной 3—5 мм — 2 м^2;
- рейка деревянная шириной 50—70 мм — 30 м;
- огнезащитный состав — 6 л.

ПЕЧЬ С ПРИСТРОЕННЫМ АНГЛИЙСКИМ КАМИНОМ

Дымоходы печи и камина выполняют раздельно и объединяют в дымовую трубу на уровне перекрытия (рис. 59). Камин снабжен шибером *1*, печь — задвижками *4*. Печь и камин можно топить отдельно или одновременно. Камин имеет глухой под, печь — колосниковую решетку, что позволяет применять уголь или брикеты. Фасад можно отделать светлым кирпичом, природным камнем, плиткой «кабанчик».

Располагать печь-камин целесообразно так, чтобы топливник печи выходил в кухню, портал камина — в гостиную.

Для сооружения понадобятся:

- кирпич керамический — 1100 шт.;
- кирпич огнеупорный — 210 шт.;
- глина обыкновенная — 190 кг;
- песок — 130 кг;
- топочная дверка размером 205 × 250 мм — 1 шт.;
- поддувальная дверка размером 250 × 140 мм — 1 шт.;
- прочистная дверка размером 130 × 140 мм — 2 шт.;
- колосниковая решетка размером 140 × 120 мм — 1 шт.

КАМИНЫ С ОТКРЫТЫМ ТОПЛИВНИКОМ

Камины с открытым топливником (рис. 60) просты в устройстве и эксплуатации. Их главное достоинство в том, что

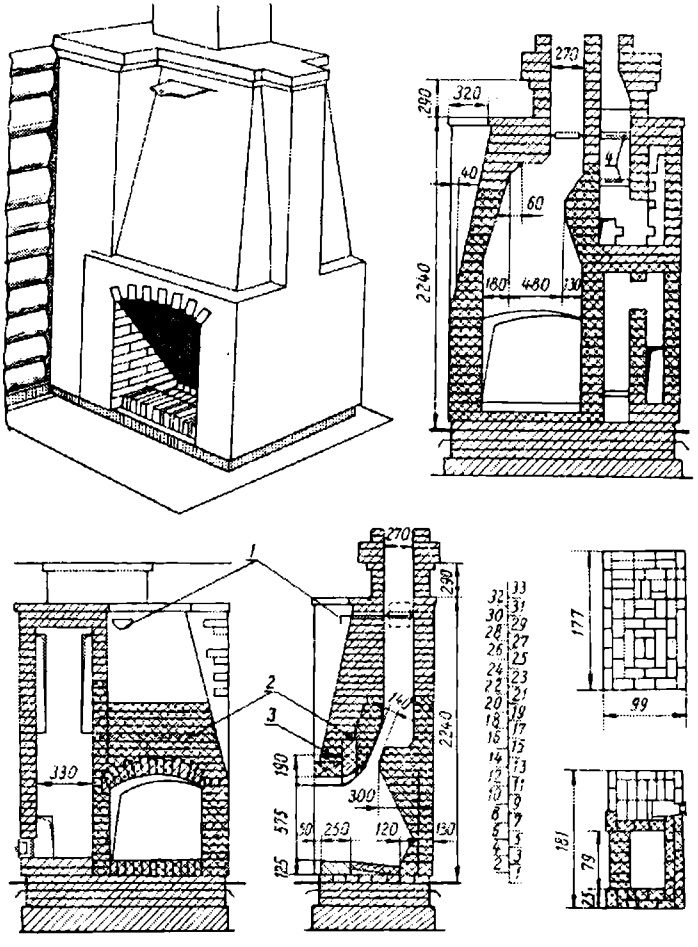


Рис. 59. **Печь с пристроенным английским камином:**
1 — шибер; *2* — швеллер; *3* — арматура; *4* — задвижка

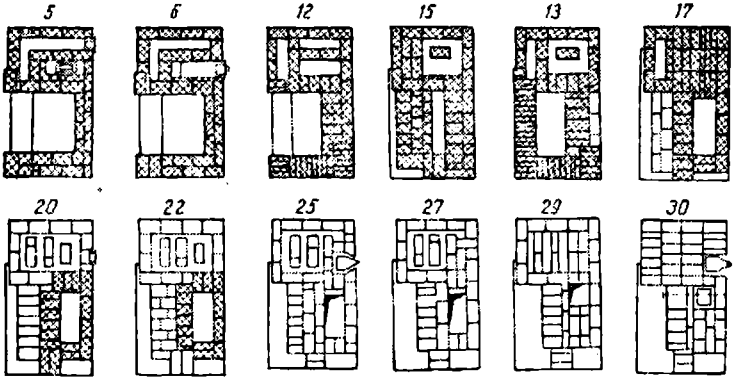


Рис. 59. **Печь с пристроенным английским камином** (*продолжение*)

вокруг может разместиться большое количество людей. Топливник такого камина поднят над уровнем пола на 40—50 см. Колпаки выполняют из металла и крепят к перекрытиям на цепях-растяжках, лучше массивных. Воронка в камине служит выступом (дымовым зубом) и для приема падающей сажи. Кроме того, она необходима из соображений пожарной безопасности.

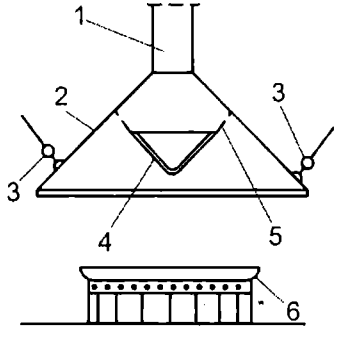
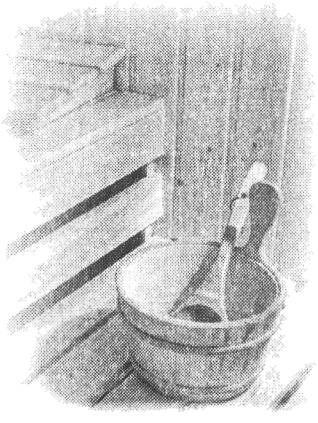


Рис. 60. **Камин с открытым топливником:**

1 — дымовая труба; *2* — колпак; *3* — цепи-растяжки; *4* — воронка; *5* — растяжки воронки; *6* — топливник



БАНИ

По свидетельству историков, первые цивилизованные бани появились задолго до всемирно известных римских терм, более трех тысяч лет назад. Например, при раскопках древнего города на острове Крит были обнаружены характерные для бани бассейны и ванны.

О наличии бань на славянских землях самое древнее упоминание находят у Геродота, описавшего в 450 г. до н. э. обычай скифо-сарматских племен, занимавших территорию современной Украины, мыться в палатке, в центре которой находились разогретые камни.

Временем рождения японской бани офуро считается период появления буддизма. Турецкая баня, больше известная сегодня как хаммам, обязана своим происхождением римским термам. Она продолжила свое существование и после падения Византийской империи. Принцип воздействия у каждой бани свой, но основа остается одна — это целебные свойства высоких температур и пара.

В наше время самыми популярными видами бани остаются русская и фи́нская. Турецкая и японская бани популярны на своей родине, что касается России и других стран СНГ, то здесь в своем традиционном виде они встречаются реже. Эти два типа бань более распространены в спасалонах в несколько измененном виде.

Инфракрасная сауна пользуется большим спросом в салонах красоты и оздровительных центрах. Это сравнительно недавнее изобретение японских специалистов, где используются специальные инфракрасные излучатели. В ее кабине температура воздуха колеблется в пределах 40—60 °С, поэтому дискомфорта нет, а только сплошная польза, и эффект подобен получаемому от посещения обычной бани, но противопоказаний для использования инфракрасной комнаты меньше.

Фитосауна также стала одной из излюбленных процедур в спа-салонах. Человек садится в бочку, изготовленную из экологически чистого алтайского кедра, голова остается снаружи и не подвергается воздействию пара, что позволяет не нагружать ее кровеносные сосуды. Эффект от такой процедуры очевиден — мышцы расслабляются, тело хорошо разогревается, улучшается кровоток, нормализуются обменные процессы. Замедляется накопление и отложение жиров. Противопоказаний также меньше, чем для посещения обычной сауны.

Римская баня возникла по греческому образцу. Древнегреческие палестры — здания для мытья — не более чем помещения для гигиенических процедур, тогда как римляне возвели банные процедуры чуть ли не в ранг культа. До конца республиканского периода римляне использовали для мытья довольно скромные постройки, но позже, в эпоху империи, строительство терм стало стремительно развиваться. Из-за наличия огромных водных ресурсов термы стали основным развлечением бедных римлян, а также особым наслаждением высших слоев населения. Именно римляне считаются первым народом, который построил общественные бани в современном понимании — горячие помещения для мытья с центральным отоплением. Известно, что римские завоеватели строили бани везде, а особенно в завоеванных землях. В Азии, Африке и Европе до сих пор сохранились

различные римские постройки, в том числе термы. Только в Риме в конце императорской эпохи насчитывалось около 150 общественных бань. Знаменитые термы соответствовали современным клубам: кроме помещений для парения и мытья здесь были залы для философских бесед, картинные галереи, библиотеки, комнаты для игр и физических упражнений. Их размеры поражали воображение не только современников, но и потомков: площадь комплекса терм Траяна, построенных в начале II века, составляла около 100 000 м², а терм Диоклетиана, освященных в 305 г. и одновременно вмещавших до 3000 посетителей, — 130 000 м². В термах с помощью печи нагревались вода и воздух, которые затем циркулировали под полом и в полостях стен. При этом использовались двойные покрытия, чтобы пол не был очень горячим. Верхнее покрытие состояло из больших кирпичей, слоя битой глины и основного покрытия. Все это держалось на небольших кирпичных опорах, которые размещали в шахматном порядке. В стены были встроены прямоугольные кирпичи, внутри полые, которые крепились металлическими скобами. Внутри стены терм были украшены мрамором или оштукатурены.

Прямым потомком римской бани принято считать турецкий хаммам. Эта баня обогревается с помощью большого котла с водой. Пар, образовавшийся при кипении воды, подается через небольшие отверстия, находящиеся в стенах. Внутреннее убранство турецких бань всегда было роскошным, а сама баня всегда считалась на Востоке источником истинного наслаждения. Нередко под хаммамы перестраивались храмы других религий и кое-где уцелевшие римские термы. Основной отличительной чертой этого типа бань является особый температурный режим. Она не такая жаркая, как обычная баня или сауна (температура — 30—55 °С), идеально подходит для людей, которые не любят или плохо переносят высокие температуры. Это также обеспечивает турецкой бане популярность среди

женщин. Женские бани в Турции всегда строятся рядом с мужскими, имеют один источник снабжения водой и теплом, но разные входы. Если средств у местной общины или застройщика, выражаясь современным языком, на строительство отдельной бани не хватало, баня строилась одна. Для женщин выделялся отдельный день (нередко они делят с мужчинами четные и нечетные), в который поперек входной двери просто вешается веревка как знак «женского дня». Это относится к большому числу мусульманских стран Ближнего Востока и Средней Азии.

Выяснить родословную русской бани сложнее; она, скорее всего, моложе римской и турецкой — первое упоминание относится к XI веку. Основные разновидности русской бани — «по-черному» и «по-белому». Бани, отапливаемые «по-черному», рубились по принципу пятистенки, разделяясь стеной на собственно баню и предбанник. Дверь в баню, как правило, делалась небольшого размера и с высоким порогом, который замедлял поступление холодного воздуха из предбанника. Все бани имели открытый очаг, который прогревал не только камни, но и стены бани. Дым от очага выходил через частично приоткрытую дверь и отдушину в потолке. Обычно в такой бане была каменка из валунов-окатышей и котел для горячей воды. Протапливалась баня дровами, предпочтительно лиственных пород (например, березовыми). Древесина внутри бани сильно коптилась, в результате стены бани становились довольно темными, но это также служило для дезинфекции помещения бани.

Бани «по-белому» мало чем отличаются от большинства современных бань. В такой бане обязательно имеется каменная, кирпичная или металлическая печь с баком для нагревания воды. Такая баня требует для нагревания больше дров, однако намного проще и приятнее в эксплуатации.

Особняком стояла баня в русской печи. Для парения печь протапливалась, в чугунах нагревалась вода. После

топки с пода печи убирали золу и стелили слой соломы. После этого, забравшись в печь, можно было мыться и даже осторожно (чтобы не натаскать на себя сажи) париться веником.

Финская сауна, вопреки распространенному мнению, практически ничем не отличается от русской бани. Популярная нынче суховоздушная баня к сауне имеет очень отдаленное отношение. Финны поддают воду на каменку, регулируя влажность в парной, и используют веники точно так же, как и поклонники русской бани. Изначально сауна представляла строение, в котором было одно нагреваемое до жара помещение. Огонь в очаге разогревал находящиеся выше камни, запасающие тепло. Дымовую сауну, в которой не было трубы, топили так, чтобы дым выходил через имеющиеся щели и отдушину. В парной потели, сидя на полке, и поддавали воду на каменку. После потения и полоскания мылись. В настоящее время обычно к парной пристраивают отдельное помещение для мойки и раздевалку. Традиционно помещение сауны использовали не только для мытья. Высокая температура, дым, убивающий микробов, считаются основной причиной того, что сауна была самым чистым и стерильным помещением. Здесь выхаживали больных и рожали детей — точно так же, как и на Руси.

Размещение бани на участке и совмещение ее с другими строениями

Прежде чем возводить баню, надо продумать, в каком месте и из каких материалов ее строить, какой она должна быть по размерам, внешнему виду, внутреннему устройству и оборудованию.

Идеальным считается место у водоема, но не у самой воды, а в 15—30 м, там, где сухо и нет опасности затопления. Следует помнить, что использованная вода из бани ни в коем случае не должна попадать в водоем и загрязнять его. Желательно, чтобы баня была как можно дальше от дороги, в тихом месте, отгороженном от прохожих деревьями, хозяйственными постройками или забором. Годится для постройки и крутой склон. В этом случае баня может быть выполнена в виде землянки или полуземлянки с террасой на столбах. Вообще вход в виде террасы или веранды является желательным дополнением к любой бане, так как может использоваться в качестве солярия, уютного места для отдыха, детских игр и даже столярных работ. Немаловажно и то, что веранда или терраса украшает баню, да и всю усадьбу, особенно летом, когда она закрыта вьющимися растениями и окружена цветниками. Цветники, декоративные кустарники, небольшой искусственный водоем или бассейн перед баней позволяют создать на садовом участке, даче или в усадьбе уголок отдыха.

Исходя из этих соображений вход в баню желательно делать с юга. Это облегчает пользование ею и в зимний период, поскольку с южной стороны сугробов меньше и тают они быстрее. А вот окна желательно сделать выходящими на запад или юго-запад, потому что баню обычно топят вечером, и лучи закатного солнца могут стать замечательным украшением.

На размещение бани влияет и то, какой она задумана по конструкции. Если баня дымная, т. е. топится «по-черному», го расстояние до границ участка и других строений должно быть не менее 12 м. Желательно, чтобы по отношению к жилому дому баня располагалась с подветренной стороны. В густонаселенных районах строительство таких бань не допускается, да и в сельской местности они нежелательны из-за повышенной пожарной опасности. В Финляндии,

например, за баню этого типа взимается налог. Впрочем, их сейчас практически нигде и не строят.

Недымные бани, которые топятся «по-белому», тоже желательно строить отдельно от других строений. По нормам Финляндии, расстояние между ними должно быть не менее 5 м. Однако бани можно совместить (сблокировать) с дачным или садовым домиком, что позволит сэкономить не только площадь, занимаемую постройками на участке, но и стройматериалы. Кроме того, так удобнее. Раньше этот прием достаточно широко использовался в Прибалтике, сейчас распространен практически повсеместно. А в Финляндии недымные бани строят и в сельской местности, и в городах, причем не только в подвальных и цокольных помещениях, но и на крышах многоэтажных жилых домов. Эти бани, служащие одновременно и соляриями, становятся украшениями домов, придают им легкость и выразительность.

Недымную баню можно совместить с летней кухней, теплицей, мастерской и т. д. Это облегчает подводку коммуникаций (электропитания, воды, канализации), позволяет оформить единый ансамбль. Кроме того, сухая, чистая, теплая баня может служить дополнительной спальней в случае приезда гостей, временным жильем во время строительства и ремонта, помещением для выращивания рассады, местом для сушки и глажки белья, сушилкой для ягод, грибов, лекарственных трав и т. п. Вот поэтому многие садоводы и дачники, как в старину сельские жители, сначала строят баню, а уже потом — дом. Все это доказывает необходимость проектирования и строительства по возможности более просторной бани и тщательного обдумывания ее устройства и размещения.

Какие-либо специальные нормы относительно размещения недымных бань, отапливаемых «по-белому», отсутствуют (за исключением противопожарных, но они относятся ко

всем постройкам с печным отоплением). Исходя из характера и размеров застраиваемого участка можно дать следующие ориентировочные рекомендации (табл. 12).

Таблица 12. Рекомендуемые виды размещения бань

Вид размещения бани	Минимальная площадь застраиваемого участка, м²		
	дачный	садовый	усадьба
Отдельно размещенная баня «по-черному»	—	—	1500
Баня «по-белому»:			
размещенная отдельно	500	700	1200
совмещенная с хозяйственно-бытовыми постройками	400	500	900
размещенная рядом с домом	300	400	600
совмещенная с домом	Менее 300	Менее 400	Менее 600

При составлении плана размещения и устройства бани необходимо учитывать рельеф, форму и размеры участка, архитектуру и размещение дома и других построек на своем и соседних участках, интересы и возможности семьи и т. д. В любом случае этот план желательно согласовать со специалистом — архитектором или строителем.

При решении вопроса о размещении, конструкции и размерах бани целесообразно учитывать и возможности ее блокирования или совмещения с другими строениями. При этом необходимо иметь в виду, что степень их совмещения может быть различной. Например, бани двух соседей можно сблокировать по глухой боковой стене и устроить в них общую канализацию. При блокировании бани с гаражом желательно между ними предусмотреть своеобразный шлюз, который будет служить тамбуром для бани и кладовкой для топлива.

На рис. 61 представлен план размещения отдельно расположенной бани на территории усадьбы площадью 1200 м². Место для нее определено у северо-западной границы участка на расстоянии 10—12 м от дома таким образом, чтобы вход в предбанник располагался с юго-западной стороны и во время топки и купания детей был удобен для наблюдения из окна дома. Кроме того, это место защищено от ветра и посторонних глаз деревьями. Окна предбанника и моечной выходят на северо-запад, обеспечивают хорошее освещение лучами заходящего солнца (по крайней мере, в весенне-летний период) и позволяют во время купания присматривать из бани за домом и детьми на площадке для игр. Рядом с баней устроен бассейн, который можно использовать в жаркое время для купания детей, загорающих на игровой площадке. После купания водой можно поливать огород и деревья, расположенные рядом. Со стороны дома крыша бани выступает на 1,5 м, образуя навес над столиком-верстаком. Пространство под верстаком служит для хранения дров. Печь-каменка топится из предбанника. Туалет находится за баней. Такая баня может служить не только для банных процедур, но и для других целей, о которых говорилось выше. Она будет использоваться круглый год, поэтому отдельное размещение и сравнительно большие размеры полностью оправданны.

На рис. 62 изображен план размещения на садовом участке площадью 500 м² бани, совмещенной с летней кухней и теплицей. Летняя кухня одновременно служит предбанником, а кухонная плита — каменкой. Кроме того, водогрейный бак печи соединен с трубами, проходящими через теплицы (на рисунке они не показаны). Поэтому избыток тепла во время приготовления пищи и топки бани может использоваться для обогрева теплицы ранней весной и поздней осенью. Чтобы баня и кухня не создавали много тени, их общая крыша сделана односкатной бесчердачной. Дождевая

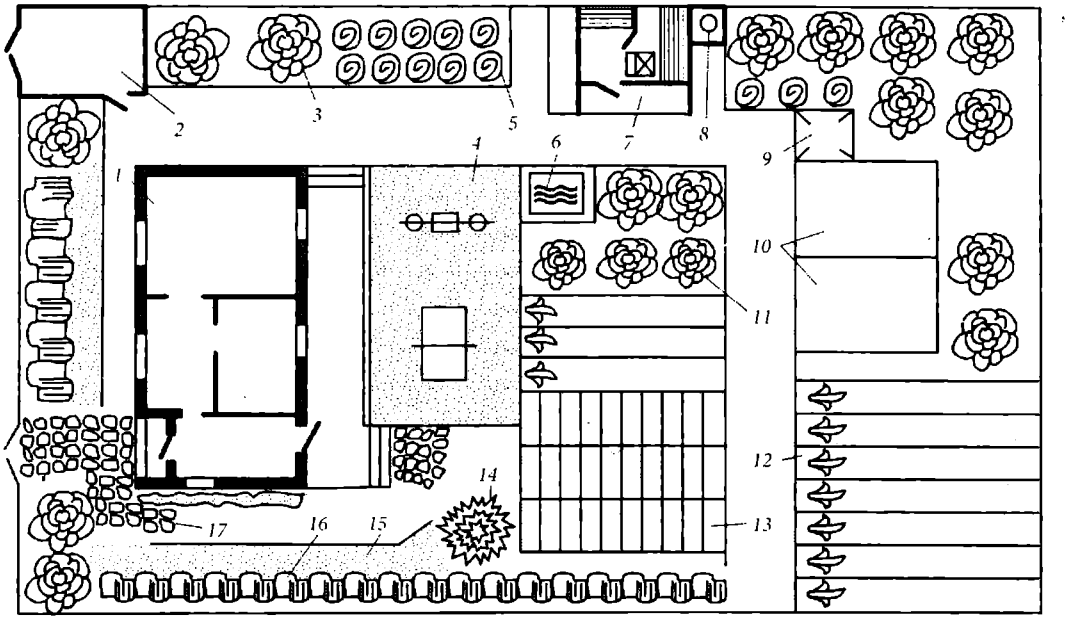


Рис. 61. **План размещения отдельно расположенной бани на территории усадьбы площадью 1200 м²:**
1 — дом; *2* — гараж; *3* и *11* — крупные и слаборослые плодовые деревья; *4* — детская и спортивная площадки; *5* — ягодный кустарник; *6* — бассейн; *7* — баня; *8* — туалет; *9* — компостная яма; *10* — хозяйственные постройки; *12* — огород; *13* — теплица; *14* — хвойное дерево; *15* — цветники; *16* — живая изгородь; *17* — дорожки

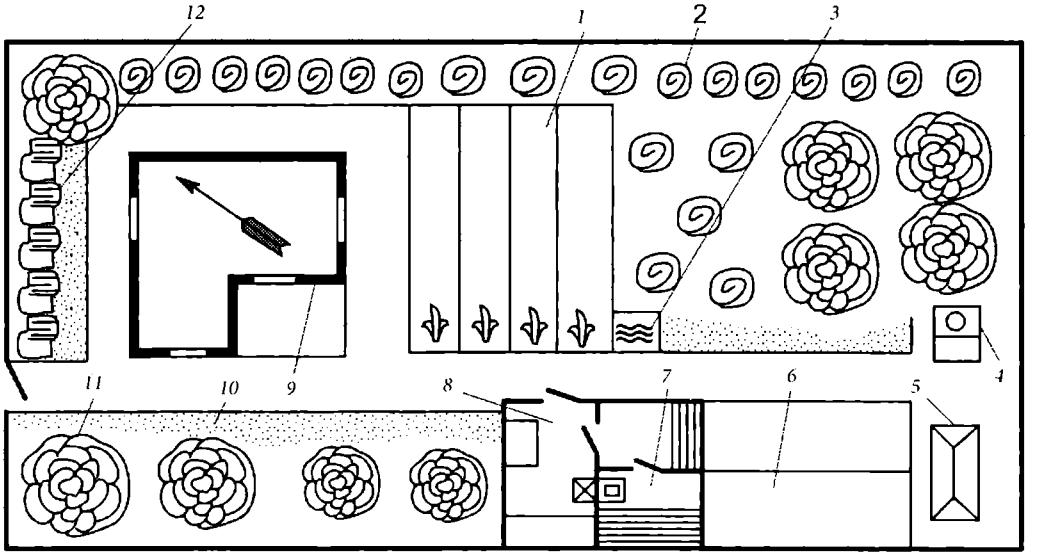


Рис. 62. **План размещения на садовом участке площадью 500 м² бани, совмещенной с летней кухней и теплицей:**

1 — огород; *2* — ягодный кустарник; *3* — бак с водой; *4* — туалет; *5* — компостная яма; *6* — теплица; *7* — баня; *8* — летняя кухня; *9* — дом; *10* — цветники; *11* — крупные и слаборослые плодовые деревья; *12* — живая изгородь

вода собирается в бак, установленный через дорожку от бани, и может использоваться для стирки, купания и полива. Кухня освещается через окна, выходящие на юго-запад и северо-запад, моечная — через окно в двери, а парилка — через высокое окно, выходящее в кухню. Вечером светильник в кухне освещает и парилку с моечной. Расстояние между жилым домом и баней — не менее 5 м.

На рис. 63 представлен план размещения бани рядом с садовым или дачным домиком, имеющим открытую (под навесом) веранду. Такое размещение особенно удобно, когда дом находится или с северо-западной, или с северной стороны. Оно позволяет более экономно использовать территорию, так как не нужна дорожка к бане и можно обойтись без предбанника, раздеваясь в основном доме. Перед домом и баней образуется защищенная от ветра и открытая солнцу площадка для детских игр или отдыха. Можно разбить на ней цветник. Веранду дома и скамейку вдоль бани можно использовать как солярий. Переставив эту скамейку выше, можно превратить ее в стол или верстак.

На рис. 64 и 65 приведены два варианта устройства бани в составе дачного или садового дома. Возможностей для размещения бани в составе жилого дома значительно больше. Баня, изображенная на рис. 64, представляет собой продолжение кухни: у них общие печь и система канализации. Такая баня практически всегда готова к использованию. Печь имеет довольно сложную конструкцию, так как должна обеспечивать возможность выборочного и совместного подключения и отключения каменки и секции для обогрева жилой комнаты.

Баня, показанная на рис. 65, представляет собой продолжение санузла дома. Практически эта баня имеет все элементы, обеспечивающие комфорт: отдельную печь-каменку, отдельный душ, предбанник (раздевалку) и даже туалет. Недостатком этой схемы является сложность устройства

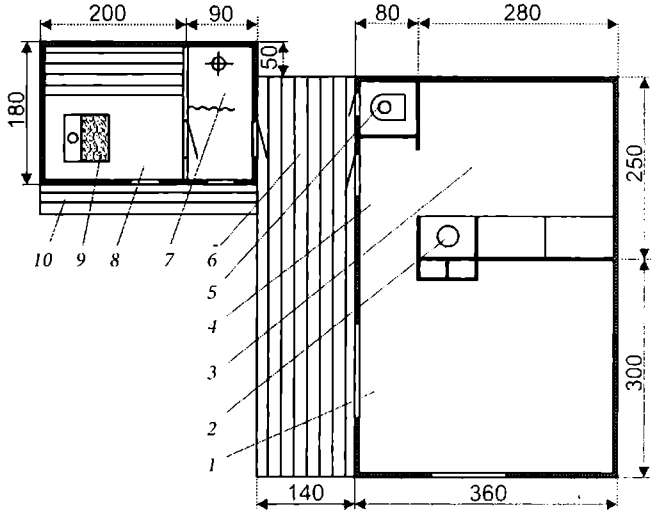


Рис. 63. **План размещения бани рядом с домом с открытой верандой:**

1 — жилая комната; *2* — кухонная печь; *3* — кухня; *4* — передняя; *5* — туалет; *6* — веранда с навесом; *7* — душевая; *8* — парилка; *9* — печь-каменка; *10* — скамейка под навесом

системы канализации, особенно туалета, внутри основного здания.

Многие думают, что совмещение бани с домом приводит к сырости, неприятным запахам в жилых помещениях и уменьшению срока службы дома. Действительно, влажная баня в доме нежелательна, хотя и не исключается. Ведь в благоустроенных городских квартирах ванная, душевая и туалет нисколько не ухудшают условия, а наоборот, создают комфорт. Все дело в соблюдении санитарно-технических требований к устройству влажных помещений и в первую очередь в обеспечении надлежащей гидроизоляции, канализации и вентиляции. В этом отношении проще баня с сухим паром (суховоздушная баня-сауна).

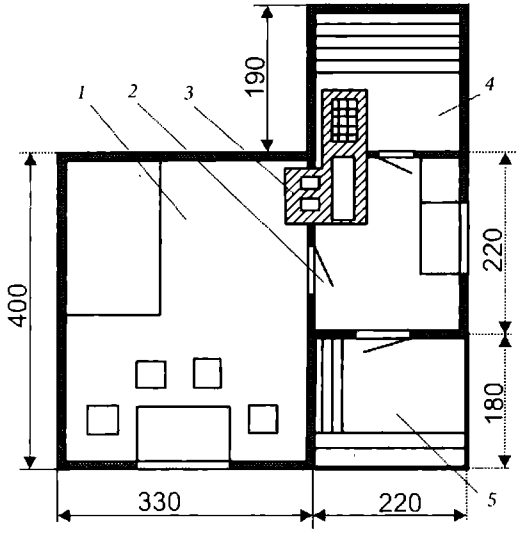


Рис. 64. **План размещения бани с совмещением предбанника с кухней и прихожей дома:**

1 — жилая комната; *2* — кухня, совмещенная с прихожей и предбанником; *3* — кухонная печь, совмещенная с каменкой; *4* — парилка, совмещенная с моечной; *5* — крыльцо-веранда

При высокой температуре воздуха все части бани быстро высыхают, не портятся и не гниют. Если моечная и место для мойки в парилке устроены правильно, то использованная вода полностью стекает в систему канализации и удаляется в канализационный колодец, находящийся вне здания. На пути этой воды делают гидрозатвор — простейшее приспособление, исключающее проникновение запахов из канализационного колодца в баню. Кроме того, печь-каменка с накаленными камнями является средством очищения и обеззараживания воздуха, обеспечивает усиленную вентиляцию, особенно если поддувало печи находится на уровне пола или ниже него. Обычно при топке печи-каменки в бане появляется здоровый и прият-

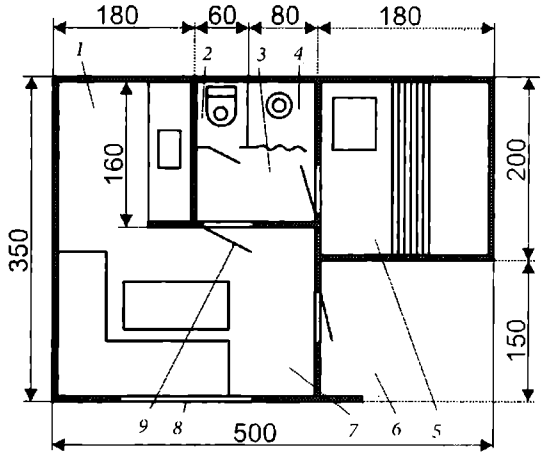


Рис. 65. **План размещения бани с совмещением предбанника и моечной с санузлом:**

1 — кухня; *2* — туалет; *3* — раздевалка; *4* — душевая; *5* — парилка; *6* — веранда; *7* — жилая комната; *8* — окно; *9* — двери

ный запах дерева с легкой примесью запаха дыма. При пользовании баней, тем более если она устроена в доме, нельзя допускать частых и обильных поддаваний воды на камни или рядом, нельзя допускать охлаждения камней. Они должны быть сухими и горячими, чтобы после завершения банных процедур обеспечить сушку всех помещений бани. Именно поэтому парилка с сухим паром после остывания и проветривания вполне пригодна для использования в качестве спальни.

По этой же причине баню с сухим паром можно устроить даже в городской квартире, например в ванной, большой комнате, комнате-кладовке или на лоджии. Само собой разумеется, что главное требование к ней — обеспечение надежной изоляции пола от протекания и пожарная безопасность.

Внутреннее устройство и размеры бани

Конструкция и габариты бани определяются устройством и размерами ее основных помещений — парилки, моечной и раздевалки. Оптимальным считается соотношение площадей этих помещений 1:1,5:2. Однако каждый застройщик может поменять это соотношение по своему усмотрению.

В бане могут быть отдельные помещения для душа, предварительного туалета, отдыха. Помещения для отдыха и хранения топлива и инструмента обычно совмещают с раздевалкой, являющейся предбанником. Душ устраивают в моечной. В малогабаритных банях очень часто совмещают парилку и моечную. В этом случае выделяют лишь два помещения: собственно баню и предбанник. Предбанник можно заменить широким крыльцом с навесом. Такая баня, состоящая только из одного помещения, — самая простая, но и наименее удобная для использования, если, конечно, она не построена рядом с домом или не входит в его состав.

Для отдельно размещаемой бани предбанник обязателен. Дом начинается с прихожей, баня — с предбанника, где можно раздеться, отдохнуть, остыть. Предбанник предохраняет основные помещения — моечную и парилку — от стужи и ветра, создает постепенный переход от холода к теплу. Он может служить также местом для хранения топлива, воды, противопожарного инвентаря, использоваться, как уже говорилось, для различных хозяйственных нужд. Если баню предполагается использовать только в весенне-летнее время, то вместо предбанника можно построить террасу или даже широкое крыльцо с легким навесом. На террасе разме-

щают деревянную лежанку для принятия солнечных ванн, а на крыльце устраивают скамейку. В малых банях вместо предбанника можно построить широкий тамбур с настенными вешалками, обеспечив его освещение через стекло в верхней части наружной двери.

В благоустроенных банях необходимо иметь и предбанник, и террасу. Последняя будет использоваться для промежуточного охлаждения и принятия солнечных ванн. Если под потолком террасы установить излучатели, то облучаться можно будет и без солнечных лучей. Особенно хороши для этих целей лампы инфракрасного и ультрафиолетового излучения, позволяющие облучаться при слабом освещении или вообще без него. Если условия позволяют, то рядом с баней желательно иметь наружное продолжение предбанника — мини-бассейн, водоем или хотя бы бак с водой для чередования банного жара и холодной воды.

Предбанник должен быть утеплен и обеспечен хорошим естественным и искусственным освещением. Окна могут быть широкими, но непременно с высокими (незашториваемые — не ниже 140 см) подоконниками. В предбаннике должны быть вешалки, скамейки, подставки для обуви, ведер с водой, дров, если печь топится углем — ящик с крышкой. Для экономии места подставки для обуви и ведер, а также ящики с инструментом можно разместить под скамейками. В просторном предбаннике можно поставить лежанку, стол и даже выложить камин для обогрева. В этом случае предбанник будет служить местом отдыха после мытья, а в другое время — местом выполнения различных работ.

Размеры предбанника подбирают исходя из того, что на одного человека должно приходиться не менее 1,3 м^2 площади. Ширина должна быть не менее 1 м. При увеличении ширины до 180 см поперек предбанника у одной из стен можно поставить лежанку.

Из предбанника дверь ведет в моечную, где размещают баки (ведра) с горячей и холодной водой, скамейку, поддон для принятия душа или обливания водой. Здесь же можно поставить стиральную машину. Размеры моечной выбирают исходя из того, что на каждого одновременно моющегося должно приходиться не менее 1 м^2 площади. Для возможности проведения массажа в моечной желательно установить вместо скамейки деревянную лежанку размером 65 × 180 см. В этом случае моечная должна быть размером не менее 180 × 180 см. От парилки моечную отделяют перегородкой с дверью.

Парилка является наиболее важной частью бани, которая должна обеспечивать создание и сохранение высокой температуры воздуха, равномерное излучение тепла со всех сторон, комфортные условия размещения моющегося, равномерный нагрев всех частей его тела и возможность пользоваться веником. Размеры парилки определяют в зависимости от количества одновременно парящихся, способа их размещения на полке́ (сидя, полулежа, лежа) и вида применяемой печи-каменки.

Минимальная ширина пристенного полка́-скамейки для сидения — 40 см, для сидения с поднятыми ногами — 90 см, для лежания с согнутыми ногами — 150 см, для лежания с вытянутыми ногами — 180 см. На скамейку шириной 95 см можно лечь, вытянув ноги, если для поднятых ног сделать упоры-подставки из доски или рейки. Формы полка́ могут быть самые разные: плоские, с упором для головы, скамейки со спинкой, скамейки-шезлонга и т. п. (рис. 66).

Для нагрева парилки с обеспечением требуемой влажности воздуха устанавливают печь-каменку. Иногда применяют электрические нагреватели-калориферы, трубы, по которым пропускают горячие газы (продукты сгорания топлива) или перегретый пар. Печи-калориферы без камней позволяют создавать в парилке высокую температуру

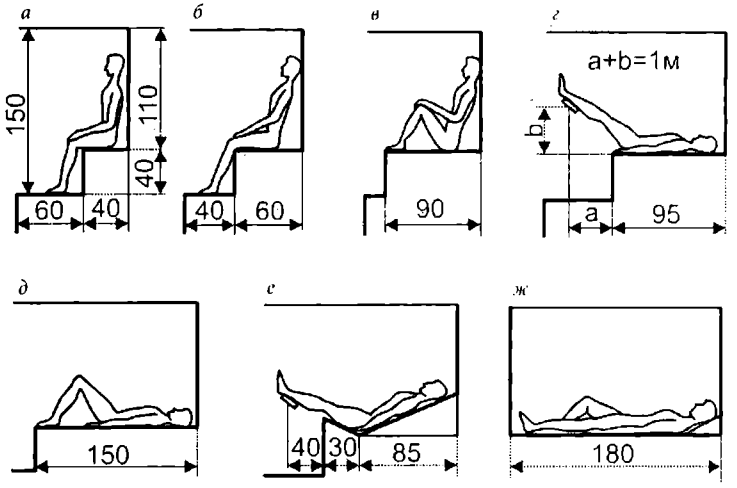


Рис. 66. **Форма и размеры полков для разных способов размещения парящегося:**

а — сидя; *б* — наклонившись назад; *в* — забравшись на полок с согнутыми ногами; *г* — положив ноги на упоры; *д* — лежа с согнутыми ногами; *е* — лежа на полке-шезлонге и положив ноги на упоры; *ж* — лежа

с возможностью ее довольно точного регулирования и низкой влажностью. Однако такие печи не обеспечивают накопления тепла, делают практически невозможным регулирование влажности воздуха. При отключении источника энергии быстро остывают. В некоторых случаях, например в общественных банях, влажность регулируют подачей в парилку пара. Однако при этом создается очень влажная и неприятная для находящихся в бане атмосфера. Для семейных бань такие нагреватели малопригодны.

Лучшим источником тепла и пара для парилки считается печь-каменка электрическая, с отоплением дровами, углем, жидким топливом, газом. Конструкцию и размер печи-каменки выбирают исходя из имеющегося источника

энергии, требуемой мощности и площади парилки. При необходимости в маленьких парилках площадью до 2 м^2 малогабаритные печи устанавливают под полком или в специальной нише в стене. Печь должна быть удалена от сгораемых деталей и частей помещения и снабжена деревянным ограждением, исключающим случайное к ней прикосновение.

Минимальные размеры и площади семейных бань и их основных помещений приведены в табл. 13. На рис. 67 показаны планы бань для 1—4 человек, состоящих из трех помещений — парилки, моечной и предбанника. В бане, показанной на рис. 67, *а*, могут одновременно мыться 2 человека, но париться они смогут только по очереди. При этом печь должна занимать не более 0,15 м^2 полезной площади. Для удобства пользования вместо скамеек лучше использовать легкие невысокие табуреты.

В бане другой конструкции (рис. 67, *б*) может париться и отдыхать лежа один человек. При пользовании баней тремя взрослыми все они могут располагаться в одном помещении только сидя, причем в парной двое из них могут забраться на верхний полок и расположиться там с согнутыми ногами. В этой бане можно установить кирпичную печь-каменку и топить ее из моечной.

В бане, схема которой показана на рис. 67, *в*, все помещения позволяют одному человеку располагаться лежа. Это дает возможность сочетать банные процедуры с массажем в теплой моечной. В предбаннике шириной 180 см можно поставить стол, шкафы для одежды и посуды и производить топку печи, не заходя в моечную.

На рис. 68 приведены планы бань, в которых парилка совмещена с моечной. Это совмещение позволяет уменьшить общую площадь и размеры бани на 30—50 % при одновременном увеличении площади парилки за счет моечной. Однако в такой бане значительно труднее создавать

Таблица 13. Минимальные размеры и площади бани и ее основных помещений

Баня	Помещения	Размеры, см; площадь, м²						
		при размещении сидя, чел.	при размещении лежа и сидя, чел.					
		1	2	2	2—3	3	3—4	4
С раздельными помещениями	*Парилка:*							
	размеры	85×115	115×115	115×180	130×180	140×180	150×180	150×200
	площадь	0,98	1,32	2,07	2,34	2,52	2,7	3
	Моечная:							
	размеры	115×130	115×145	180×180	180×180	180×200	180×210	200×210
	площадь	1,49	1,67	3,24	3,24	3,6	3,78	4,2
	Предбанник:							
	размеры	100×215	100×260	120×295	130×310	140×340	150×360	180×360
	площадь	2,15	2,6	3,54	4,03	4,76	5,4	6,48
	Баня в целом:							
	размеры	215×215	215×260	295×300	310×310	320×340	330×360	360×380
	площадь	4,62	5,59	8,85	9,61	10,88	11,88	13,68
С совмещенными помещениями	*Парилка, совмещенная с моечной:*							
	размеры	115×115		140×180		170×200		200×210
	площадь	1,32		2,52		3,4		4,2
	Предбанник:							
	размеры	100×115		140×180		180×200		200×210
	площадь	1,15		2,52		3,6		4,2
	Баня в целом:							
	размеры	115×215		180×280		200×350		210×400
	площадь	2,47		5,04		7,8		8,4

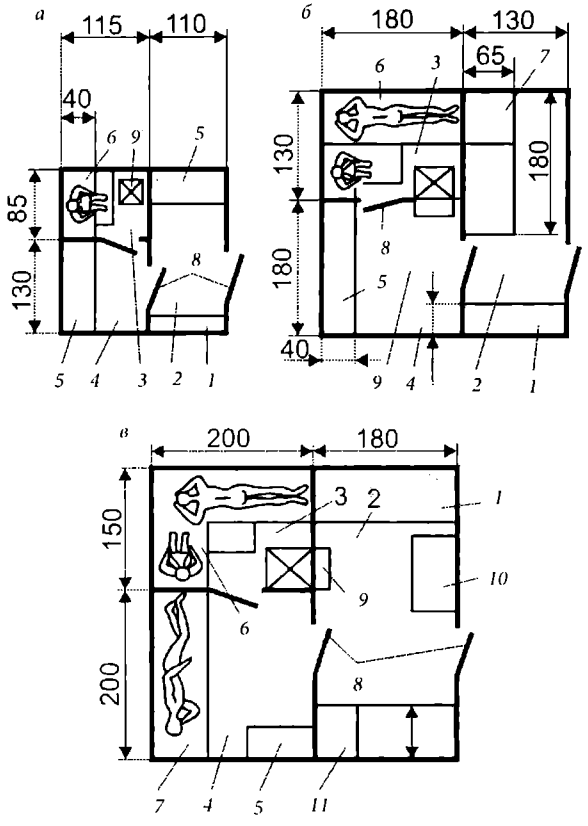


Рис. 67. **Планы бань с моечной, отделенной от парилки:**
а — для 1—2 человек с размещением в сидячем положении; *б* — для 2—3 человек с размещением сидя и лежа; *в* — для 3—4 человек с размещением сидя и лежа: *1* — вешалка; *2* — предбанник; *3* — парилка; *4* — моечная; *5* — скамья; *6* — полок; *7* — лежанка; *8* — двери; *9* — печь-каменка; *10* — стол; *11* — шкафы

высокую температуру и поддерживать низкую влажность. Для этого приходится увеличивать теплотворную мощность печи-каменки, отказываться от душа, а мыться осторожно, по возможности не разбрызгивая воду. Если в такой бане

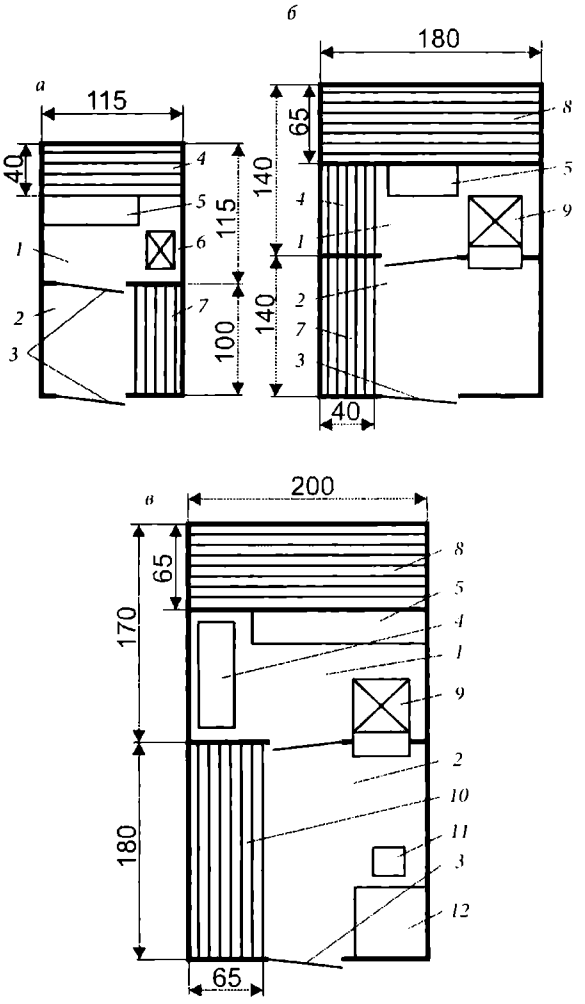


Рис. 68. **Планы бань с совмещением парилки и моечной:**

а — для 1 человека; *б* — для 2 человек; *в* — для 3 человек: *1* — парилка-моечная; *2* — предбанник; *3* — двери; *4* — полок для сидения; *5* — подставка; *6* — электропечь-каменка; *7* — скамейка; *8* — полок-лежанка; *9* — печь-каменка для топки дровами; *10* — лежанка; *11* — стул; *12* — стол

одновременно моются несколько человек, желательно, чтобы они сначала попарились, а затем, после проветривания парилки, мылись. Такая баня неудобна для детей и стариков, которым требуется умеренная температура мытья без промежуточных охлаждений тела.

Семейные бани целесообразно строить для одновременного посещения 2—3 моющимися, и поэтому по возможности площади моечной и предбанника должны быть увеличенными. Это объясняется не только необходимостью оказания помощи при банных процедурах. Ведь в бане моются, отдыхают, а главное — общаются. Недаром приглашают париться самых близких людей. Посещение бани вдвоем-втроем обеспечивает и безопасность моющихся, и взаимный контроль за самочувствием, исключает возможность несчастных случаев. Вот почему рекомендуемая полезная площадь не совмещенной с другими строениями семейной бани — не менее 10 м^2. При этом парилку целесообразно отгородить от моечной, обеспечив тем самым возможность регулирования температуры и влажности на полка́х независимо от теплового режима в моечной. В такой бане одни могут париться, другие — мыться или отдыхать в предбаннике. Само собой разумеется, что в парилке должен быть полок, удобный для размещения лежа. А отгороженная от парилки моечная с широкой скамейкой удобна для детей и тех, кому посещение парилки противопоказано.

Оптимальные размеры парилки в семейной бане — 180 × 140, моечной — 180 × 180, предбанника — 140 × 230 см. Такая баня с наружными размерами 3,5 × 3,5 м будет удобной для семьи из 5—6 человек, которые будут баниться в 2—3 захода.

Согласно финским стандартам, минимальные размеры семейной бани — 1,8 × 2 м. При меньших размерах, даже при совмещении парилки и моечной и отсутствии предбанника,

невозможно оборудовать полок для размещения лежа или лежанку, а без них баня лишается большей части своих достоинств. По этой причине при общей полезной площади менее 3,5 м^2 бани называют малыми, или мини-банями. А если полезная площадь менее 2 м^2, то это уже скорее банная камера или банный шкаф. Однако сказанное вовсе не означает, что подобное устройство не оправдывает себя. Наоборот, желательно, чтобы каждая семья имела возможность, пусть и без особого комфорта, в любое время попариться и помыться. Необходимо учесть, что банная камера быстро нагревается при минимальных затратах энергии.

Для больших семей, особенно постоянно проживающих в усадьбах, необходимо строить комфортабельные бани в расчете на то, что они будут использоваться и для других хозяйственно-бытовых целей. Рекомендуемая полезная площадь таких бань — 12—16 м^2. На рис. 69 приведены планы трех видов семейных бань, размеры которых можно варьировать в широких пределах.

Баня, представленная на рис. 69, *а*, имеет террасу под навесом. В предбаннике предусмотрены лежанка и подставка для ведер с водой. Место под подставкой используется для складирования дров.

Баня на рис. 69, *б* отличается тем, что вход в парилку устроен непосредственно из предбанника. Вход в предбанник выполнен в виде крыльца. Снаружи под навесом имеется узкая терраса с регулируемой высотой. При низком положении ее можно использовать в качестве сиденья или лежанки для охлаждения после парной или принятия воздушной ванны, для загорания, а при высоком положении — в качестве верстака или рабочего стола. В предбаннике кроме лежанки предусмотрены стол и стул, моечная оборудована душем.

В бане на рис. 69, *в* предбанник заменен террасой, а отдельные входы в парилку и моечную выполнены через там-

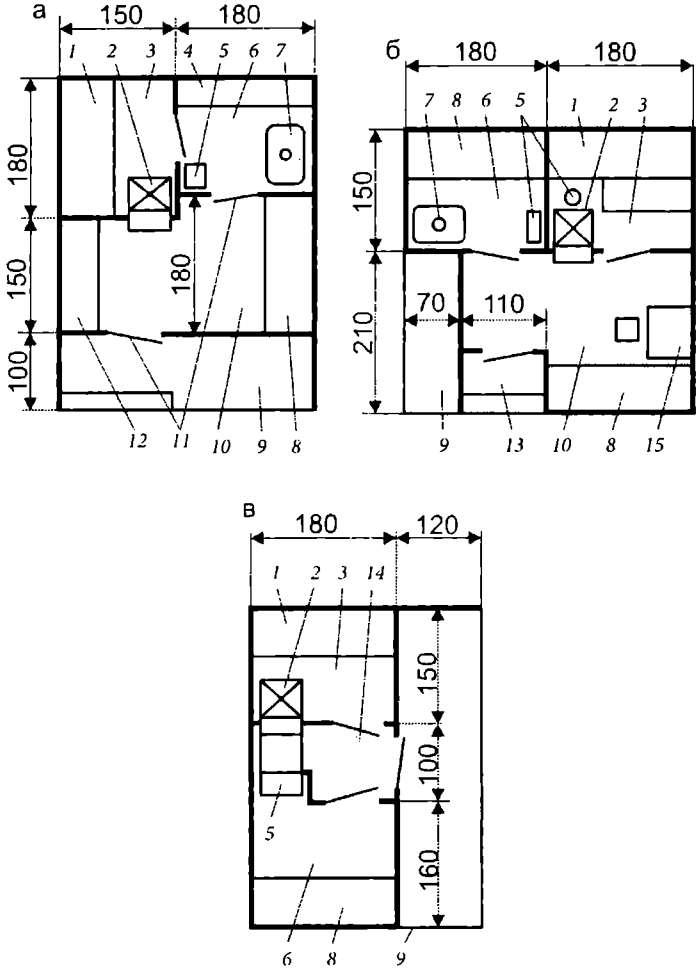


Рис. 69. **Планы бань для 3—4 человек:**

а — баня с террасой; *б* — баня с террасой и крыльцом; *в* — баня с террасой и тамбуром: *1* — полок; *2* — печь-каменка; *3* — парилка; *4* — скамейка; *5* — емкости для горячей воды; *6* — моечная; *7* — душевой поддон; *8* — лежанка; *9* — терраса; *10* — предбанник; *11* — двери; *12* — подставка; *13* — крыльцо; *14* — тамбур; *15* — стол

бур. Тамбур служит и топочным помещением для печи-каменки. Вместо террасы, немного увеличив ее ширину, можно построить открытую или закрытую веранду.

Для сельских усадеб рекомендуется семейная баня, показанная на рис. 70. Она состоит из парилки, моечной с душем и лежанкой для массажа, предбанника и открытой веранды. Печь-каменка, совмещенная с камином, отапливается из предбанника. Просторный предбанник позволяет размещаться в нем семье из 4—5 человек, причем один из них может отдыхать лежа. Такую баню можно использовать даже в качестве временного жилья в период строительства жилого дома. Она может быть использована также в качестве общественной бани для небольших коллективов, например при спортивных комплексах.

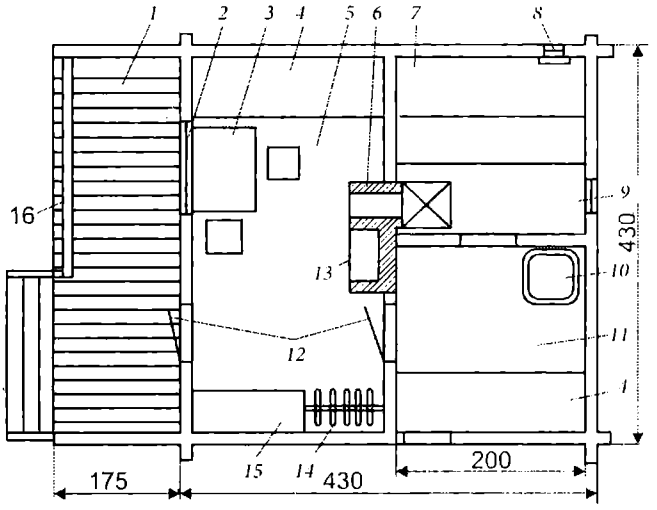


Рис. 70. **План бани для 4—5 человек:**

1 — терраса; *2* — окна; *3* — стол; *4* — лежанка; *5* — предбанник; *6* — печь-каменка; *7* — полок; *8* — отдушина; *9* — парилка; *10* — душевой поддон; *11* — моечная; *12* — двери; *13* — камин; *14* — вешалка; *15* — подставка-скамейка; *16* — перила

Климатические характеристики бани

Само слово «парная» подразумевает наличие пара. Его количество и температура определяют микроклимат в бане и в конечном итоге влияют на тонкости принятия банных процедур. Именно от микроклимата зависит интенсивность прогревания и потоотделения, длительность пребывания в парной.

Влажный воздух в парной представляет собой смесь сухого воздуха и водяного пара. Основными характеристиками этой смеси служат влагосодержание и энтальпия. С ними так или иначе связаны плотность и парциальное давление. Влажность измеряют в абсолютных или относительных единицах.

Абсолютная влажность воздуха — физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе. Обычно эта величина обозначается буквой *f*. Измеряется абсолютная влажность в г/м^3.

При одной и той же температуре воздух может поглотить вполне определенное количество водяного пара и достичь состояния полного насыщения. Абсолютная влажность воздуха в состоянии его насыщения носит название **влагоемкости**. Величина влагоемкости воздуха резко возрастает с увеличением его температуры.

В связи с тем что при определенной температуре воздуха в воздухе может максимально содержаться только определенное количество влаги (с увеличением температуры это количество увеличивается, с уменьшением — уменьшается), было введено понятие относительной влажности. **Относительная влажность воздуха** — это отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально воз-

можной (влагоемкости) при данной температуре, выраженное в процентах. Чем выше относительная влажность воздуха парной, т. е. чем выше парциальное давление водяного пара, тем медленнее испаряется влага, и наоборот — чем ниже относительная влажность и выше температура, тем быстрее идет испарение.

Для определения относительной влажности применяются специальные приборы — психрометры. Разница показаний двух термометров, один из которых сухой, а второй влажный (обвязан тканью, смоченной водой), — психрометрическая разница — тем больше, чем интенсивнее испаряется вода с поверхности ткани, другими словами, чем суше воздух и чем ниже его относительная влажность. Для определения относительной влажности воздуха используются специальные таблицы.

Содержание влаги во влажном воздухе характеризуется массой водяного пара, содержащегося в 1 м^3 влажного воздуха (смесь сухого воздуха и пара), отнесенной к массе 1 м^3 сухого воздуха. Содержание влаги в воздухе зависит от парциального давления водяного пара и не зависит от температуры.

С **температурой воздуха** тесно связана **энтальпия** (энергия, доступная для преобразования в теплоту при определенных температуре и давлении), которая (применительно к условиям бани) представляет собой сумму энтальпий сухого воздуха и водяного пара. Поскольку показатели энтальпии сухого воздуха и водяного пара при одной и той же температуре значительно различаются (при температуре 100 °С энтальпия водяного пара составляет 2687 кДж/кг, а сухого воздуха — 100,5 кДж/кг), то для достижения одной и той же температуры потребуется больше тепла при нагреве влажного воздуха, нежели сухого. При этом с повышением относительной влажности энтальпия воздуха при постоянной температуре увеличивается.

Считается, что наиболее благоприятные условия для парения достигаются при энтальпии воздуха 210—290 кДж/кг. При таком уровне нагрева человеческое тело благодаря выделению пота без особого напряжения поддерживает теплообмен с окружающей средой, сохраняя внутреннюю температуру 36,6 °С. При повышении температуры воздуха для отвода избытка тепла организм усиливает потоотделение, и оно протекает тем легче, чем ниже относительная влажность воздуха. Объясняется это тем, что в сухом воздухе тепловой баланс тела поддерживается не только путем интенсивного потоотделения, но также благодаря испарению пота с поверхности тела. Так, при выделении 100 г пота отводится примерно 38 кДж, а при испарении тех же 100 г — еще 250 кДж. Таким образом, чем суше воздух, тем с меньшими энергетическими затратами организм может переносить высокую температуру парной. При чрезмерной влажности постоянная температура организма поддерживается вследствие дополнительного напряжения внутренних органов, главным образом усиления деятельности сердца и легких, а также потовых желез, обеспечивающих интенсивное выделение пота, с которым и отводятся излишки тепла. Следовательно, при температуре на полке́ 90 °С относительная влажность воздуха не должна превышать 10 %, а при 110 °С — 5 %. Если же при 100 °С относительную влажность воздуха увеличить до 30 % (энтальпия составит 825 кДж/кг), то из-за снижения интенсивности испарения пота и охлаждающего его действия тело парящегося начнет перегреваться. И наоборот, при температуре 60 °С и влажности 10 % (энтальпия — 92 кДж/кг) нагрев недостаточен для обильного потоотделения.

При такой температуре, чтобы получить удовольствие от жара и хорошенько пропотеть, влажность нужно увеличить до 40 %.

В зависимости от влажности атмосферы парной различают бани с влажным и сухим паром. В бане с влажным паром парятся при температуре 55—60 °С и относительной влажности 40—60 %. Такие условия парения бывают, например, в общественных банях, в которых для нагрева парной по трубам пропускают перегретый пар.

В бане сухого пара температура выше (110—120 °С, а иногда даже до 140 °С), соответственно, чтобы избежать перегрева, относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 5—6 %. Традиционная русская баня по тепловому режиму занимает промежуточное положение: идеальная температура — 70—90 °С, относительная влажность — до 30 %.

Способы нагрева парной можно условно разделить на две группы: с каменкой и без нее. Нагрев с каменкой применяется более широко. Куча камней, уложенных в дымоходе печи или поверх электрических нагревателей, аккумулирует тепло во время топки и затем отдает его воздуху. Косвенный нагрев бани мягче и стабильнее, и если камни нагреты до 400 °С, то высокая температура в парной сохраняется длительное время (естественно, чем больше объем и масса каменки, тем больше это время). Таким способом прогреваются как русские, так и традиционные финские бани.

Кроме каменки, для нагрева парной можно использовать различные нагревательные устройства, передающие тепло непосредственно в атмосферу: калориферы с электрическими нагревателями, металлические трубы, по которым пропускают перегретый пар. Электрокалориферы (электропечи) широко используют в современных суховоздушных банях; этот источник тепла позволяет с высокой точностью поддерживать заданную температуру воздуха. Калориферы, нагреваемые паром, нередко используют в банях общественного пользования, но из-за

низкой температуры теплоотдающей поверхности они не могут нагреть воздух до высокой температуры. В такой парной для создания необходимого для парения климата влажность воздуха повышают, подавая перегретый пар или обильно поливая трубы водой. Большей популярностью у ценителей бани пользуются все же именно системы косвенного нагрева.

Для нагрева русской бани издавна используются два способа с использованием каменки: «по-черному» и «по-белому». При топке «по-черному» дрова горят в очаге с камнями. Дым идет в парную, потому что трубы нет. После того как камни достаточно раскалятся, их обдают водой и проветривают баню. Способ древний, сейчас уже мало где так делают. В бане же, отапливаемой «по-белому», выкладывают печь из огнеупорного красного кирпича. В ее дымоходе укладывают камни. Дым из топки проходит между камнями, отдавая им тепло, и уходит в трубу. Стены и потолок остаются чистыми, не закопченными. Такой способ гораздо более популярен. Для отопления можно применять практически любое топливо, хотя изначально, естественно, использовались дрова.

Хорошо натопить баню — настоящее искусство. Перед тем как пользоваться баней, важно выдержать печь в течение некоторого времени для «созревания» бани. В это время пламя в топке гаснет, тепло от камней равномерно распределяется, а стены, потолок, полок и пол подсыхают и тоже нагреваются. Если же пользоваться баней сразу после топки, то воздух может быть слишком влажным, полок и скамьи — холодными, а в предбаннике и парной будет ощущаться запах дыма.

При этом важно понимать, что время нагрева бани зависит от массы и типа печи: печь с большей массой нагревается дольше, но и тепло сохраняет более длительное вре-

мя. Подобным же образом и камни, которые медленно согреваются, дольше отдают тепло.

Высокий нагрев не только улучшает климат в бане, но и в конечном итоге продлевает срок ее службы. В плохо протопленной бане, чтобы пропотеть, приходится часто поливать водой камни. Когда же все накопленное тепло будет из них «выжато», камни становятся слишком холодными, чтобы после парения высушить баню. В результате стены отсыревают и начинают гнить.

Климат в парной в значительной мере зависит от приемов парения. Неправильные действия могут в течение нескольких минут испортить атмосферу парной, а чтобы исправить ошибку, понадобится значительно больше времени.

Приемы парения в традиционной русской бане отличаются от приемов парения в современной суховоздушной. В бане с высокой влажностью потение начинается не сразу. Объясняется это просто — там значительно ниже температура. Для большинства здоровых людей, чтобы началось интенсивное потоотделение, при температуре 60 °С необходимо погреться минут десять, а то и более. Для усиления прогрева на каменку поддают воду; при этом в парной повышается влажность и температура. Другой способ, широко используемый для усиления потоотделения, — обхлестывание тела банным веником. Веник гонит к телу волну горячего воздуха, что наряду с массажем при ударе распаренными ветками вызывает приток крови, также усиливающий выделение пота.

В суховоздушной бане воздух сух и горяч, поэтому человек потеет вначале медленно. Но после прогрева пот уже не успевает полностью испаряться, кожа постепенно увлажняется, и все тело становится мокрым. Как уже говорилось, чем суше воздух, тем более высокую температуру может выдержать банящийся. Если парная оборудована электро-

печью с терморегулятором, поддерживать комфортные условия можно с его помощью — веником пользоваться не принято.

Нельзя не сказать еще об одном важном атрибуте парной — ее запахе. Сложно выяснить, что создает атмосферу в парной. Если баня отапливается дровами, то в ней обязательно присутствует аромат дымка, даже если дым и выходит через трубу. Непременно есть запах веников; многие любители для отдушки используют пиво и квас, а также самые разные масла и настойки: эвкалипт, шалфей, пихту. Можно бросить на полку единственную веточку полыни, а можно попытаться собрать целый степной букет из ромашки, чабреца, мяты.

Материалы для строительства

При строительстве бани используют дерево, камень, кирпич, цемент, глину, песок, шифер, древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, минеральные и органические утеплители, стекло, металлические, металлопластиковые и асбестоцементные трубы, пароизолирующие пленки, кровельное железо и т. д. Некоторые базовые сведения не будут лишними уже на этапе выбора конструкции и ее проектирования.

При выборе материалов для отдельных частей строения большое значение имеет их прочность и способность удерживать тепло, которая оценивается коэффициентом теплопроводности. Чем меньше плотность, тем больше пористость и меньше коэффициент теплопроводности. Значения этих показателей приведены в табл. 14.

Таблица 14. Плотность, пористость и коэффициент теплопроводности строительных материалов при отрицательных температурах

Материал	Плотность, кг/м³	Пористость, %	Коэффициент теплопроводности, ккал/м·ч·°С, при влажности	
			2 %	10 %
Бетон	2000	21	0,85	1,005
	1800	32	0,671	0,831
Керамзитобетон	1700	46	0,395	0,560
	1200	58	0,316	0,487
Глина	1700	36	0,512	0,629
Керамзит	900	67	0,227	0,393
Кирпич красный	2000	27	0,74	0,95
	1700	37	0,526	0,725
Кирпич саманный	1400	43	0,435	0,61
Шлак котельный	1100	58	0,315	0,5
Шлаковая вата	300	92	0,065	0,097
Стекловата	200	94	0,048	0,071
Песок	1700	31	0,59	0,73
Штукатурка теплая	900	65	0,225	0,385
Гипсовые плиты	800	60	0,195	0,33
Войлок	200	88	0,061	0,095
Соломит	200	84	0,07	0,103
Камышит	300	78	0,094	0,133
Дуб	700	—	0,158	0,25
Сосна	500	—	0,314	0,45
Стружка и опилки	300	78	0,13	0,17
Торф-сфагнум	300	84	0,104	0,143
Пакля	100	92	0,058	0,09

Тепловой режим в бане зависит не только от теплоудерживающей способности отдельных ее частей — стен, пола, потолка, но и от способности поглощать и излучать тепловую энергию, передаваемую конвекцией воздуха и через тепловое (инфракрасное) излучение. Коэффициенты излучения некоторых материалов приведены в табл. 15.

Таблица 15. Коэффициенты излучения материалов

Материал	Состояние поверхности	Коэффициент излучения, ккал/м²·ч
Шифер	Шероховатая	4,5
Алюминий	Полированная	0,26
Алюминиевый лак	Шероховатая	2
Бетон	Шероховатая	3,1
Белая жесть	Гладкая	1,39
Дерево (ель)	Строганая	3,82
Зеркало	—	0,1
Кирпич красный	Шероховатая	4,65
Лак белый	Гладкая	4
Мел	Отмученная	1,45
Песок	Гладкая	3,62
Сажа	Матовая	4,7
Толь кровельный	Шероховатая	4,5
Фольга алюминиевая	—	1,59
Шлакобетон	—	4,46

Увлажнение материалов в условиях бани отрицательно сказывается на их теплозащитных свойствах и снижает долговечность. В сухих материалах поры заполнены воздухом, теплопроводность которого очень низка. При увлажнении эти поры заполняются водой, теплопроводность которой примерно в 20 раз выше, чем воздуха. При превращении в лед теплопроводность увлажненной зоны увеличивается

еще в 4 раза. Кроме того, при снижении температуры объем льда увеличивается, и лед разрушает материал, распирая его изнутри. Как видно из табл. 14, при увеличении влажности с 2 до 10 % теплопроводность многих стеновых и изоляционных материалов увеличивается на 30—40 %, а дуба, штукатурки и некоторых других — на 60—70 %. Вот почему стены и потолки влажных помещений бани должны иметь изнутри парогидроизоляционную защиту.

Одним из лучших пароизоляционных материалов считается алюминиевая фольга, бумага на фольге, фольга со стекловолокном, которые одновременно обладают малым коэффициентом излучения тепла. Не пропускают водяные пары полиэтиленовая пленка, пергамин, толь. Но следует учитывать, что толь при высокой температуре издает неприятный запах, поэтому применять его, особенно для изоляции парной, не сто́ит. Пароизоляционные материалы укладывают обычно под внутреннюю деревянную обшивку, разумеется, поверх теплоизоляционных материалов.

Наиболее важный материал, который используется при строительстве бани, — это дерево. Раньше бани делались целиком из дерева (за исключением, понятное дело, печей), и это были лучшие бани, которые только можно представить.

Для хорошей бани подходит далеко не любая древесина. Так, долговечные опорные подушки, фундаментные столбы, окладной (первый) венец стен и лаги для пола получаются из дубовых бревен, причем не от сухостоя, а от здорового дуба, спиленного в полном соку и высушенного на подставках под навесом. Для 3—4 нижних венцов стен, пола и матицы потолка хороши бревна, брусья и доски из смолистой рудовой сосны, но без смоляных полостей и потеков с внутренней стороны бани; лучше, пожалуй, только лиственница. Из нее же можно построить и фундамент. Для верхних венцов, потолка и обшивки стен лучшими счита-

ются пиломатериалы из легкой белой ели и липы, которые поглощают влагу и звуки и дышат, как живой организм. Для полков, скамеек, подставок незаменимы липовые доски и брусья, приятные телу и создающие ощущение теплоты и мягкости.

К сожалению, редко имеется возможность подобрать лесо- и пиломатериалы не только по размерам, но и по породам дерева. В любом случае стоит помнить, что из древесины любой породы, в том числе осины, тополя и даже березы, после соответствующей обработки можно получить превосходный материал для стен, пола, потолка и других частей бани.

Необработанные круглые лесоматериалы подразделяют на тонкие (жерди) — толщиной (без коры) в верхней части 3—7 см, мелкие (столбы) — толщиной 6—13 см, средние (тонкие бревна) — толщиной 14—24 см и крупные (крупные бревна) — толщиной от 26 см.

Пиломатериалы подразделяются на пластины, четвертины, брусья, доски, шпалы, горбыли (рис. 71).

Пластины получают при распиловке бревна по оси на две равные части, **четвертины** — при распиловке пластин на две равные части.

Лежень представляет собой бревно, одинаково отесанное с двух сторон так, что полученный лежень может спокойно укладываться на один и на другой бок.

Брусья — это пиломатериалы толщиной и шириной более 100 мм; брусья бывают двух-, трех- и четырехкантные.

Доски — это пиломатериалы толщиной до 100 мм; их ширина при этом должна быть больше двойной толщины.

Бруски имеют толщину до 100 мм; их ширина — меньше двойной толщины.

Горбыль — боковые части бревна, оставшиеся при распиловке. Во многих случаях горбыль является хорошим заменителем досок.

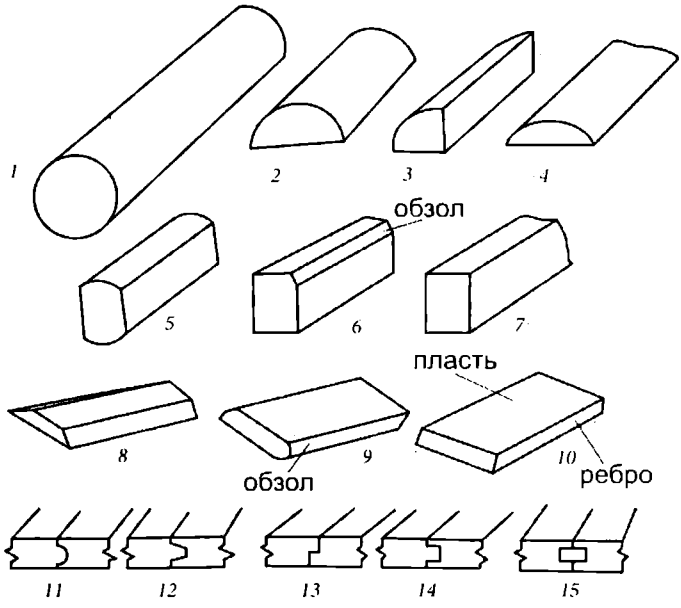


Рис. 71. **Лесо- и пиломатериалы:**

1 — бревно; *2* — пластина; *3* — четвертина; *4* — горбыль; *5* — двухкантный брус; *6* — четырехкантный брус; *7* — чистообрезной брус; *8* — необрезная доска; *9* — полуобрезная доска с обзолом; *10* — обрезная доска; *11—15* — разные варианты строганых шпунтованных досок

Пиломатериалы, оструганные с приданием им фигурных форм сечения в соответствии с назначением, называются **струганым погонажем**. В эту группу входят:

- **наличники** — обработанные доски для отделки дверных и оконных блоков;
- **плинтусы и галтели** — для заделки углов;
- **поручни для перил**;
- **шпунтованные и фальцованные доски** — для настила полов;
- **штакетник**.

У шпунтованных досок на одной кромке имеется шпунт (выемка), на другой — гребень (выступ), входящий в шпунт следующей доски. У фальцованной доски кромки имеют выемки в противоположных углах, что обеспечивает перекрытие соседних досок путем введения одной доски в выемку другой. Штакетник предназначен для устройства оград и изгородей и имеет длину 500—2500, ширину — 40—110, толщину — 16—32 мм. Штакетник может быть хорошим материалом для обшивки стен и потолка, изготовления полок; толстый штакетник годится даже для пола.

Шпон представляет собой тонкие пласты древесины (не более 12 мм толщиной), которые используются прежде всего для отделки различных поверхностей. Зачастую пластинки шпона делаются из древесины ценных пород и позволяют имитировать большие массивы дорогого дерева.

Для отделки используются 3 вида шпона: пиленый, строганый и лущеный. Самый толстый шпон получается при распиле бруска на дощечки. Шпон такого типа достаточно просто изготовить даже в домашних условиях.

Строганый шпон также можно получить в домашней мастерской. Для работы будет нужен верстак и специальный нож.

При изготовлении пиленого и строганого шпона получаются небольшие пластинки, ширина которых зависит только от размеров исходного материала. Полученные пластинки необходимо складывать по порядку, чтобы при работе было легче подбирать рисунок.

При изготовлении лущеного шпона, кроме специального ножа, понадобится еще и точильный станок. Берется не прямоугольный брусок, а цилиндр. Ширина получаемого шпона зависит от длины цилиндра. Это единственное достоинство лущеного шпона. Основной же недостаток — использование распространенных древесных пород с невыразительным текстурированным рисунком.

Все получаемые виды шпона имеют лицевую и оборотную стороны. Чтобы правильно определить, какой же стороной приклеивать шпон к отделываемой поверхности, необходимо просто взглянуть на него под косым лучом света — гладкая сторона и будет лицевой.

Листовые материалы из древесины и различных добавок — это фанера, древесно-волокнистые (ДВП) и древесно-стружечные (ДСП) плиты. При отсутствии досок фанеру повышенной водостойкости и ДВП можно использовать для обшивки стен и потолка предбанника, предварительно пропитав их высыхающими масляными составами или олифой.

В зависимости от того, какие материалы были использованы при изготовлении фанеры, различают несколько ее видов.

Клееная фанера — самая простая, но при этом является основой для других. Клееная фанера получается при склеивании трех и более слоев лущеного шпона. Количество слоев обязательно должно быть нечетным.

Если одну или обе стороны клееной фанеры сверху оклеить строганым шпоном ценных пород, получится **облицовочная фанера**.

При склеивании нескольких слоев березового шпона получается **березовая фанера**. Она отличается очень высокой прочностью. Если ее покрыть слоем краски, затем нитролаком, просушить под высоким давлением, то получится стойкая к воздействию атмосферных явлений **лакированная фанера**. Ее можно использовать для обшивки бани как снаружи, так и изнутри.

Столярная плита устроена практически так же, как и фанера. Отличие заключается в том, что склеиваются не листы шпона, а рейки. Затем полученный массив оклеивается шпоном ценных пород.

Самый непопулярный материал — **древесно-стружечная плита**. Во-первых, она требует тщательной отделки кро-

мок. Во-вторых, из-за структуры в ней надежно не держатся ни гвозди, ни шурупы. Да и инструмент она тупит при работе заметно быстрее, чем другие материалы. Ну и наконец, надо сказать, что обычная ДСП довольно гигроскопична.

Из естественных и искусственных материалов для кладки фундаментов и стен широко применяют камень бутовый, камни шлакобетонные и бетонные, кирпич и гипсовые плиты для перегородок.

Обыкновенный керамический (глиняный) кирпич имеет размеры 250 × 120 × 65 мм и бывает двух видов: с гладкими сторонами и с конусными углублениями на одной стороне. Масса одного кирпича — 3,3—3,8 кг. Он широко используется не только для возведения стен и фундаментов бань, но и, как уже говорилось, печей и дымовых труб.

Кирпич керамический пустотелый имеет размеры 250 × 120 × 65, 250 × 120 × 88 (полуторный) и 250 × 120 × 130 мм (двойной). Пустоты бывают круглые, щелевые, сквозные и несквозные. Маркируется он так же, как и обычный кирпич, но не применяется для кладки фундаментов и печей. Масса 1 м^3 кирпича класса Б — не более 1300, класса В — 1300—1450 кг. Стены из такого кирпича легче и лучше удерживают тепло.

Кирпич силикатный имеет более ограниченное применение. Обычно выпускаются полуторные и двойные кирпичи; они изготавливаются из 92—95 % чистого кварцевого песка, 5—8 % воздушной извести, примерно 7 % воды и небольшого количества добавок. При изготовлении силикатный кирпич не обжигается, а подвергается автоклавной обработке. Он прочнее керамического за счет добавления извести. Несмотря на то что силикатный кирпич — идеальный материал для любого строительства, такой кирпич не стоек к влаге и может разрушаться под действием высокой температуры. Его применение исключено при заклад-

ке фундаментов и подвалов. Из этого материала нельзя класть печи, камины, трубы, цоколи.

Камни керамические пустотелые отличаются от пустотелых керамических кирпичей бóльшими размерами: 250 × 120 × 138 (рядовые), 250 × 138 × 138 (модульные) и 250 × 250 × 138 мм (укрупненные).

Кирпич шамотный изготавливают из огнеупорных глин. Он имеет сравнительно невысокую механическую прочность, но выдерживает высокие (до 1580 °С) температуры. Используется для кладки и футеровки топок печей, особенно их сводов.

ВЫБОР ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА БАНЬ И САУН

Лучшим строительным материалом для бани, как уже говорилось, по праву считается древесина. Лет тридцать-сорок назад предпринимались безуспешные попытки заменить древесину нержавеющей сталью, алюминием, медью, различными синтетическими материалами. Получались душные запотевшие камеры — ни пользы от парения в них, ни удовольствия.

На Руси бревенчатые срубы чаще всего ставили из хвойных пород, а для парной, особенно для полка, самыми подходящими считались липа и осина. Финны также широко использовали хвойные породы, особенно медленно растущую северную ель. В современных финских банях все чаще применяют осину, липу, тополь и даже экзотические африканские породы, например абаш (триплохитон твердосмолый). Такой выбор обусловлен прежде всего тем, что эта древесина обладает низкой теплоемкостью, высокой сопротивляемостью к расщеплению и скалыванию, мягка, прочна и достаточно долговечна. Кроме того, все эти по-

роды отличаются низким содержанием смол и практически полным отсутствием запаха. В условиях постоянного нагревания все это приобретает особое значение.

Считается, что лучший материал для отделки стен — сосна или ель. Самым высоким качеством отличаются те породы, которые медленно растут, например канадская ель. Именно этот факт, а также суровые климатические условия делают древесину устойчивой к воздействию высоких температур и повышенной влажности. При этом вопреки распространенному мнению эта древесина выделяет не так уж много смолы, особенно если знать кое-какие секреты. Для изготовления вагонки, которая применяется для облицовки бани, лучше использовать только небольшую часть ствола, примерно 3—4 м от комля — именно там содержание смолы минимально. Но и это еще не все. Из этой части стараются брать только средние слои, находящиеся между сердцевиной и корой. В парной из такого дерева стоит ни с чем не сравнимый аромат хвойного леса, дышится там легко и приятно.

Помимо древесины хвойных пород для возведения стен внутри бани широко используется древесина липы, ольхи, осины. Хорошо, если материал проходит специальную термическую обработку. Можно использовать не только названные породы, главное, чтобы дерево имело низкую теплопроводность, малую теплоемкость, было устойчиво к расщеплению, имело приятный запах.

Естественно, лучше, когда древесина долговечна, прочна, хорошо поглощает звук. Поверхность должна быть гладко остругана.

В бане или сауне любая древесина подвергается воздействию не только высокой температуры, но и колебаниям влажности (от 0,5 % во время использования до 16—20 % при влажной уборке). Чтобы избежать трещин и расколов, нужно использовать древесину с радиальной текстурой.

Даже самые тщательно подобранные пиломатериалы могут иметь дефекты. Если попадаются сучки, их высверливают, а получившиеся отверстия заполняют деревянными пробками и запрессовывают.

Древесина для полков

И скамьи, и полки нужно изготавливать из древесины, обладающей низкой теплоемкостью, т. е. такой, которая проводит тепло плохо или совсем не проводит. Лучше всего подходит древесина мягких пород. Из распространенных в наших широтах пород требованиям низкой теплопроводности и прочности под воздействием разных температур и высокой влажности удовлетворяют, пожалуй, только тополь и липа.

Древесина для потолка

Чтобы изготовить потолок для бани, нужна древесина, обладающая низкой теплопроводностью, устойчивостью к перепадам температуры и влажности, с малым содержанием смолы. Температура под потолком самая высокая, поэтому, если в досках будет много смолы, последняя, разогреваясь, будет капать. Это чревато весьма неприятными ожогами, сложностями с мытьем (отмыть смолу можно только специальным растворителем); кроме того, следует учитывать, что при нагреве из смолы выделяются ядовитые соединения.

Древесина для пола

Черновой пол должен иметь очень хорошую гидроизоляцию, иначе он банально сгниет. Чистовой пол нужно делать из прочной, стойкой к гниению древесины. Теплоемкость

ее не так важна, так как температура в районе пола редко бывает выше 30—50 °С. Иногда вместо настила используют деревянные решетки, которые легко сушатся.

СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ПОРОД ДЕРЕВА

Сосна смолистая. Довольно прочная, легкая, удобная в обработке древесина с очень сильным смолистым запахом. Стойкость к расщеплению достаточная. Благодаря высокому содержанию смолы очень стойка к гниению и воздействию атмосферных явлений. Недостатки: иногда слишком насыщена смолой.

Сосна обыкновенная. Порода с красивой розоватой или светло-коричневой древесиной. Также считается традиционным деревом для бани и сауны. Устойчива к гниению (но не к грибковым поражениям), довольно прочна. Обладает сильным приятным запахом. Недостатки: большое количество смоляных карманов, повышенное содержание смолы.

Сосна желтая. Очень прочная древесина, но неустойчива к расщеплению. К тому же содержит очень много смолы.

Сосна лучистая. Ее не очень прочная древесина отличается умеренным смолистым запахом. Использовать лучше молодые деревья, пиломатериалы из которых характеризуются сравнительно малой плотностью, следовательно, низкой теплоемкостью.

Некоторые породы со смолистым запахом (например, лжетсуга тисолистная) могут разрушаться при контакте с железом.

Все виды сосны относятся к мягким породам, обладают отчетливой красивой текстурой. Кроме того, сосновая древесина плохо протравливается и окрашивается. После специаль-

ной обработки (обессмоливания) легко режется, поддается протравливанию. Обрабатывать сосну обязательно, так как она легко поддается поражению грибками, теряет цвет.

Кедр сибирский. Красивая древесная порода с красновато-розовым ядром и желтовато-розовой заболонью. Текстура отчетливая, однородная (считается одной из лучших), запах приятный, немного пряный. Древесина кедра мягкая, легкая, хорошо обрабатывается, очень устойчива к гниению.

Лиственница. Очень прочная, долговечная древесина. Дает небольшую усадку. Сердцевина обычно желто-красного или красного цвета, с грубым рисунком, заболонь желтовато-белая. Очень устойчива к гниению. Пробыв в воде достаточно долго, становится чрезвычайно прочной. Обладает нерезким, очень приятным запахом. Обрабатывается с трудом.

Ель обыкновенная. Традиционное дерево для бани и сауны с приятным, но не сильным смолистым запахом. Сердцевина почти белая. Довольно устойчиво к расщеплению и гниению. Недостатки: наличие смоляных карманов. Отличить ель от пихты можно по запаху.

Ель канадская. В отличие от европейской ели не имеет запаха, в ней меньше смоляных ходов. В последнее время широко используется при строительстве бань и саун. Древесина белая (иногда с легким желтоватым или розоватым оттенком), имеет ровную текстуру с прямыми волокнами. Обрабатывается тяжелее, чем сосна, зато значительно легче окрашивается. Древесина ели легкая, средней пластичности, легко раскалывается. Годичные кольца у канадской ели расположены равномерно, в отличие, например, от карельской.

Туя западная. Очень мягкое дерево, обладающее приятным запахом, с желтовато-коричневой сердцевиной. Легко раскалывается. Довольно устойчиво к гниению.

Кипарис Левзона. В отличие от некоторых других видов кипариса обладает исключительно приятным ароматом, практически не слабеющим с течением времени. Не содержит смолы. Древесина имеет ровную прямую текстуру, цвет колеблется от светло-желтого до бледно-коричневого. Устойчив к гниению, легко раскалывается. По своим механическим свойствам древесина близка к сосновой.

Пихта. Относится к породам с очень красивой текстурой. Древесина не содержит смоляных ходов. Кроме того, пихта — самая мягкая из всех хвойных пород. Цвет сердцевины почти белый, переходящий в слабый красновато-коричневый. Некоторые виды пихты отличаются неприятным запахом. Избавиться от него можно, выдержав древесину некоторое время.

Лиственные породы древесины делятся на твердолиственные и мягколиственные. Древесина практически не пахнет, запах усиливается только при свежем срезе и обработке. Среди твердолиственных пород в основном используются дуб, береза и ясень. Наиболее часто применяемые породы среди мягколиственных — осина и ольха.

Дуб преимущественно используется при изготовлении мебели. Дубовая мебель считается самой красивой и прочной, кроме того, плотная древесина позволяет украсить детали рельефной резьбой. Прочность и твердость древесины дают возможность использовать ее для изготовления мелких крепежных соединений. Дуб — одна из немногих пород древесины, из которых можно сделать гнутые детали различного радиуса. Из-за высокого содержания в древесине дубильных веществ порода считается самой устойчивой к гниению из всех лиственных.

Бук также относится к твердолиственным породам. По своим качествам практически не уступает дубу. Так же хорошо поддается обработке, гнется, пропитывается различными химическими растворами. Эти качества способству-

ют долговечности лакового и красочного покрытия. Но из-за того, что бук сильно коробится при высыхании, подвержен загниванию с образованием червоточин, он мало используется.

Ясень чаще всего используется при производстве мебели, шпона и паркета. Такое применение обусловлено качествами его древесины: прочная, вязкая, долговечная, стойкая к загниванию, с красивым текстурированным рисунком, мало коробится при усушке и хорошо гнется при распаривании.

Береза. Древесина березы отличается средней прочностью, упругостью. Цвет белый, однородный, с легким желтоватым (иногда красноватым) оттенком. Очень легко поддается обработке, окрашиванию, обладает хорошими акустическими свойствами. Малоустойчива к загниванию, отличается большой усушкой, подвержена короблению. Хорошо пропитывается химическими веществами, прекрасно удерживает лаковое покрытие. В строительстве бань и саун применяется довольно редко. В числе достоинств березы — мощные бактерицидные свойства.

Липа. Тяжелое дерево с прекрасной ровной текстурой и прямыми волокнами. Цвет древесины меняется от кремово-белого до кремово-коричневого. Устойчива к расщеплению. Годичные кольца на срезе липы практически незаметны. Древесина мягкая, мало усыхает, хорошо поддается обработке. Обладает липа и таким ценным свойством, как вязкость. Из этого дерева хорошо строить не только баню, но и вырезать различную банную утварь — ковши, черпаки, бадейки. Обладает очень слабым, но приятным запахом.

Тополь. Имеет очень хорошую волокнистую текстуру без смоляных карманов. Очень устойчив к расщеплению. Древесина легкая, однородная, мягкая, пока свежая, по мере высыхания становится тверже. При сушке не коробится, не трескается. Можно использовать для полков, лежанок.

Осина. Широко распространенная порода. В последнее время все чаще применяется для внутренней отделки бань и саун. Кроме того, из нее получаются прекрасные ковши и бадьи. Древесина легкая, мягкая, легко обрабатывается и пропитывается. Из-за пористой структуры мелкие детали могут сломаться еще в процессе изготовления. Цвет белый, с легким зеленоватым отливом. Устойчива к расщеплению. Рисунок текстуры малозаметен. Одно из самых главных достоинств этой древесины — низкая теплоемкость. Из недостатков надо отметить слабую устойчивость к поражению грибками; в связи с этим необходима специальная обработка. Осина практически не гниет в воде (поэтому используется для колодезных срубов).

Ольха. Свежая древесина белая, на воздухе быстро краснеет, приобретая темный или светло-красный, иногда красно-бурый оттенок. Годичные кольца практически не заметны. Древесина ольхи относится к мягким, легким породам, хорошо режется, окрашивается, полируется, протравливается. Очень долго не гниет в воде и поэтому используется при строительстве колодезных срубов. Практически не пахнет и не впитывает запахи.

Вяз, берест, ильм представляют одну породу. Среди основных качеств, которыми она обладает, нужно назвать плотность, прочность, вязкость и малопористость. При усушке древесина практически не коробится и не трескается. Кроме того, при распаривании прекрасно гнется. Из-за плотной мелкопористой структуры плохо поддается полировке, строгается и окрашивается.

Орех обладает красивой древесиной и используется для отделочных работ. Хорошо обрабатывается, поддается полировке и пропитке химическими веществами. Тяжелая и прочная древесина ореха не подвержена короблению и гниению.

Среди других пород большое место занимает древесина плодовых деревьев; преимущество отдается их дикорастущим разновидностям.

Груша обладает плотной однородной красивой древесиной, которая идет в основном на изготовление мелких деталей. Древесина устроена таким образом, что при резании лезвие легко снимает стружку и по направлению волокон, и против него. Хорошо пропитывается и полируется. Еще одна особенность груши — ее с одинаковым успехом можно отнести и к мягким, и к твердым породам: сырая древесина достаточно мягкая, но, будучи вымоченной, а затем медленно высушенной, становится очень твердой. Недостаток, пожалуй, только один, но при изготовлении бань практически исключающий ее применение: без лакового покрытия древесина быстро темнеет и начинает гнить.

Яблоня относится к числу самых красивых и прочных пород, но после высыхания очень сильно коробится, поэтому для работы мастера выбирают только хорошо высушенный материал. Может использоваться для отделки мебели, изготовления утвари и украшений.

Слива, как и яблоня, очень подвержена растрескиванию и короблению при сушке. Твердая и прочная древесина с множеством разноцветных прожилок прекрасно колется и полируется. Чаще всего идет на изготовление украшений и рельефную отделку мебели. Высоко ценится и точеная утварь из этого дерева.

Несколько слов о других породах, которые хотя и не растут в наших широтах, тем не менее успешно применяются мастерами.

Красное дерево произрастает только в тропиках. Само понятие не означает принадлежности к одной определенной породе, а представляет совокупность пород, древесина которых обладает характерным цветом. Все эти породы относятся к мягким, хорошо поддаются обработке.

Черное дерево привозят с Мадагаскара, Шри-Ланки, Маврикия. Хотя древесина при усушке трескается и хорошо колется, черное дерево считается самым дорогим. Древесина плотная, однородная, черного цвета. Очень высоко ценится древесина с малозаметными прослойками годичных колец и сосудов. Менее всего ценится древесина с белесоватыми прослойками и выделяющимися на фоне древесины микроструктурой и ядром. Практически не коробится, не поддается гниению, прекрасно впитывает лак. Но полировать его не сто́ит, потому что от этого внешний вид изделия только ухудшается.

Эвкалипт обладает прочной, тяжелой древесиной, которая практически не поддается гниению. Это свойство объясняется большим содержанием эфирных масел, которые действуют так же, как и смола в древесине сосны. Эвкалипт принадлежит к небольшому количеству древесных пород, которые плохо поддаются обработке.

Фернамбук используется при изготовлении мозаики. Самыми дорогими считаются скрипичные смычки и дирижерские палочки, сделанные именно из этого дерева. При хранении способен изменить цвет от желтого с оранжевым отливом до темно-вишневого или даже черного. Его древесина практически не гниет и в сухом виде не поддается короблению, зато только что срубленное дерево сильно усыхает, трескается и формоизменяется. По тяжести обработки уступает только эвкалипту.

Палисандр ввозится в Европу из Южной Америки. Древесина палисандра обладает пористой структурой и плотным расположением тонких волокон. Главная особенность породы — цвет, который в зависимости от преобладания какого-либо оттенка может меняться от светло-фиолетового до темно-коричневого с фиолетовым отливом. Как и фернамбук, с течением времени способен изменять цвет. Если по окончании работ дерево не будет отполировано,

то цвет его может стать практически черным. Древесина прекрасно поддается обработке и практически не подвержена гниению.

Дефекты древесины

При работе с деревом следует обращать внимание не только на направление волокон. Весь материал должен быть здоровым — однородным по цвету, без примесей интересных, но неспецифических для выбранной породы оттенков, без следов поражения древесными червями-точильщиками, а также без признаков начавшегося гниения. Если в наличии хотя бы один из названных признаков, дерево лучше выбраковывать, иначе можно натерпеться и во время работы, да и вся она может пойти насмарку.

Не следует использовать для работы древесину, пораженную грибком. Его можно заметить даже невооруженным глазом по изменению цвета древесины, а также расщеплению волокон в месте поражения. Цвет поврежденного грибком дерева может быть различным, от кремового и бурого до синеватого и зеленоватого. Остальная древесина при этом сохраняет привычный цвет.

Зеленоватый налет, появившийся на отдельных участках, свидетельствует о том, что древесина начала гнить. Плесень поражает древесину только снаружи, поэтому если своевременно зачистить поверхность ножом или рубанком, то доску или брусок еще можно будет спасти и, просушив, использовать в работе.

Цветная гниль не так безобидна. Она поражает древесину изнутри, разрушая ее структуру и делая невозможным ее использование.

Но даже абсолютно здоровая древесина может быть непригодной для работы. Пороки могут быть различными.

Одни из них ограничивают область применения, другие делают использование дерева полностью невозможным.

Самым распространенным пороком является **наличие сучков**. Но и тут не все так просто. Сучки бывают двух видов: одни из них прочно срослись с древесиной и удаляются только при удалении всего участка, другие — отделяются легко. Именно здесь велика вероятность того, что при сушке уже готового изделия сучок выпадет и испортит всю картину. Заделать такое повреждение можно с помощью клинообразной пробки, которая вбивается вместо сучка. Кроме того, при продолжительном хранении дерева в первую очередь темнеют именно сучки.

Исключение составляют только некоторые хвойные породы.

Кроме сучков, к дефектам древесины относят **наличие засмолок у хвойных и водослоев у лиственных пород**. Так принято называть места скопления древесного сока в массиве древесины. При отделке придется откачивать смолу из этого места и обработать его специальным раствором. Если есть возможность, то лучше будет расположить деталь на исходном куске дерева так, чтобы кармашек находился вне или внутри нее.

Среди пороков древесины, которые необходимо учитывать при работе, большое место занимает **наличие трещин**. Они образуются в массиве древесины в период роста ствола. Трещины могут быть разными.

Морозные трещины могут разделить ствол на две части. Такие трещины идут от внешнего края внутрь и образуются только зимой при сильных морозах.

Отступные трещины возникают только внутри ствола, при этом образуется промежуток между годичными кольцами. Причина образования таких трещин — большое напряжение внутри ствола в период усиленного роста.

Метиковые трещины, как и морозные, могут разделить ствол на две части. Разница между ними состоит в том, что морозные идут от внешнего края к центру, тогда как метиковые — от основания ствола к вершине.

Трещины при усушке могут образовываться и в древесине без видимых пороков. Такие трещины идут от центра ствола к периферии поперек годичных колец.

Также к порокам древесины можно отнести **наличие наклона волокон**. Такой дефект может быть как природным, так и механическим. В любом случае тонкие узкие заготовки из такой древесины при усушке сильно коробятся.

У хвойных пород наиболее часто встречается такой порок, как **крень**. Это природный порок, возникающий от сжатости ствола в период роста. Древесные волокна на этом участке расположены близко друг к другу, что значительно увеличивает время пропитки антисептиками и химическими красителями. Но такая древесина очень прочна и устойчива к воздействию атмосферных явлений, так что применение ей найти будет несложно.

Наличие прирости в древесине само по себе безобидно, но может создать большие трудности после усушки. Такой дефект возникает при порезе древесного ствола во время роста. Образовавшаяся рана постепенно зарастает, но годовые кольца начинают расти иначе.

Усушка древесины

Различные пороки древесины во время работы можно замаскировать, так или иначе расположив чертеж на заготовке. К пиломатериалам, применяемым при постройке бань, это относится лишь косвенно, но в любом случае для работы следует выбирать только хорошо высушенную древесину, иначе есть вероятность, что после долгой и упорной работы древесина растрескается и покоробится.

Поэтому перед тем как приступать к работе, заготовки необходимо тщательно просушить. Не стóит от сырого куска отпиливать куски, которые потом не пригодятся. Древесина от этого не будет сохнуть значительно быстрее, а вот заготовка может быть безвозвратно испорчена, ведь при усушке волокна сжимаются в разных направлениях по-разному.

Наименьшее изменение размеров, например бруска, произойдет по направлению роста волокон. В радиальном разрезе (поперек ствола) брусок усохнет больше, но больше всего брусок усыхает в тангенциальном (под углом) разрезе.

Все древесные породы по способности уменьшаться при сушке можно разделить на 3 категории: усыхающие сильно, умеренно и слабо. К первой категории относятся такие породы, как дуб, липа, вяз, ольха, бук, клен и многие другие. Ко второй — ива, осина, тополь, сосна. Мало изменяют размеры при сушке только ель и лиственница.

Сушка древесины требует терпения. Сырую древесину ни в коем случае нельзя класть сразу к сильному источнику тепла. Сначала нужно подержать доски на застекленной лоджии, а уже потом их можно заносить в помещение. Если лоджия не застеклена, подержите доски в кладовке или коридоре, где температура ниже, чем в жилых помещениях или на кухне. В это время очень важно уберечь пиломатериалы от воздействия сквозняка, а на лоджии — еще и от прямых солнечных лучей, чтобы не получилось, что одна часть высохла и потемнела, а другая осталась сырой.

Чуть подсохшие доски нужно смазать с торцов садовым варом или клеем ПВА. Заготовки из ценных пород необходимо смазывать не только с торцов, но и с боковых сторон, чтобы при сушке не образовывались трещины. Это же правило нужно соблюдать и при сушке древесины плодовых деревьев. Слой ПВА можно заменить обычной бумагой, которая приклеивается крахмальным клейстером.

Приготовленные таким образом бруски и доски уложите возле источника тепла. Пиломатериалы следует регулярно переворачивать и следить за тем, чтобы температура была одинаковой, без существенных перепадов. По-прежнему следует избегать сквозняков.

Время сушки, естественно, зависит от размеров выбранных заготовок. Толстые длинные доски сохнут дольше тонких и коротких.

Если сушка проводится не в помещении, а на открытом воздухе, то обязательно нужно сделать навес, который предохранял бы древесину от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков. Земля должна быть выровнена тщательнейшим образом; на нее стелют слой толя, затем кладут несколько брусков, чтобы воздух мог проникать к нижней поверхности лежащей доски.

Защита и обработка древесины

Далеко не все породы дерева устойчивы к гниению. Кроме гниения, врагами древесины являются различные грибки и насекомые. Неправильная эксплуатация бани или сауны может привести к гниению даже самой прочной древесины. Чтобы избежать этого, дерево подвергают специальной защитной обработке. Однако если наружную обработку срубов можно осуществлять практически без ограничений, то обработка внутренней части требует особой осторожности. Особенно нежелательны химические средства защиты в парной. Почти все они имеют резкий, неприятный запах, выщелачивают дерево, оставляя после себя пятна, а самое главное — токсичны, что может привести к отравлению. Высокая температура сама по себе неплохо влияет на сохранность древесины. В банях «по-черному» дерево вообще можно не защищать, потому что дым и копоть обладают достаточно сильными защитными свойствами. Дым не только

стерилизует парную, но и устраняет неприятные запахи (например, запах пота), так что можно обойтись и без химических реактивов. Единственным допустимым средством считается медный (хромовый) водный раствор. Его распыляют на деревянные поверхности, после чего хорошо проветривают и просушивают помещение.

Отделка и окрашивание

Внутренние деревянные поверхности парной нельзя обрабатывать лаком, олифой, не следует красить или вощить. Под воздействием высоких температур все эти покрытия могут разлагаться, выделяя вредные вещества. Кроме того, они ухудшают свойства древесины, которая после обработки будет плохо впитывать влагу, что приведет к выпадению конденсата, появлению сырости и неприятного запаха. Вследствие выщелачивания древесина начнет отслаиваться.

Искусственное затемнение древесины

В русской или финской бане, которая топится «по-черному», искусственно притемнять дерево не нужно. А вот в бане «по-белому» поверхность дерева можно осторожно обжечь паяльной лампой. После обжига поверхность нужно прошлифовать наждачной бумагой для удаления угольного налета. После такой обработки древесина приобретает красивый темный оттенок и оригинальный вид. Очень хорошо проявляется текстура породы, становятся более заметными годичные кольца, кроме того, улучшаются температурные показатели древесины.

Другой способ заключается в обработке поверхности пирогалловой кислотой и аммиаком. Весь процесс делят на несколько этапов:

- просушка древесины (баню или сауну хорошо прогревают, а затем проветривают в течение нескольких дней);
- чистка и шлифовка деревянных поверхностей наждачной бумагой;
- изолирование металлических деталей для предотвращения коррозии;
- нанесение ровного слоя 3—5 %-ного раствора пирогалловой кислоты на деревянные детали;
- просушка;
- обработка аммиаком.

Последний этап проводят так. В несколько неглубоких сосудов наливают 0,5—1 л 30—45 %-ного раствора аммиака, расставляют емкости на полу, плотно закрывают двери и окна. Пары аммиака очень токсичны, поэтому все работы необходимо проводить в противогазе. Через 15 мин нужно тщательно проветрить помещение.

После такой обработки древесина приобретает ровный золотисто-коричневый цвет, сохраняющийся на протяжении всего срока ее службы. Кроме того, полностью устраняются неприятные запахи, при нагревании в воздух не выделяются токсичные вещества.

Как избавиться от пятен на древесине

От испарений воды и пота на многих древесных породах (особенно с темной сердцевиной) со временем могут появляться пятна, которые портят внешний вид бани или сауны. Впрочем, есть породы деревьев, которым достаточно сильного нагрева для того, чтобы приобрести неравномерную окраску. Чтобы избавиться от этих пятен, иногда достаточно протереть их влажной губкой. Если же пятно осталось, древесину можно ошкурить наждачной бумагой. Вообще, пятна от воды и пота удаляются значительно лег-

че, чем ржавые пятна от металла. Последних можно избежать, если при постройке бани использовать крепеж только из нержавеющей или гальванизированной стали или алюминия. Самым неудачным выбором будет в этом случае медь. Под действием высокой температуры и влажности в местах соприкосновения меди и дерева образуются хорошо заметные пятна. Кстати, не всякое дерево портится от контакта с металлом. Некоторые виды туи способны разъедать металл.

Основные приемы обработки древесины

Традиционная русская баня делается рубленой из бревен или брусьев хвойных пород. Цельные бревна «дышат», поэтому баня практически не нуждается в дополнительной вентиляции. Влажность в такой бане регулируется также естественным путем. Поскольку при систематическом еженедельном пользовании баней бревна никогда не пересыхают, то и запах свежей древесины в такой бане держится дольше.

Приступая к строительству деревянных стен, мастер прежде всего должен освоить несколько приемов обработки древесины. Для выполнения каждого из них потребуется определенный набор инструментов и немного специальных знаний. Нужно быть готовым к тому, что далеко не все и не всегда с первой попытки получится так, как хотелось бы. Расстраиваться не стóит, даже самые искусные мастера когда-то были зелеными новичками.

Тесание древесины используется только при обработке кряжей, пластин и четвертей. Этот прием обработки заключается в отделении коры от массива древесины. Основным инструментом, используемым при работе, будет топор. Все движения топора должны быть направлены от

вершины к комлю по кругу. При этом лезвие не должно проникать глубоко в слой коры, чтобы не повредить саму древесину. В процессе тесания вместе с корой следует обрубать и выступающие сучки, чтобы максимально приготовить дерево к дальнейшей работе.

Пиление древесины включает две разновидности. При механической распиловке кряжа и пластин можно получить доски различной степени качества. Эта разновидность требует специального стационарного оборудования и подробно рассматриваться не будет. Другая разновидность — это изготовление отдельных деталей из готовых пиломатериалов. Именно этот способ и применяется в условиях домашней мастерской. В зависимости от имеющегося в наличии материала выбирается та или иная пила, а от способа крепления в верстаке — используемый прием.

Если заготовка закреплена горизонтально, а пила располагается перпендикулярно к ней, то используется так называемый горизонтальный распил. Место распила, естественно, должно выходить за пределы верстака, чтобы не повредить рабочую доску, да и работать в этом случае будет удобнее.

Поперечный распил, как следует из его названия, выполняется поперек волокон. При неаккуратном пилении возрастает вероятность образования отколов как с оставляемой части, так и с отпиливаемой (частенько происходит и то и другое). Если откол произошел на отпиливаемом куске — с рабочего куска лишнее убрать будет несложно. Если же откол произошел именно там, где было необходимо получить гладкую поверхность, придется либо отреставрировать это место, либо изготовить новую деталь. Для того чтобы избежать подобных неприятностей, используется ножовка с мелким, так называемым мышиным, зубом.

Если есть необходимость отпилить доску или брусок под прямым углом или под углом 45°, лучше всего использо-

вать стусло. Достаточно будет уложить заготовку в желоб, прижать к дальней от себя стороне и, ни в коем случае не передвигая деталь, отпилить ненужный кусок.

При распиле желательно сначала сделать несколько движений лезвием ножовки по отмеченной линии, закрепляя его таким образом в массиве древесины. В ходе дальнейшей работы нужно будет только корректировать движения ножовки в случае, если ее полотно попытается обойти сучок или другой дефектный участок. Тому же, кто пилит, достаточно будет следить за равномерностью проникновения зубьев по всему участку. Физических усилий при правильном пилении быть не должно — небольшой равномерный нажим во время плавных движений обеспечит ровный пропил.

Заготовку лучше всего разместить так, чтобы отпиливаемый кусок находился со стороны свободной руки (для правшей — слева). При завершении пиления левая рука не даст ненужному куску упасть. Так и ноги будут целее, и нежелательного брака (откола) удастся избежать. Все движения при пилении делаются вразмах, т. е. полностью проводя полотно ножовки по распилу.

При использовании электропилы все операции производятся так же, как и при работе с ручной ножовкой.

Строгание древесины — операция по выравниванию поверхности после пиления. В зависимости от необходимого качества конечного изделия используются различные типы рубанков.

Приготовленную к отделке деталь нужно уложить на верстак и закрепить. Для грубого выравнивания используется шерхебель. При этом все движения должны быть направлены поперек волокон, чтобы не снимать слишком много дерева. Если на поверхности встречаются свилеватости, которые усложняют обработку, не нужно налегать на них — очень легко отколоть кусок древесины, сделав всю деталь непригодной к дальнейшей работе.

После обработки шерхебелем поверхность нужно зачистить одиночным рубанком, затем — двойным. Если детали имеют большую длину (например, доски), то лучше использовать фуганок или полуфуганок. Здесь уже движение инструмента должно быть направлено вдоль волокон; только так можно сделать поверхность по-настоящему гладкой.

При строгании торцов досок и брусков нужно сделать несколько движений рубанком от одного края к центру, затем — от другого. Это позволит избежать отколов и отщепов.

Сверление древесины — проделывание в ней различных отверстий. Эти отверстия могут быть сквозными и глухими, глубокими и неглубокими. Перед началом сверления следует выбрать сверло нужного размера, затем нанести на поверхности отметку — центр будущего отверстия (например, шилом), закрепить сверло в патроне и установить сверло точно на нее.

Если необходимо просверлить глухое отверстие, то по мере углубления сверла нужно постепенно уменьшать подачу — нажим на дрель. Кстати, при сверлении сквозных отверстий с подачей тоже лучше особенно не усердствовать, иначе сколов не избежать.

Долбление древесины используется для формирования пазов, гнезд и шипов. Перед долблением древесины заготовку зажимают в тисках. После этого наносится разметка — сначала карандашом, затем ножом. Если нужно сделать достаточно глубокое и большое отверстие, то древесину выбирают сначала долотом, а потом зачищают поверхность стамеской. Следует уделить особое внимание выборке древесины возле кромок, которые расположены поперек хода волокон.

Большие глухие отверстия делают следующим образом: долото вбивается с помощью киянки, немного наклоняется в сторону, противоположную той, с которой снята фаска на полотне, и полотно поднимается вверх. Древесина подламывается и отделяется от массива. Затем отступают

2—3 мм от проделанного отверстия и повторяют. При отделке кромки углубления желательно отступать от нее 1—2 мм, а долото устанавливать фаской к ней. Если поднимать полотно долота стороной с фаской, то незачищенная поверхность инструмента подомнет древесину.

Если нужно сделать сквозное отверстие, то выборку древесины ведут с обеих сторон, постепенно уменьшая промежуточный слой. Выдолбленное отверстие у кромок зачищают прямой узкой стамеской.

Резание древесины всегда выполняется либо стамесками, либо ножом-косяком. Чаще всего это делается стамесками, которые позволяют делать точные по размеру отверстия и углубления разной формы. Нож-косяк может лишь частично заменить отсутствующий инструмент. Чем более выбранный инструмент соответствует выполняемой работе, тем выше ее качество. Используются стамески так же, как и долота, но без киянки.

Резание выполняется так. На разметку устанавливается лезвие стамески фаской внутрь будущего углубления. Затем стамеска врезается в глубь древесины на 2—3 мм. После первого надреза стамеска переставляется на 1—2 мм по направлению в глубь предполагаемого гнезда и делается следующий надрез. В результате получается небольшая выемка. Постепенно продвигаясь в глубину и захватывая все больше и больше древесины за один прием, получают необходимое отверстие. В середине углубления надрез можно производить на глубину примерно 5—6 мм, но возле кромок — не более 2—3 мм, чтобы не повредить их.

Чтобы выполнить сквозное отверстие, от самых кромок нужно сделать прорез на всю глубину. При необходимости подрезку можно выполнить в несколько приемов.

После выборки древесины дно и стороны образовавшейся выемки подчищают узкой прямой или полукруглой стамеской.

Циклевание древесины с помощью ножа позволяет гладко зачистить ее поверхность там, где это не под силу стамеске или рубанку. Движения цикли направлены на себя, а сам нож устанавливается фаской вверх.

Для **шлифования** деревянной поверхности используется шкурка — абразивный материал на бумажной, матерчатой или картонной основе. В зависимости от величины зерна и вида абразива различают несколько видов шкурки. Данные об этом можно найти на внутренней поверхности рулона. Буквы обозначают тип абразива, а цифры — зернистость. Буква С обозначает толченое стекло, КВ — кварц, КР — кремний. Более грубая шкурка используется для первоначальной обработки поверхности, самая мелкая — для окончательной.

Чтобы руки уставали как можно меньше, берут небольшой брусок и оборачивают его шкуркой. Этот брусок позволит зачистить поверхность ровно, без образования бугров и впадин. Кроме того, ровность поверхности зависит и от силы нажима на брусок. Чем больше нажим, тем выше вероятность образования неровностей. Наконец, немалую роль играет и направление шлифования. Если шлифовать поперек волокон, то риски от абразива будут более заметными, чем при шлифовании по ходу волокон или немного наискось.

Печи-каменки для русских бань

Печь в русской бане делают кирпичной. Ее размеры зависят от объема парной.

Основанием печи массой более 750 кг служит фундамент. Для печей меньшей массы фундамент не нужен, их

можно ставить на бетонный пол. Впрочем, это правило верно для любых печей, не только банных. Так же, как и для других печей, на фундамент из бутового камня и бетона укладывают ряд кирпича, который накрывают двумя слоями гидроизоляции из рубероида или пергамина.

В топливнике для лучшего горения топлива необходима колосниковая решетка. При использовании дров ее укладывают на одном уровне с топочной дверкой. Топливник для каменного угля должен иметь небольшую шахту, в которой решетка установлена на глубине до 300 мм от уровня топочной дверки. Кроме того, с других сторон топливника устраивают небольшие скосы, чтобы при сжигании угля он скатывался вниз и по окончании горения колосниковая решетка оказывалась закрытой слоем раскаленных углей. Минимальная толщина наружных стенок топливника — 120 мм (половина кирпича).

Как и в других печах, в печи для русской бани зольник расположен под колосниковой решеткой и предназначен для сбора золы, образующейся при сгорании топлива, и регулирования подачи топлива в топочное пространство. При отсутствии зольника воздух попадает в топливник через дверку; естественно, он проходит не через всю толщу топлива, которое в этом случае сгорает не полностью. Подачу воздуха регулируют поддувальной дверкой. В любых печах, работающих на твердом топливе (и банные тут не исключение), при избытке воздуха температура в зоне горения снижается, топливо сгорает хуже. При недостаточном притоке воздуха из-за образования огромного количества продуктов неполного сгорания процесс горения протекает неравномерно.

В горловине дымохода или дымовой трубе банной печи для регулирования тяги можно установить задвижку. Когда топливо полностью прогорает, задвижку закрывают. Если в топливнике к моменту закрывания дымовой трубы оста-

лись несгоревшие головешки или уголь, при недостатке воздуха образуется угарный газ, который может стать причиной отравления. Если догорание головешек затягивается, проникающий через колосниковую решетку холодный воздух уносит с собой большое количество тепла. Если печь предполагается топить каменным углем, в задвижке или вьюшке, закрывающей дымовую трубу, делают отверстие диаметром 20 мм для удаления угарного газа.

Камни в каменке размещают в дымоходе на решетке из стальных прутьев диаметром 4—6 см или из кирпичей, уложенных с промежутком для прохождения дымовых газов. При непрерывном сжигании дров (из расчета 2,5 кг на 1 м^2 площади бани) температура каменки может достигать 500—600 °С, что вполне достаточно для нагрева парной. Суммарная масса камней для каменки зависит от объема парной и составляет 35—45 кг камней на 1 м^3 помещения.

В печах закрытого типа для передачи тепла каменки на уровне или чуть выше верхнего ряда камней сделана паровая дверка. При сжигании топлива дверка закрыта, дым в помещение не проникает. Перед заходом в баню дверку открывают и прогревают парную до температуры 50—60 °С. Для каменки в русской бане лучше всего подходят темно-серые булыжники размером чуть больше кулака. Темные камни, собранные у воды, служат дольше. Подбирают камни округлой формы, чтобы между ними свободно проходили пламя и дым и обеспечивался равномерный прогрев. Камни с трещинами лучше не применять, так как они легко трескаются. Обнаружить скрытые дефекты можно по глухому звуку, который издают камни при постукивании по ним молотком.

Нагревать воду можно в котле, вмазанном в отопительную печь, или в змеевике, установленном в топливнике. Доводить воду до кипения не следует, чтобы не повышать влажность воздуха в парилке. В финской бане моются в изо-

лированном от парной помещении, поэтому установленную в ней емкость с нагреваемой водой соединяют трубами со змеевиком.

Современная финская баня обогревается, как правило, электрическими нагревателями (ТЭНами). Для поддержания в парной необходимой температуры система нагревания оснащается терморегулятором. Нагревать в этом случае воду для мытья можно также с помощью змеевика, встроенного в корпус отопительной печи и соединенного с баком для воды в моечном отделении. Обшитые досками стены моечного отделения площадью 1,5—2 м^3 покрывают двумя слоями рубероида или другого водостойкого материала, чтобы защитить древесину от действия воды. Полы можно покрыть керамической плиткой. Для отвода воды в дренажную яму в полу устанавливают сливную трубу.

В русской и финской бане обычно используют печи, работающие на твердом или газообразном топливе.

Дрова — наиболее распространенный вид топлива банных печей. В зависимости от вида древесины и ее влажности 1 кг дров может выделять до 3107 ккал тепла. Лучшим топливом считается древесина твердых лиственных пород. Березовые дрова при горении образуют высокое, ровное пламя и не искрят, поэтому считаются лучшими для нагрева камней. Сухие березовые дрова при горении выделяют примерно на четверть больше тепла, чем осиновые, и на 15 % больше, чем сосновые. При топке березовыми дровами, ближе к ее концу, хорошо бы подбросить в печь несколько осиновых поленьев. Красно-синее пламя, образующееся при сгорании последних, уничтожает сажу.

В зависимости от способа размещения бывают печи с открытой и закрытой каменкой (рис. 72). Выбор типа каменки зависит от того, как пользуются баней. Если парятся в один день несколько человек, то открытая каменка предпочтительнее, так как она быстрее нагревает парную.

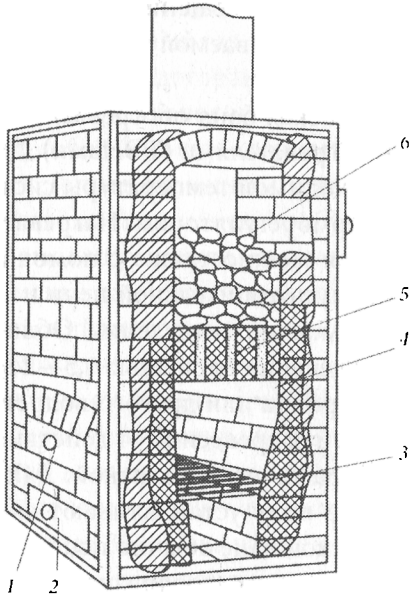


Рис. 72. **Печь-каменка:**

1 — топочная дверка; *2* — поддувальная дверка; *3* — колосниковая решетка; *4* — топливник; *5* — щелевая арка; *6* — огнеупорный кирпич

Впрочем, остывает она тоже довольно быстро. При устройстве открытой каменки камни просто насыпают кучей над топливником.

Для нагрева печи с закрытой каменкой требуется больше времени и топлива. Такую печь начинают топить минимум за 2—3 ч до посещения бани. За счет аккумуляции тепла кладкой и камнями печь с закрытой каменкой создает высокую температуру в парной не только во время парения, но и в последующие один-два дня. В русской бане обычно используют именно такие каменки.

Как и другие печи, банные различают по толщине наружных стенок и характеру теплоотдачи. Бывают печи толсто-

стенные (толщина стенок в районе топливника — кирпич), тонкостенные (толщина стенок в районе топливника — полкирпича) и четверть кирпича — остальные стенки (периодического действия и длительного горения), а также тонкостенные с металлическими стенками с футеровкой и без нее (длительного горения).

Печь предпочтительнее размещать у стены рядом с входной дверью, напротив окна. Тогда нет необходимости носить дрова через все помещение, сама печь хорошо освещается в дневное время. Топливную дверку можно сделать открывающейся в парную, но лучше — в предбанник: в процессе топки не придется ходить в парилку. Естественно, располагать дверку лучше как можно ниже.

Банная печь-каменка должна:

- нагревать воздух в парилке до 45 °С на уровне пола и до 95 °С под потолком;
- обеспечивать образование пара при обдавании камней водой;
- не дымить;
- быть экономичной.

Печи для индивидуальных бань делают кирпичными или металлическими. Они просты и надежны, теплоемки, создают в парной совершенно непередаваемую здоровую атмосферу. Кирпичная кладка защищает наружную стенку от перегрева и снижает ее температуру, при этом каменная засыпка прогревается до 1000 °С в нижней зоне и до 500 °С — в верхней. При такой высокой температуре сажа, оседающая на камнях, выгорает. Особенность печей-каменок пропускать продукты сгорания через каменную засыпку позволяет значительно упростить их конструкцию.

На рис. 73, *а* показана кирпичная печь для русской бани с обычным стальным уголком. Она снабжена топочным отверстием *3* и поддувальным отверстием *4*.

Сжигание топлива происходит на колосниковой решетке *8*, внутренняя поверхность топливника выполнена из огнеупорного кирпича. Камни укладывают на щелевой свод *6*. Для полива камней водой и выхода пара имеется дверка *5*.

На рис. 73, *б*, показана печь, отличающаяся тем, что камни помещены в металлический ящик *13*, имеющий отверстия для выхода пара.

В кирпичной печи может использоваться старый котел для приготовления пищи, устанавливаемый вверх дном, на которое укладывают камни (рис. 73, *в*).

Печь из металлического листа изнутри выложена огнеупорным кирпичом (рис. 73, *г*). Камни укладывают в емкость, закрытую крышкой *23*; после полива раскаленных камней крышку закрывают.

Металлическая печь (рис. 73, *д*) может применяться как в русской, так и в финской бане.

Камни для печи-каменки

Основное требование к камням для засыпки — чтобы они хорошо аккумулировали, а затем отдавали тепло, выдерживали высокие температуры и не растрескивались от воды. Для этого они должны быть плотными (с большой удельной массой), однородными, равномерно нагреваться по всей массе и иметь одинаковый коэффициент теплового расширения во всех направлениях.

Заметим, что камни подбирают разного размера. Большие укладывают вниз, а маленькие — сверху. В печах периодического действия нижние камни диаметром 100—130 мм кладут непосредственно на решетку (эти камни составляют примерно ⅓ общей массы камней) так, чтобы они закрывали отверстия в решетке как можно меньше. Выше помещают камни диаметром 70—90 мм, а затем до самого верха — камни диаметром 50—60 мм.

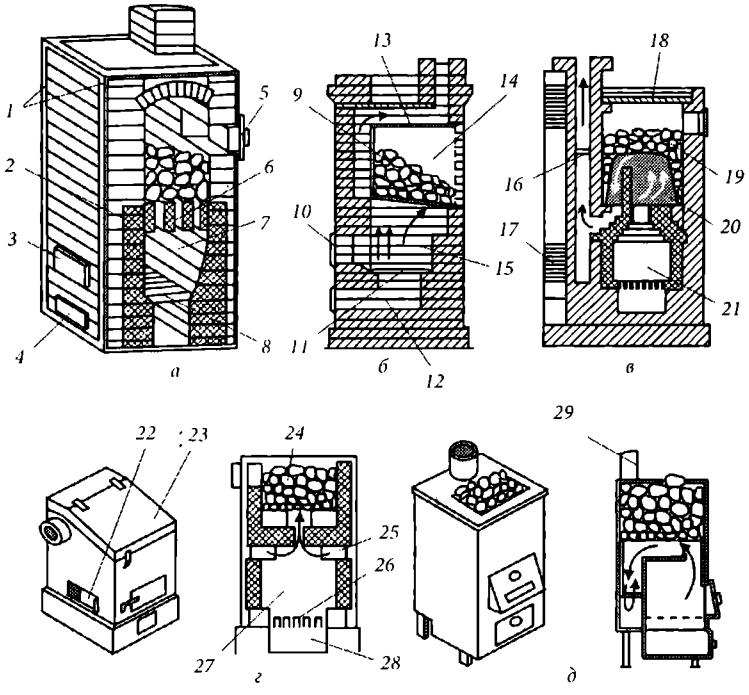


Рис. 73. **Печи-каменки для русских и финских бань:**

а — кирпичная печь с металлическим уголком; *б* — кирпичная печь с камнями в металлическом ящике; *в* — кирпичная печь со старым котлом; *г* — печь из металлического листа; *д* — металлическая печь: *1* — металлический уголок; *2* — огнеупорный кирпич; *3*, *10* — топочные дверки; *4*, *12* — поддувало; *5* — дверка для полива камней водой; *6* — щелевой свод; *7* — перекрытие; *8*, *11* — колосниковая решетка; *9*, *19*, *24* — камни; *13* — металлический ящик; *14* — воздушная камера; *15*, *21*, *27* — топливник; *16* — задвижка; *17* — жалюзийная решетка; *18* — дверка для выхода пара; *20* — котел; *22* — заслонка; *23* — дверка для загрузки камней; *25* — канал для поступления воздуха; *26* — жарочный настил; *28* — зольник; *29* — дымоход

Наиболее подходит тяжелый крепкий камень вулканических пород. Прочны камни из горных пород вулканиче-

ского происхождения — базальта, гранита, андезита и др. Прочность камней и отсутствие трещин в них проверяют, ударяя друг о друга или молотком или нагревают докрасна и бросают в воду.

Для печки-каменки для сауны и печей периодического действия выбирают гладкие круглые камни, так как они облегчают циркуляцию воздуха (дымовых газов) между ними. Кроме того, камни с выбоинами быстрее трескаются.

Магматические породы (табл. 16) разделяются следующим образом:

- интрузивные — остывшие на глубине породы: гранит, диорит, габбро, перидотит и вулканогенные;
- эффузивные — излившиеся породы: базальт, андезит, липарит;
- пирокластические — возникшие из раскаленных обломков лавы, выброшенных при извержениях, — рыхлый пепел и сцементированные туфы.

Осадочные породы бывают рыхлыми (песок, глина, щебень) и плотными (песчаник, аргиллит).

Таблица 16. Основные представители магматических горных пород

Породы	Содержание SiO_2, %	Интрузивные	Эффузивные
Кислые	> 65	Гранит	Липарит
Средние	52—65	Диорит	Андезит
Основные	45—52	Габбро	Базальт
Ультраосновные	< 45	Перидотит	Пикрит
Щелочные	—	Сиенит	Трахит

Чаще всего в магазинах можно встретить в продаже такие камни.

Перидотит — ультраосновная горная порода магматического происхождения, состоящая из оливина и пироксена. Экологически чистый, не содержит примесей вредных для здоровья человека: минералов, серы и др. Обладает высокой удельной теплоемкостью — примерно в 5 раз выше, чем у гранита. Выдерживает значительные температурные нагрузки.

Габбро-диабаз — эффузивная основная горная порода, состоящая из основного плагиоклаза, авгита и других минералов, частично замещенных вторичными минералами. Палеотипный аналог полнокристаллических базальтовых пород. Плотность — 2790—3300 кг/м^3, с массивной текстурой, мелко- и среднезернистой структурой, без каверн и неоднородностей; равномерно окрашен. По шкале ВНИИПИстройсырье декоративность породы составляет 23 балла. По радиационно-гигиеническим свойствам порода характеризуется как строительный материал 1-го класса, с параметрами ниже фоновых значений.

Базальт — темная эффузивная основная горная порода, состоящая главным образом из основного плагиоклаза, пироксенов и часто оливина. Базальты занимают огромные площади дна океанов и обширные территории материков (траппы). Прочность на сжатие — до 400 МПа, плотность — 2520—2970 кг/м^3.

Жадеит — единственный полудрагоценный (по классификации, принятой в РФ) камень, комплекс свойств которого позволяет использовать его для сауны. Камень обладает высоким коэффициентом крепости и пределом прочности с минимально низким показателем водопоглощения, а также максимальной тепловой отдачей. Жадеит является наиболее красивым природным камнем и самым долговечным, который когда-либо применялся в саунах.

Кремнистые породы вулканического происхождения с острыми полупрозрачными краями для каменной засып-

ки печи не пригодны. При выплескивании воды они раскалываются и «выстреливают», отбрасывая на несколько метров острые мелкие куски, которые могут поранить тело.

Талькохлорит образовался примерно 2 млрд лет назад. В древних карелианских складчатых горах оливин под влиянием тепла и давления видоизменился в процессе талькообразования в талькохлорит. Процесс видоизменения длился в течение 200 млн лет. Талькохлорит — сформировавшаяся из мягких минералов горная порода, в которой тальк и магнезит соединены таким образом, что тальковые чешуйки вросли в магнезит, образуя единую ровную серую массу.

Под гладкой поверхностью талькохлорита хранятся многие исключительные свойства, которые делают его лучшим печным материалом: он отлично выдерживает температуру 1600 °С, а за счет своей высокой плотности максимально аккумулирует тепловую энергию. Накопленное тепло печь отдает долго и равномерно.

Научные исследования доказали, что тепловые излучения человека и талькохлорита совпадают, поэтому излучение этого камня кажется бархатно-мягким и расслабляющим. Доброе тепло талькохлорита повышает сопротивляемость организма различным инфекционным заболеваниям, таким как грипп, снижает кровяное давление, благотворно влияет на органы дыхания, улучшает обмен веществ и стабилизирует кровообращение.

Талькохлорит настолько чистый и экологичный камень, что из него изготавливается посуда для приготовления и подачи пищи, причем при изготовлении посуды используется способность камня хорошо хранить не только тепло, но и холод. Химическая устойчивость камня исключительно высока. Он не подвержен воздействию даже сильных кислот, его поверхность могут разъедать только очень сильные щелочи.

Если невозможно достать камни горных пород вулканического происхождения, можно воспользоваться камнями

горных пород невулканического происхождения. Отличаются они твердостью, плотностью, темным цветом. Собирают их у рек, озер, заливов. Слоистые камни из песчаника, известняка и других осадочных пород для каменок не подходят.

Чугун и сталь имеют большую объемную теплопроводность и теплоемкость, чем горные породы. Поэтому для ускорения нагрева и облегчения отдачи тепла при подаче воды на камни их укладывают вперемежку с чугунными или стальными болванками или чурками. Располагать болванки или чурки следует вертикально, чтобы они проводили тепло снизу вверх.

Неплохим заменителем камней являются битые керамические или фарфоровые изделия (изоляторы от высоковольтных линий электропередачи). Они термостойки и выдерживают резкие изменения температуры. Обычно куски этих материалов имеют небольшие размеры и пригодны лишь для верхнего слоя каменной засыпки.

У электрических печей контейнер для камней меньше, потому и камни берут меньшего диаметра — 50—75 мм. С течением времени у камней уменьшается теплоотдача, они крошатся, растрескиваются, и их приходится периодически заменять. В семейных банях это обычно происходит через несколько лет.

ПЕЧЬ-КАМЕНКА КОНСТРУКЦИИ А. СУЗДАЛЬЦЕВА

Печь конструкции А. Суздальцева — универсальная. Она применяется для обогрева помещения и получения пара, кроме того, в ней можно нагревать воду (рис. 74). Водонагреватель представляет собой сварной стальной бак. В нижнем массиве проходят каналы для нагревания воздуха.

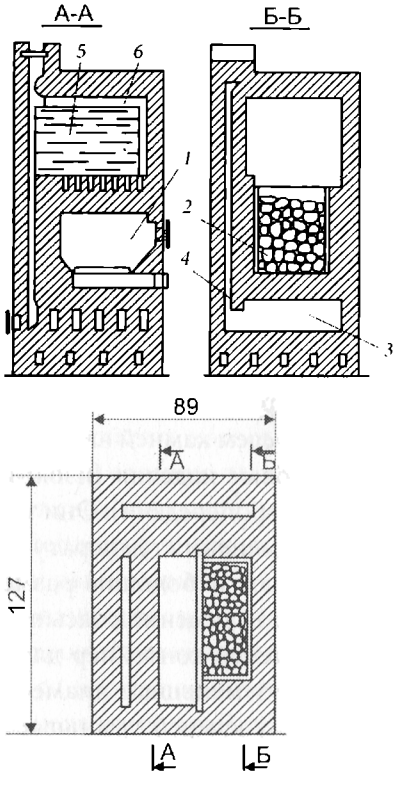


Рис. 74. **Каменка конструкции А. Суздальцева:**

1 — топливник; *2* — засыпка из камней; *3* — нижний канал; *4* — вертикальный канал; *5* — водогрейный бак; 6 — проем

Высота печи — 1,85 м, объем — 2,5 м^3, средний расход дров — 14 кг/ч.

Для строительства понадобится:

- кирпич красный — 660 шт.;
- кирпич огнеупорный — 40 шт.;
- камни — 180 кг.

Печь может работать в двух режимах. При открытом дросселе-клапане дымовые газы идут, минуя колпак, и по

каналам направляются к баку *5*. При закрытом дросселе-клапане газы проходят в дымоход, затем по боковому каналу опускаются в очистной канал *3*, поднимаются по вертикальному каналу *4* и выходят в дымовую трубу. В этом режиме печь начинает работать примерно через 30 мин после начала топки. Разогрев печи происходит за 5—6 ч. Вода продолжает подогреваться в течение 4—6 ч после окончания топки.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПЕЧЬ-КАМЕНКА

На рис. 75 показана печь с использованием в качестве водонагревателей отопительных радиаторов (взамен сварного стального бака). Печь работает в отопительном режиме (с прогревом каменки) или в комбинированном, что регулируется положением заслонок *8*. После разогрева нижних и боковых поверхностей печи заслонки *1* и *5* открываются, *8* — закрывается. Газы из топливника, омывая радиаторы *6*, проходят в задний газоход, затем по восходящим каналам идут к ящику с камнями. После обогрева камней газы через заслонку *5* направляются в дымовую трубу. Заслонками *1*, *5* и *8* регулируется степень обогрева наружных стен печи и каменной засыпки.

ПЕЧЬ-КАМЕНКА КОНСТРУКЦИИ А. Ф. ФИЛИЧКО

Печь конструкции А. Ф. Филичко (рис. 76) предназначена для топки углем. Ее размеры — 84×59 см. Особенностью этой печи является быстрый ввод в действие, а также то, что топка ведется непрерывно, не прекращаясь во время мытья.

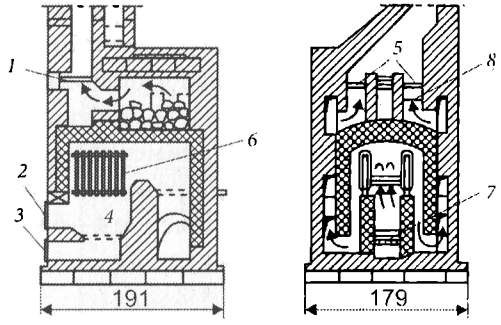


Рис. 75. **Универсальная печь-каменка с использованием радиатора:**

1, 5 — верхние заслонки; *2* — топочная дверка; *3* — поддувало; *4* — зольник; *6* — радиатор; *7* — колосниковая решетка; *8* — заслонка

Печь отличается гигиеничностью, так как засыпка прогревается без пропуска через нее газов, путем передачи тепла на камни через поверхность железной плиты. В качестве засыпки можно использовать чугунный металлолом, который имеет меньшую теплоемкость и бóльшую теплопроводность. Засыпка не остывает после того, как ее поливают водой, так как печь топится непрерывно. Воду в водогрейный бачок необходимо регулярно доливать.

При кладке печи в грунте сооружают фундамент глубиной 75 см. На расстоянии 7 см ниже уровня поверхности земли прокладывают гидроизоляцию из двух слоев толя. Над топливником высотой 28 см устанавливают чугунную плиту толщиной 2 см, на которую кладут чугунный металлолом (для увеличения массы). При топке каменным углем (обмуровка топливника осуществляется огнеупорным кирпичом) горячие газы и пламя накаляют плиту и металлолом, омывают бачок для нагрева воды и опускаются до уровня пола.

Для сооружения этой печи необходимы такие материалы и приборы:

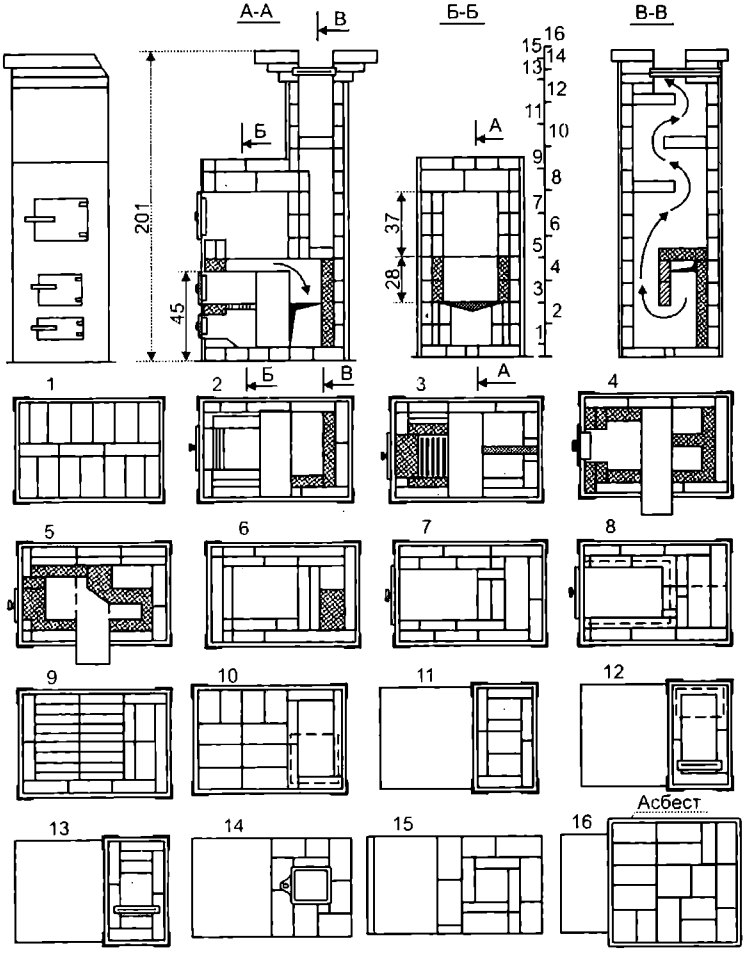


Рис. 76. **Печь-каменка конструкции А. Ф. Филичко**

- кирпич обыкновенный — 400 шт.;
- кирпич огнеупорный — 40 шт.;
- глина обыкновенная — 0,4 м³;
- глина огнеупорная — 4 кг;

- песок — 0,4 м^3;
- решетка колосниковая размером 30 × 20 см — 1 шт.;
- дверка поддувальная размером 27 × 14 см — 1 шт.;
- дверка топочная размером 25 × 21 см — 1 шт.;
- дверка паровыделяющей камеры размером 35 × 25 см — 1 шт.;
- бачок сварной размером 52 × 20 × 45 см — 1 шт.;
- железная плита размером 59 × 45 × 2 см — 1 шт.;
- железная плита размером 59 × 45 × 9 см — 1 шт.;
- заслонка дымовая размером 25 × 13 см — 1 шт.

Первый ряд кладки от уровня грунта кладут из кирпичей плашмя в металлическом футляре.

Второй ряд выкладывают из кирпичей на ребро, над ним укладывают плашмя ряд в один кирпич, на который устанавливают поддувальную дверку, бачок для нагревания воды и обогревательный щит, обмурованный огнеупорным кирпичом.

Третьим рядом кирпичей, установленных на ребро, закрепляют поддувальную дверку, укладывая над ней плашмя ряд в один кирпич (вровень с третьим рядом кирпичей, установленных на ребро), затем поперек топливника кладут колосниковую решетку размером 30 × 20 см. Правую сторону бачка для нагревания воды, а также под вокруг колосниковой решетки обмуровывают огнеупорным кирпичом. Ряд укрепляют стальными полосами. Ширина обогревательного щитка в третьем ряду — 18 см.

Четвертым и пятым рядами из кирпичей, уложенных на ребро, закрепляют топочную дверку, производят внутреннюю обмуровку топливника и обогревательного щита огнеупорным кирпичом, а также укладывают плашмя один ряд кирпичей над топочной дверкой (вровень с рядом кирпичей, установленных на ребро). Затем устанавливают перемычку между дымоходами (длина каждого из них — 17 см).

Бачок для нагревания воды должен выступать из массива печи таким образом, чтобы было удобно черпать горячую воду. Верхняя плоскость бачка находится на 6—7 см ниже пятого ряда кирпичей, установленных на ребро. На пятый ряд кладут железную плиту толщиной 2 см.

Шестой ряд выкладывают из кирпичей на ребро, в обогревательном щитке — из кирпичей плашмя. В этом ряду на железную плиту на высоту 12—18 см загружают камни или чугунный металлолом.

Седьмой и восьмой ряды выкладывают из кирпичей на ребро и закрепляют дверку паровой камеры. Над последним рядом прокладывают металлические пластины.

Девятый ряд выкладывают из кирпичей на ребро, в обогревательном щитке — плашмя.

Десятый ряд выкладывают из кирпичей плашмя, в обогревательном щитке — на ребро и прокладывают металлическую пластинку.

Одиннадцатый, двенадцатый и тринадцатый ряды выкладывают из кирпичей на ребро. Внутри одиннадцатого ряда два ряда выкладывают из кирпичей, уложенных плашмя. Ширина обогревательного щитка — 18 см. На двенадцатом ряду прокладывают стальные полосы и металлическую пластину, показанную пунктиром, на тринадцатом — только стальные полосы.

На четырнадцатом ряду устанавливают дымовую заслонку и продолжают кладку с таким расчетом, чтобы **пятнадцатый ряд** стал предпоследним, а **шестнадцатый** — прижал асбест к деревянному потолку.

После этого продолжают кладку дымовой трубы из 5 рядов кирпичей, уложенных плашмя (на крыше с заделкой и карнизным колпаком), или устанавливают дымовую трубу облегченного типа, которая выпускается промышленностью.

Сибирская баня

Есть два типа сибирской бани: с топкой «по-черному» — более простой и «по-белому» — более сложный. В бане первого типа дым, пройдя через камни — накопители жара, собирается внутри бани под потолком и выходит наружу через отверстие в потолке или стене; в бане второго типа над печью-каменкой выводится кирпичный свод с трубой, проходящей сквозь потолок и крышу бани. Дым, пройдя через камни печи, выходит наружу через трубу. Для выхода жара из каменки в баню в своде устраивают дверку, закрытую во время топки. Размер бани — примерно 3×3 м, предбанника — немного меньше, 2×3 м (рис. 77).

Стены бани, отапливаемой «по-черному», быстрее и сильнее прогреваются, потому что жар из топки, пройдя камни, не вылетает в трубу, а растекается внутри. Поэтому и расход дров будет меньше, и топить баню можно начинать не с самого утра, а часа за два-три. В такой бане стоит характерный запах от стен, потолка и лавок. В бане «по-белому» жар устанавливается лишь тогда, когда на каменку начинают плескать воду.

В бане «по-черному» коптятся только потолок и верх стен, а полок и лавки не захватываются дымом и остаются чистыми. Перед тем как париться, закопченные стены и потолок можно обдать водой.

Главное в сибирской бане — печь-каменка. Во время топки накаляются камни-булыжники (а лучше — кирпичи, поскольку у них выше теплоемкость), а в котле, вмазанном в каменку, греется вода. Рядом с каменкой, как можно выше, но так, чтобы можно было сидеть, не сгибая спину, устраивают полок шириной 1 м и до 2 м длиной. Около него устанавливают лавку из толстой гладко оструганной доски шириной до 70 см. Такую же лавку ставят вдоль другой

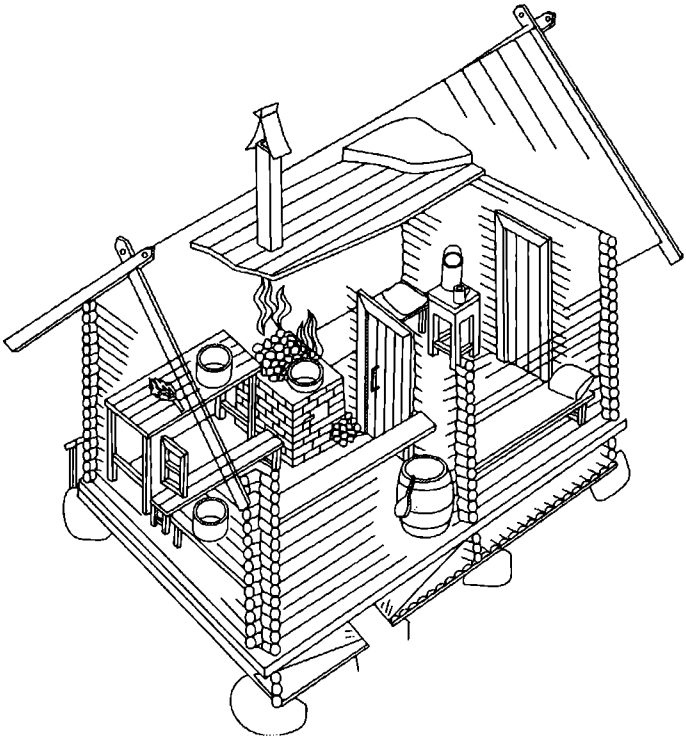


Рис. 77. **Сибирская баня**

стены. В этой же стене обычно проделывают небольшое (35 × 35 см) окошко. Оно должно быть с форточкой или полностью открываться. Вдоль третьей стены на высоте 1,2 м от пола прибивают полку, на которую ставят чай или другие напитки.

Предбанник теплый. Его рубят из бревен заодно с баней, а нагревается он от каменки через открытую дверь. В предбаннике делают лавки с таким расчетом, чтобы на них можно было отдыхать не только сидя, но и лежа.

В каменку вмазывают котел для горячей воды вместимостью 60—70 л, желательно с краном (можно использо-

вать металлическую бочку), а у стены, около двери, ставят кадушку вместимостью 80—100 л для холодной воды.

Для стен, пола и потолка лучше всего применять сосну, ель, лиственницу. Древесина этих пород выделяет особый, приятный и свежий аромат, а также впитывает много тепла.

Если постройка выполнена из камня, шлакоблоков или кирпича, изнутри ее следует обшить досками. Пол настилают со щелями 3—4 мм, чтобы вода могла свободно стекать на бетонный или глинобитный нижний пол и дальше, в трубу и яму. На потолок для утепления насыпают слой керамзита, сухой земли, листьев или торфа.

Чтобы зимой вода под баней не промерзала, стены обваливают широкой и высокой завалиной из сухого торфа, защищенной от дождя досками, пленкой или нависающей кровлей. Топить баню желательно сухими березовыми дровами, от которых будет меньше копоти. Впрочем, подойдут любые. Нельзя бросать в топку крашеное дерево, пластмассу, толь, битум.

Когда дрова прогорят, надо тщательно перемешать угли, чтобы не осталось головешек, выгрести все из поддувала и дать бане выстояться около получаса, пока угли не начнут подергиваться налетом пепла и не исчезнут голубые огоньки — признак выделяющегося угарного газа. Войдя, следует открыть дверь, плеснуть на каменку ковш воды, чтобы с паром вылетели остатки угара. Можно начинать париться.

Сауна

Финская сауна почти не отличается от русской бани. Для ее внутренней отделки используют только древесину, желательно хвойных пород — из-за благоприятного сочетания таких качеств, как низкая теплопроводность, высокая

теплоемкость, влагоемкость, пористость. В связи с особенностью микроклимата в сауне — сочетанием высокой температуры с низкой влажностью — при ее планировке обязательно нужно предусмотреть душевую или отдельное помещение для мытья. Для нагрева сауны можно использовать электропечи, природный газ или дрова.

Сауна обычно меньше по размеру, чем русская баня. Для одновременного посещения 5—6 человек необходимо помещение длиной 2,5 м, шириной и высотой по 2 м. На двухъярусных полках вдоль стен парной все могут улечься одновременно. Строить слишком большие сауны нецелесообразно по целому ряду причин. Во-первых, расход материалов, а следовательно, и стоимость будет неоправданно выше. Во-вторых, для большей сауны нужна бóльшая печь, которая требует большего количества топлива, что отражается на стоимости эксплуатации. В то же время при посещении сауны парильщики могут разделиться на группы в зависимости от предпочитаемой температуры и заходить в парную по очереди.

Скамьи в сауне устраивают на двух уровнях: верхняя, шириной 0,5 м, располагается на расстоянии 1 м от потолка, служит полком. Скамьи располагают под прямым углом вдоль стен. Планка, установленная спереди и слегка выше уровня верхнего полка (рис. 78), позволяет класть на нее ноги и лежать в различных позах. Окно для освещения не обязательно.

Поскольку в современной сауне не моются, отпадает необходимость в подводе воды в парилку. Для мытья скамей и помещения после парения воду можно подавать из душевого помещения.

Электропечь для нагрева камней обычно располагают в ближнем к двери углу, экономя пространство для скамей. В банях с дровяным отоплением печь размещают так, чтобы сократить длину дымовой трубы внутри помещения до

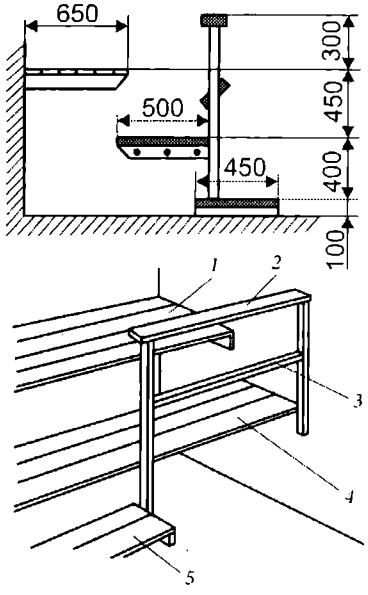


Рис. 78. **Полок сауны:**
1 — верхний полок; *2* — планка; *3* — перекладина; *4* — нижний полок; *5* — подставка для ног

минимума. Дверка топливника должна располагаться вне парилки. Независимо от места расположения и типа печи вокруг нее устанавливают ограждение.

В сауне обязательно должна быть предусмотрена вентиляция. В бревенчатых банях необходимое количество свежего воздуха поступает через нижние венцы стен, уложенные свободно. В других помещениях для регулирования притока воздуха в стенах предусматривают вентиляционные отверстия с задвижками. Их площадь принимают равной 24 см^2 на 1 м^3 парилки. Располагают вентиляционные отдушины так, чтобы одна находилась на расстоянии 30 см от пола, а другая — на противоположной стене в 30 см от потолка. Через нижнюю отдушину, размещенную рядом

с нагревателем, поступает свежий воздух, который проходит мимо горячих камней печи и, нагреваясь, поднимается к потолку. Верхняя отдушина служит для воздухообмена. Для циркуляции воздуха не следует применять вентиляторы направленного действия, так как они нарушают равномерное распределение тепла, в результате чего парящиеся могут даже получить ожоги.

Стены сауны обычно делают бревенчатыми. Именно дерево создает наилучшие условия для парения. Можно также соорудить стены каркасного типа с теплоизоляцией, кирпичные или бетонные стены с обшивкой внутри досками с пароизоляцией. Основные требования к конструкции стен и потолка парилки — хорошая теплоизоляция, исключающая потери тепла, и герметичность при нормальном теплообмене (рис. 79).

Стены из кирпича такой же толщины, как бревенчатые или каркасного типа, из-за высокой теплопроводности сохраняют меньше тепла: при температуре воздуха на полке

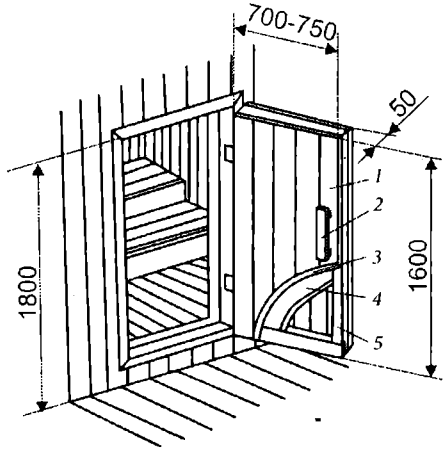


Рис. 79. **Парилка сауны:**

1 — дверка; *2* — деревянная ручка; *3* — изоляция; *4* — утеплитель; *5* — рама (обвязка двери)

парилки 100 °С и температуре наружного воздуха 20 °С наружная поверхность кирпичной стены прогревается до 30 °С, бревенчатой — до 29 °С, каркасной с тепловой изоляцией — до 26 °С. Тепловые потери кирпичных и бревенчатых стен равны при увеличении толщины кладки до 52 см (два кирпича).

Особенно хорошо сохраняют тепло каркасные стены с заполнителями из минеральной ваты или стекловолокна, теплопроводность которых значительно меньше, чем древесины. При толщине изоляции 10 см потери тепла с 1 м^2 каркасной поверхности составляют 170 кДж/ч (40 ккал/ч), что в 1,8 раза меньше, чем бревенчатой стены, и почти в 4 раза, чем кирпичной.

Для стен парилки используют высушенные доски толщиной 20—30 мм из лиственных пород дерева — осины, липы, реже березы; они имеют низкую теплопроводность и не коробятся при эксплуатации. Можно также применять для обшивки доски из сосны или лиственницы. Для внутренней поверхности предбанника можно использовать практически любую древесину. При обшивке парилки доски располагают вертикально и плотно подгоняют друг к другу, делая выборку в паз или в четверть. Под внутреннюю деревянную облицовку подкладывают пароизоляционный слой из полиэтиленовой пленки, алюминиевой фольги или пергамина. Рубероид или толь применять не следует, потому что при нагреве от них исходит неприятный запах. Особенно тщательно надо выполнять пароизоляцию в местах соединения потолка со стенами. Для этого при обшивке стен вверху оставляют 150—200 мм пароизоляционного материала, который подгибают при обшивке потолка.

С наружной стороны каркас бани обшивают сосновыми или еловыми досками, которые располагают горизонтально, что обеспечивает дополнительную жесткость конструкции. Применяют различные типы сочленений досок. При

обшивке встык под доски следует проложить слой гидроизоляции из рубероида или толя. Промежуток между внутренней и наружной обшивкой заполняют теплоизоляционным материалом, толщина которого зависит от его теплопроводности. Углы бани, а также коробку двери и окна с наружной и внутренней стороны обшивают досками и наличниками. Для предохранения от гниения наружную стену покрывают олифой и окрашивают. Внутреннюю обшивку, как уже говорилось, не окрашивают и не покрывают лаком, чтобы избежать выделения токсических веществ при нагреве, кроме того, краска не пропускает пар.

Подшивку потолка сауны выполняют строганными досками толщиной 25—30 мм. Их прибивают к каждой балке двумя гвоздями длиной в 3—3,5 раза больше толщины доски. Для пароизоляции потолка применяют те же материалы, что и для пароизоляции стен. Поверх пароизоляции укладывают слой утеплителя.

Скамьи и полок, как правило, изготавливают из осины или березы.

Стены сауны обычно делают из бревен, бруса или каркасными. Строительство бревенчатой сауны не отличается от строительства русской бани. Наиболее экономичными по расходу материалов и трудозатратам считаются каркасные стены. Для их возведения требуется в 1,5—2 раза меньше древесины, чем для сооружения бревенчатых или брусовых; кроме того, при использовании эффективного утеплителя каркасные стены получаются во столько же раз легче. Наконец, каркасные стены не подвержены усадке, в отличие от рубленых.

Главный враг каркасных стен — влага во внутренней полости каркаса. Вода может проникнуть туда через щели или неплотности во время дождей и снежных заносов, а также сконденсироваться в холодное время года из поступающих со стороны отапливаемых помещений водяных паров.

Для защиты каркаса и утеплителя от увлажнения со стороны внутренних помещений сауны устраивают пароизоляцию — слой пергамина, рубероида или полиэтиленовой пленки, укладываемый между утеплителем и внутренней обшивкой.

Основой стен бани служит жесткий деревянный каркас, который устанавливают на фундамент и обшивают с двух сторон досками. Внутреннее пространство между обшивками заполняют утеплителем. Каркас собирают из заранее заготовленных рам, состоящих из обвязок, стоек и ригелей (рис. 80). Ширина элементов рамы напрямую влияет на теплотехнические характеристики стен, так как равна толщине утеплителя. Поэтому размеры рам следует определять заранее. Желательно, чтобы каждая стена представляла собой самостоятельную конструкцию. Ее масса, в зависимости от породы дерева и влажности древесины, может достигать 150—200 кг, а для монтажа понадобятся 5—6 человек.

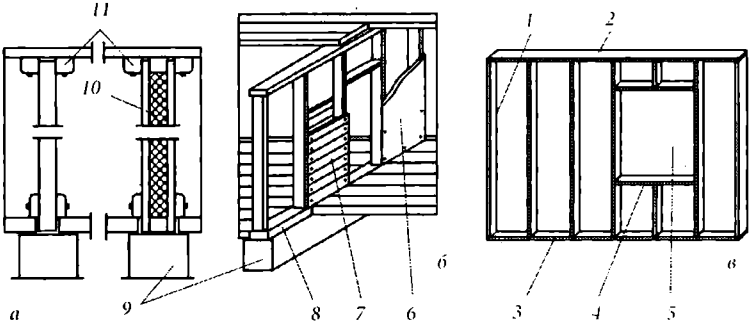


Рис. 80. **Схема рамы стены каркасной конструкции:**
а — внутренняя перегородка (слева) и наружная стена (справа); *б* — схема сборки и обшивки каркасных стен; *в* — эскиз рамы: *1* — стойка каркаса; *2* — верхняя обвязка; *3* — нижняя обвязка; *4* — ригель; *5* — проем для оконного блока; *6* — обшивка; *7* — доски; *8* — обвязка; *9* — балка (лага); *10* — теплоизоляционный слой; *11* — бруски сечением 40×40 мм

Монтаж каркасных стен начинают с устройства цокольной обвязки из антисептированных досок сечением 50 × 100 мм. Перед началом работ с помощью отметок на обноске уточняют разметку стен здания. Доски цокольной обвязки укладывают наружной гранью по наружному контуру стены и соединяют гвоздями в углах, а при необходимости сращивания — и на стыках вполдерева. При этом длина соединения должна составлять две ширины доски. Все соединения цокольной обвязки выполняют на опорах.

Доски цокольной обвязки укладывают строго горизонтально.

При небольших отклонениях этого можно добиться за счет устройства прокладок из 2—3 слоев толя или кусков антисептированных досок разной толщины. Горизонтальность контролируют уровнем. Прямоугольность цокольной обвязки проверяют промером диагоналей.

Рамы каркаса сколачивают рядом с местом их установки на ровной площадке. Расстояние между осями стоек — 0,6 м. При необходимости устройства в стене проемов (дверных или оконных), а также в местах примыкания к другим стенам и перегородкам это расстояние может быть изменено, но не должно превышать 1 м.

В местах расположения проемов шаг стоек определяется размером оконных и дверных коробок. При необходимости добавляют надпроемные и подоконные стойки. В местах примыкания к стене других стен и перегородок также располагают стойку. Обвязки, стойки и ригели соединяют гвоздями. При необходимости обвязки сращивают так же, как и доски цокольной обвязки, с одним условием: соединения должны находиться над стойками. После сборки рамы промерами по диагонали проверяют ее прямоугольность и скрепляют временными раскосами, которые должны связывать обвязку и стойки рамы, но не выступать за пределы ее контура, чтобы не мешать дальнейшей сборке.

Сборка стен каркасного типа выполняется так же, как и сборка щитового («канадского», «финского») дома. Начинают ее с образования одного угла. На цокольной обвязке монтируют одну раму и после выверки вертикальности отвесом закрепляют ее временными подкосами. Затем под прямым углом монтируют вторую раму, выверяют ее вертикальность и также закрепляют подкосами. Для большей устойчивости верхнюю и нижнюю обвязки смонтированных рам дополнительно скрепляют досками в месте примыкания.

После установки всех рам еще раз проверяют их вертикальность и горизонтальность верхней обвязки, затем крепят к цокольной обвязке и между собой. Нижнюю обвязку рам крепят к цокольной обвязке гвоздями.

При соединении рам можно использовать решения, применяемые при сборке домиков из щитов. По верху рам каркаса кладут подбалочную обвязку из брусков сечением 50×80—100 мм. Эта обвязка не должна стыковаться в местах расположения стыков верхней обвязки и рам. Ее также крепят к рамам гвоздями.

Обшивка каркаса выполняется в зависимости от выбранных материалов. Каркасно-обшивные наружные стены можно оштукатурить. Для этого на каркас набивают косую зашивку из колотых досок, которая придаст стенам дополнительную жесткость, а по ней — штукатурную дрань. Если зашивки выполнить горизонтальными рядами, то для повышения устойчивости здания рекомендуется на каждой стороне каркаса установить по два разнонаправленных раскоса.,

С наружной стороны стен можно выполнить чистую зашивку из строганых досок в четверть или обшить конструкцию древесно-волокнистыми плитами или нестроганными досками (вкосую), а по ним — строганными. Доски обшивки крепят одним 60-мм гвоздем к каждой стойке каркаса.

Изнутри стены обшивают 16-мм досками, а по ним — древесно-волокнистыми плитами, фанерой, картоном и т. д. Обшивка должна хорошо закрывать стыки рам. После возведения стен все деревянные изделия и детали следует проолифить с добавлением небольшого количества краски.

В наружных стенах промежуток между двумя обшивками заполняют теплоизоляционным материалом. Эту работу выполняют одновременно с креплением обшивки. В качестве утеплителя можно использовать минераловатные и мягкие древесно-волокнистые плиты, опилки с добавлением извести и алебастра и т. п. Чтобы предотвратить уплотнение (слеживание) утеплителя, которое неминуемо приведет к ухудшению теплозащитных свойств стен, к стойкам каркаса между обшивкой крепят горизонтальные деревянные бруски с шагом 0,3—0,5 м в шахматном порядке.

После устройства стен баню необходимо разбить на отдельные помещения с помощью перегородок. Деревянные перегородки устанавливают на балки или лаги. Если перегородка находится между основными балками пола и параллельна им, для нее устанавливают дополнительную балку, которую опирают на ригели, врубаемые в соседние основные балки. Если перегородка перпендикулярна балке, на последнюю укладывают прогон, а уже потом устанавливают перегородку. Перегородки бывают сплошные дощатые — одинарные или двойные, двойные — с воздушным промежутком или с заполнением, каркасно-обшивные.

Простые дощатые перегородки делают из остроганных с одной стороны обрезных досок толщиной 40—50 мм и шириной 10—20 см. Более широкие доски применять не следует, так как они могут покоробиться. Лучше использовать доски шпунтованные или с четвертями, которые гарантируют жесткость перегородки и отсутствие в ней щелей. Обрезные доски соединяют между собой на круглых шипах ∅8—12 мм, которые располагают через 1 м по вы-

соте досок. Круглые шипы можно заменить гвоздями без шляпок длиной 60—80 мм. В месте установки перегородки на стенах шнуром с помощью отвеса отбивают вертикальные линии. Линии проводят также на балке и на потолке и прибивают по ним черепные бруски сечением 40 × 40 мм, образующие паз шириной, равной ширине используемых досок. Один из брусков не доводят до стены на 20—30 см, чтобы можно было свободно вставлять в паз доски перегородки. На балку можно набить направляющие бруски.

Доски перегородки для компенсации возможной усадки стоек должны быть короче высоты помещения на 40—50 мм. Доски вставляют по одной в пазы и придвигают вплотную к стене и друг к другу, фиксируя их с помощью шипов или четвертей, чтобы получить перегородку без щелей и зазоров. Внизу готовой перегородки с двух сторон прибивают плинтусы. Небольшие щели между перегородкой и стеной конопатят паклей, смоченной гипсовым раствором.

Можно сделать двойную перегородку с воздушным промежутком или с заполнением из теплоизоляционного материала (мягкие ДВП, минеральная вата или плиты из нее). Толщина досок — 19—25 мм (с четвертями). Зазор между рядами досок — 40 мм. Его получают с помощью двух брусков 40 × 40 мм, прибитых к балке и потолку. Сначала собирают одну сторону перегородки, заводя доски по очереди в пазы, затем аналогичным способом — другую, закладывая одновременно утеплитель. К нижнему бруску доски можно прибивать гвоздями; верхние концы досок оставляют свободными — они будут держаться за счет пазов. Отделка двойной перегородки не отличается от отделки одинарной.

Наиболее экономичной является каркасно-обшивная конструкция перегородок. Каркас собирают на шипах, врубках или гвоздях из досок. Его устанавливают на балку или ригель, боковые стойки прибивают к стенам. Верхняя обвязка

каркаса не должна доходить до потолка 10—20 мм. Зазор конопатят паклей с гипсовым раствором и закрывают с обеих сторон брусками. Для установки дверной коробки в перегородке в каркасе устанавливают дополнительные бруски.

ПЕЧИ ДЛЯ САУНЫ

В современной сауне применяют металлические печи, нагреваемые дровами или термоэлектрическими нагревателями (ТЭНами). Поскольку в них нет массивной кирпичной кладки, при парении печи должны нагреваться постоянно. Электропечами удобнее пользоваться: они быстрее разогреваются, точнее поддерживают заданную температуру, не загрязняют атмосферу дымом и копотью.

Электропечи состоят из корпуса, ТЭНов и тепловой защиты; могут быть выполнены как с каменкой, так и без нее. Корпус печи (круглый или прямоугольный) — сварной или сборный на болтах — делают из стального листа толщиной 2—3 мм. Его размеры зависят от мощности нагревателя и объема каменки. Для улучшения теплообмена с окружающим воздухом в нижней части корпуса предусматриваются щели (рис. 81).

В печах используются нагреватели открытого и закрытого типа. ТЭНы закрытого типа удобнее в эксплуатации, так как их легче заменить. Тепловую защиту печи обычно выполняют из нескольких тепловых экранов, расположенных последовательно друг за другом, или огнеупорной кладки. Тепловые экраны изготавливают из нержавеющей или низкоуглеродистой стали. Каменку располагают на решетке в корпусе печи. Масса камней зависит от объема парилки. При отсутствии каменки воздух в парилку нагнетают вентилятором через электропечь, которая работает по такой же схеме, что и обычный калорифер.

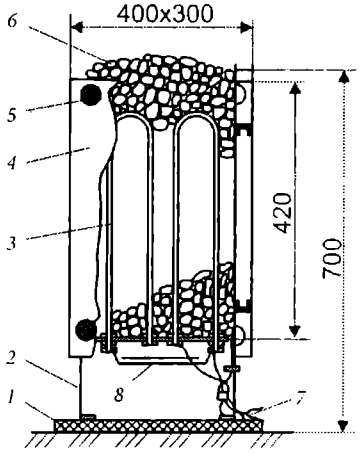


Рис. 81. **Электрокаменка:**

1 — асбестоцементная плита; *2* — корпус; *3* — ТЭНы; *4* — внешний кожух; *5* — продувочное отверстие; *6* — камни; *7* — кабель; *8* — шины-перемычки

Печи для сауны состоят из корпуса, дымохода и каменки. Они могут быть выполнены с огнеупорной кирпичной кладкой. Печи кирпичной кладки — такие же, как и в русской бане. Печи без кирпичной кладки состоят из корпуса, дымохода и каменки (рис. 82). Корпус сваривают из листов стали толщиной 3—5 мм. Дрова сжигают на колосниковой решетке. Из-за малой тепловой емкости корпуса печи воздух в парилке быстро нагревается. Каменку для накопления тепла размещают в специальном верхнем канале печи.

Масса камней. Роль камней в нагреве и поддержании стабильной температуры в парной благодаря аккумулированию ими большого количества тепла трудно переоценить. Аккумулирующая способность каменки зависит от массы, температуры нагрева и удельной теплоемкости камней. Обычно для каменки подбирают булыжники вулканического происхождения, так как их удельная теплоемкость

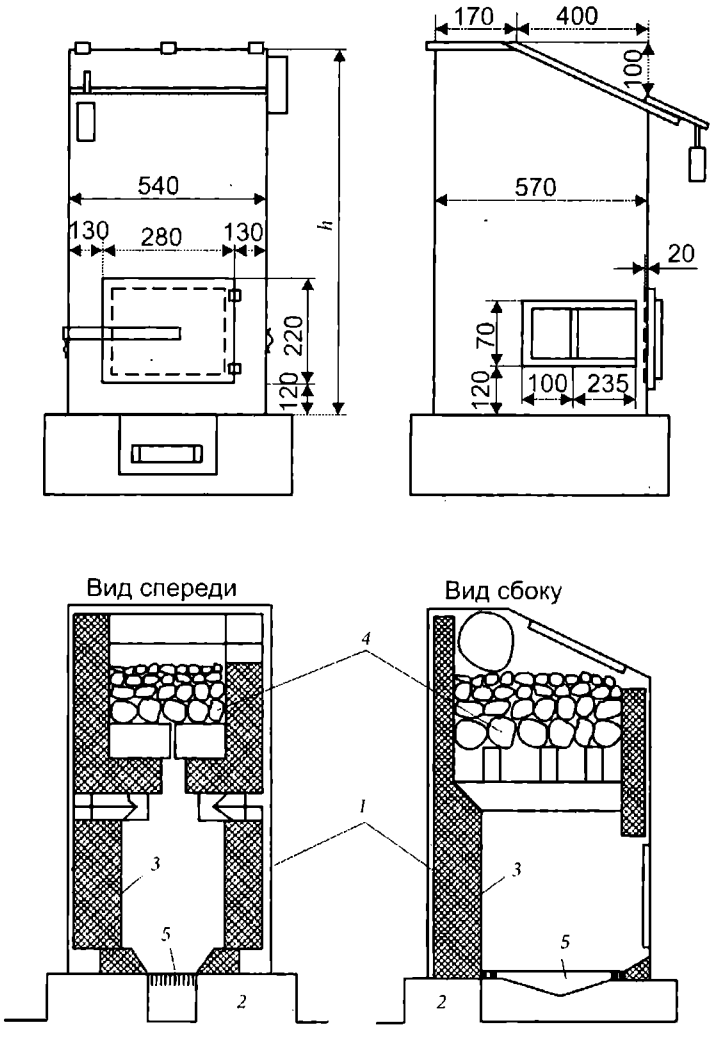


Рис. 82. **Кирпичная печь для сауны, облицованная металлическим листом:**

1 — металлический лист; *2* — фундамент; *3* — огнеупорный кирпич; *4* — камни; *5* — колосниковая решетка

одна из самых высоких — 0,9—1,12 кДж/(кг·К). Массу камней определяют в зависимости от объема парилки и способа пользования баней.

В финской бане пользуются в основном электрическими печами постоянного действия, которые после нагрева парилки до заданной температуры работают в режиме, обеспечивающем компенсацию тепловых потерь. Массу камней для этих печей можно определить из условия накопления в них запаса тепла, необходимого для покрытия тепловых потерь бани в течение 1,5—2 ч. Этот запас можно определить по формуле

$$Q_{кам} = \tau_{ак} Q_{пот},$$

где $\tau_{ак}$ — продолжительность поддержания температуры в парилке, ч; $Q_{пот}$ — тепловые потери парилки, Вт.

Тогда масса камней будет равна

$$G_{кам} = 3600\tau_{ак} Vp\,(\eta - 1) : c \cdot (t^{кам}_{кон} - t^{кам}_{нач}),$$

где V — объем парилки, м^3; p — удельная мощность электронагревателя, кВт/м^3; η — КПД парилки; c — удельная теплоемкость камней, кДж/(кг·К); $t^{кам}_{кон}$ — средняя конечная температура камней, °С; $t^{кам}_{нач}$ — начальная температура камней, °С.

Ориентировочно массу камней для аккумулирования тепла можно принять равной 5—7 кг на 1 м^3 объема парилки.

Баня в городе

Разборную мини-сауну можно соорудить и в ванной комнате. Для этого потребуется изготовить несколько деревян-

ных щитов, приобрести электроплиту мощностью 2—3 кВт и установить металлическую коробку с камнями (рис. 83).

Для создания сухой и жаркой атмосферы сауны стены комнаты, боковую часть ванны и умывальник закрывают деревянными щитами. Полок шириной 60 см укрепляют над ванной на высоте 90—100 см, для подъема на него используют небольшую деревянную лестницу. Потолок сауны монтируют на двух продольных брусках на высоте 200 см. При площади ванной комнаты 2,3 м² нагреваемый объем парилки минимальный, что обеспечивает ее ускоренный нагрев. Электроплиту с камнями располагают на уровне полка или несколько ниже его. Для этого над раковиной умывальника устанавливают подставку. Перед нагревом сауны из помещения удаляют все металлические и пластмассовые предметы. Разборную сауну можно собрать в любом удобном месте городской квартиры, например в лоджии или на кухне.

Материал стен парилки должен обладать хорошими теплоизоляционными и теплоизлучающими свойствами, а также способностью впитывать влагу и тем самым поддерживать микроклимат внутри помещения. Всеми этими свойствами в наибольшей степени обладают различные породы дерева (сосна, ель, тополь, осина). Для полков лучше использовать осину.

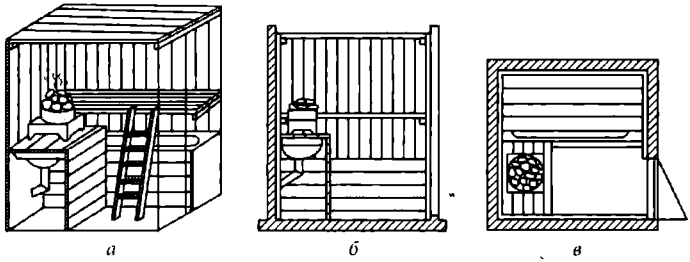


Рис. 83. **Разборная мини-сауна в ванной комнате:**
а — общий вид; *б* — разрез; *в* — план

Чтобы предотвратить значительную усадку материала в процессе эксплуатации, для работы нужно выбирать сухое, выдержанное дерево.

Как уже говорилось, покрывать деревянные детали парилки лаком, краской, олифой не стóит, так как обработанная таким образом древесина перестает впитывать влагу, одновременно выделяя при нагреве токсичные вещества. Стены парилки до высоты 0,7—0,8 м можно покрыть глазурованной плиткой — тогда самую грязную нижнюю часть помещения будет легче мыть. В моечном помещении стены покрывают плиткой на высоту человеческого роста, а вышележащие поверхности (потолок в том числе) оштукатуривают. В качестве пароизолирующего слоя используют алюминиевую фольгу или полиэтиленовую пленку. Важное значение имеет утепление потолка. Потолочное перекрытие должно создавать двойное сопротивление теплопередаче по сравнению со стенами. В этом случае не образуется неприятная капель с потолка. Пол нужно делать двухслойным, состоящим из чернового и чистового.

Окно в парилке должно быть небольшое (достаточно 40 × 60 см), желательно с тройным остеклением. Размер двери — 160 × 70 см. Открываться она должна наружу. Деревянную дверь делают двойной, с теплоизолирующим слоем и пароизоляцией из полиэтиленовой пленки. На уровне головы можно сделать маленькое смотровое окошко. Дверную ручку делают деревянной или пластмассовой. Освещение парилки должно быть рассеянным, лучше всего — от затененного источника, прикрытого деревянным щитком. В качестве осветительных приборов очень хорошо подходят герметичные противотуманные (молочного или желтого цвета) плафоны. Если парилка оборудована электрокаменкой, необходимо использовать огнестойкий питающий кабель. Переключатели следует размещать за пределами па-

рилки. В ней желательно иметь термометр и гигрометр, установленные на средней высоте, а также термоустойчивые (или простые песочные) часы.

Чтобы пар был легким

После постройки бани и сооружения печи ей надо дать хорошенько просохнуть, чтобы избежать трещин в кладке и разрушений. Затем можно произвести испытание пробной топкой. Следует убедиться в хорошей тяге, отсутствии трещин в кладке. Парная должна быть сухой, хорошо прогретой и чистой. Топка бани и парение в ней подразумевают выполнение нескольких обязательных требований.

Париться в бане можно не раньше чем через час-два после еды; не стоит делать это и совсем голодным. После высоких и продолжительных физических нагрузок надо сначала отдохнуть. А вот после напряженной умственной работы посещать парную можно. Не следует пить много жидкости, категорически запрещены алкогольные напитки.

Одно из условий посещения бани — достаточное количество свободного времени. Ничто так сильно не портит удовольствия, как мысль о необходимости торопиться. Если банящийся все время думает о своих делах, то он не сможет как следует отдохнуть и полностью насладиться баней. В бане не должно быть суеты. Все движения следует делать обдуманно, неторопливо, с полным расслаблением. Если банящийся все время напряжен, боится обжечься или простудиться, страшится то крепкого пара, то холодной воды, тогда он не получит от бани никакого удовольствия.

Веник сначала распаривают в тазу с горячей водой (воду позже можно использовать для мытья головы). После этого ополаскиваются теплой водой. При этом мочить,

а тем более мыть с мылом голову не рекомендуется. После этого входят в парную.

Не спешите начинать париться. Если нагрев можно регулировать, чтобы при закрытой паровой дверке температура была около 60 °С, то в течение 3—4 мин посидите расслабившись. Затем, открыв дверку, постепенно повышайте температуру. Температура в парной на разных уровнях неодинаковая, поэтому можно сначала посидеть или полежать на нижней лавке, а потом подняться выше. На полке лучше лежать, так как в этом случае все тело нагревается равномерно. Ноги кладут на подставку. После того как вы достаточно пропотели, следует выйти из парной, ополоснуться и отдохнуть несколько минут.

Во второй заход в парилку можно взять веник. Чтобы усилить жар, в хорошо нагретой бане нужно плескать на камни горячую воду. Порции воды должны быть небольшими. Только в этом случае температура не увеличивается, а повышается только содержание пара. Если влажность будет слишком высокая, воздух становится тяжелым, затрудняется дыхание, поэтому нужно поддерживать соотношение влажности и температуры: при температуре 60—80 °С влажность должна быть 20—40 %.

Влажный веник поднимают вверх и держат некоторое время у потолка парилки. Тело обхлестывают веником, чтобы прогреть его и усилить кровообращение. Выходя из парной, веник забирают, потому что он быстро вянет. Если веник пересох, его окунают в воду. Нужно только следить, чтобы он не был слишком влажным, так как брызги будут переувлажнять воздух. Чтобы не обжечь руки, надевают шерстяные рукавицы. Голову накрывают сухой шляпой или шерстяной шапочкой.

Париться лучше вдвоем. Тот, кого парят, ложится на живот, расслабившись. Веником действуют как опахалом, подавая горячий воздух сначала на ступни, затем переходят

к верхней части тела, спине, пока тело не прогреется и не выступят капельки пота. Затем надо перевернуться и повторить процедуру. При втором заходе тело можно слегка обхлестать, соизмеряя силу ударов с температурой: чем выше температура, тем слабее удар. После парения не следует спешить выйти из парной, надо опуститься ниже и немного посидеть. Затем принимают теплый душ, охлаждаются и отдыхают. В парной нужно дышать открытым ртом. Число заходов в парную и продолжительность пребывания там зависят от самочувствия. Считается нормальным (но совсем не обязательным, главное — самочувствие) сделать два-три захода продолжительностью до 10 мин с интервалами по 10 мин для отдыха в предбаннике, лучше лежа. Если ощущается вялость, затрудняется дыхание, появляется головокружение, учащается сердцебиение, надо немедленно прекратить парение и выйти в предбанник.

Время работы веником на полке при последнем заходе должно быть значительно короче, чем вначале, — не более 5 мин. При этом необходимо как следует нагреть тело, особенно если парильщик собирается поплавать в холодной воде бассейна, покататься в снегу или окунуться в прорубь. Если тело достаточно прогрето, нет никакой опасности простудиться. В бассейне следует избегать резких движений, плавание должно быть спокойным. Приятные ощущения достигаются также охлаждением на свежем воздухе, но злоупотреблять этим, особенно зимой, не стоит; процедура охлаждения должна быть короткой.

После охлаждения в снегу или в холодной воде надо принять душ и обсохнуть в предбаннике. Вытираться полотенцем не стóит, так как это вызовет обильное потоотделение; вытирают только волосы и лицо. Не нужно одеваться до тех пор, пока не прекратится выделение пота. После охлаждения нужно отдохнуть на скамейке в предбаннике (лучше лежа) в течение 10—15 мин.

После бани ощущается жажда. Утолить ее можно квасом, минеральной водой, соками, фруктами или чаем. Следует остерегаться очень холодных напитков, молока.

Тем, кто хочет сбросить лишний вес, следует в течение 2 ч после бани воздержаться от употребления жидкости.

Парение в суховоздушной бане имеет ряд особенностей. Там температура выше (может доходить до 120 °С), но очень низкая влажность. Для поддержания этих условий подачу воды на каменку ограничивают или вообще исключают. Повышение температуры достигается нагревом воздуха раскаленными камнями или электронагревателем, а не плесканием воды. От попадания воды на камни возникает ощущение покалывания или жжения кожи, вызванное появлением в воздухе пара. Влажность быстро снизить нельзя, поэтому приходится покидать парную.

Чтобы усилить нагрев тела, следует подняться на верхнюю полку. В хорошо прогретой суховоздушной бане температура повышается на 20 °С на каждые 50 см по вертикали.

Естественно, в суховоздушной бане исключен веник. В помещении должен быть обеспечен естественный обмен воздуха. Для обеспечения низкой влажности и смены воздуха в стене возле печи устраивают вентиляционное отверстие с задвижкой, через которое поступает свежий воздух.

Основные правила парильщика следующие:

- не торопиться, наибольшее удовольствие от бани — когда можно не спеша зайти в парную несколько раз с небольшими перерывами для отдыха, в конце — продолжительный отдых;
- избегать парения в плохом состоянии, нездоровым;
- не заходить в баню сразу после еды, тем более нетрезвым;
- снять все украшения, часы, очки;
- не курить;
- не поливать камни во время первого захода и не слишком усердствовать ковшиком позднее;

- если контраст доставляет удовольствие, в промежутках между заходами в парилку принять холодный душ, окунуться в бассейн или покататься в снегу;
- короткий отдых гораздо важнее, чем контраст;
- подниматься повыше на полок, чтобы сильнее прогреться и опускаться вниз, чтобы остыть;
- после бани остывать не менее 20 мин, принять за это время душ;
- не вытираться полотенцем, воздух высушит за это время кожу.

У финнов есть выражение: «Два места священны: церковь и баня». Другими словами, в бане следует сидеть спокойно, тихо, не шуметь и слишком много не разговаривать. Неписаные правила вежливости предусматривают, чтобы при отсутствии обслуживающего персонала компаньону предложили потереть мочалкой спину, а тем, кто будет баниться позднее, оставили чистое помещение. Следует позаботиться о том, чтобы все предметы находились на своих местах, ушаты и полок были вымыты, скамьи и пол очищены от пены.

Воздействие бани на организм человека

Обычно рассматривают действие бани на тело, но многие знают, что баня оказывает также благотворное влияние и на душевное состояние: снимает нервное напряжение, угнетенность и переутомление. Чтобы правильно пользоваться парной, полезно хотя бы в самых общих чертах представлять себе физиологические реакции тела на банный жар.

Баня прежде всего очищает кожу человека — его естественную одежду. Эту функцию наилучшим образом выпол-

няет банный жар. В парной на полке выделяющийся пот вместе с горячим воздухом удаляет из пор грязь, омертвевший слой кожи, создает условия для самообновления — замены мертвых клеток новыми, кожа стерилизуется — болезнетворные микроорганизмы полностью погибают при высоких температурах. Тренировка кожи, достигаемая резким изменением температуры при смене жара парной на прохладу воды бассейна или душа, улучшает ее снабжение кровью, усиливает деятельность сальных желез, вследствие чего повышается ее упругость, разглаживаются морщины.

Баня усиливает кровоснабжение всех органов тела, стимулирует активность сердца и легких, способствует более энергичному обмену веществ. Поступающее извне тепло активизирует систему терморегуляции организма. Теплообмен тела с окружающей средой достигается усилением кровообращения, сердце работает с высокой нагрузкой, делая 180—190 ударов в минуту. Если воздух в бане горяч и сух (100—110 °С, влажность — до 10 %), то выделяющийся из пор пот тут же испаряется и дополнительно охлаждает тело. Поэтому в хорошо натопленной сухой бане пульс реже (порядка 90—120 ударов в минуту), высокая температура переносится легче и после бани не чувствуется утомление. Одновременно повышается частота и глубина дыхания, вентиляция легких возрастает в 2 раза, а потребление кислорода — на 30 %. Все продукты окисления выводятся через кожу и легкие. С потом удаляются соли натрия, молочная кислота, мочевина — вредные для организма вещества, что облегчает работу почек, стабилизирует водно-солевой обмен. Усиленное сгорание старых белковых отложений дает толчок к образованию новых соединений — происходит омоложение организма. Недаром говорят: «В который день паришься, в тот день не старишься».

После бани повышается настроение, нервная система приходит в равновесие, исчезает нервное напряжение, на-

копившееся в течение трудовой недели. Снимается и физическая усталость, появляется аппетит. Банная процедура дарит ощущение легкости, свежести и бодрости.

Баня — прекрасное средство для похудения. Люди с избыточным весом чаще страдают от сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы, болезней печени. Продолжительность жизни у них на 10—12 лет меньше, чем у людей с нормальным весом. Сильное потение уменьшает вес в зависимости от индивидуальных особенностей на 0,5—1,5 кг. Однако он снова восстанавливается, если не воздержаться от еды и потребления жидкости по меньшей мере в течение двух часов после парной.

Баня — народный лекарь. Статистические данные показывают, что во время эпидемий гриппа люди, регулярно посещающие баню, заболевают в 4 раза меньше остальных, что непосредственно связано с закаливанием организма. При этом под закаливанием понимают не способность переносить холод, а привычку выдерживать резкие перепады температуры. Положительные эмоции от парения также усиливают защитные силы организма.

С давних времен баней пользуются люди, страдающие ревматизмом, радикулитом, ишиасом, подагрой и другими подобными заболеваниями. В горячей бане распариваются пораженные болезнью суставы, повышается их подвижность, снимаются боли. Современная медицина использует баню для лечения заболеваний почек, так как они в той или иной мере связаны с нарушениями водообмена. Парная помогает выводить жидкость из организма за счет интенсивного потоотделения.

Такая болезнь, как сахарный диабет, связана с нарушением обмена углеводов и накоплением в крови избыточного количества сахара. При этом заболевании баня также оказывается полезной, так как усиливает обменные процессы, выводит сахар, нормализует вес.

Широкой популярностью пользуется баня как способ избавления от простуды. Достаточно хорошенько пропариться, пропотеть — и простуды, если ее захватили в самом начале, как не бывало. Особенно полезен жаркий воздух, насыщенный ароматом березового веника, при насморке, хроническом бронхите, катаре верхних дыхательных путей. Он прекрасно очищает нос и горло, создавая ощущение прижигания. Вывихи, ушибы и растяжения также можно с успехом лечить на полке парилки.

Баня снимает усталость, повышает способность организма переносить большие нагрузки, поэтому она особенно популярна среди спортсменов. Правильно организованное парение действует на организм человека так же, как и спортивная тренировка — нагрузки нарастают постепенно до максимальных значений. Жар бани усиливает кровообращение, дыхание, деятельность сердечно-сосудистой системы точно так же, как и тренировка, но при этом не требуется мышечных усилий. Не менее важную помощь оказывает спортсменам баня в восстановлении сил. Во время утомительных тренировок и напряженных соревнований в организме накапливается остаточная усталость. Врачи связывают ее с повышением в мышечных тканях уровня молочной кислоты — продукта физической активности мышц. Во время парения молочная кислота с потом выводится из организма, ее концентрация снижается в 2—3 раза.

В сочетании с баней не страшны высокие нагрузки на тренировках: парная восстанавливает силы и предохраняет организм от перетренированности, способствует увеличению силы и выносливости. Баня помогает быстрее залечивать травмы, поддерживать стабильный вес и быстрее акклиматизироваться, особенно в условиях жаркого и влажного климата. Баня, как известно, улучшает регуляцию тепла. Поэтому те, кто парится, легче переносят жару — благодаря хорошей тренированности и отрегулированному потоотделению.

Какие имеются ограничения в отношении бани? Всем ли она полезна? Финны говорят, что баня полезна всем, кто способен до нее дойти. Во всякой шутке есть только доля шутки, посоветоваться с врачом перед началом посещения бани необходимо.

По мнению врачей, баня противопоказана при всех болезнях, протекающих в острой стадии с повышенной температурой. Не рекомендуется париться при большинстве воспалительных заболеваний, болезнях сердца, сосудов, легких и кожи, после инфаркта миокарда, при сердечной и почечной недостаточности, травмах головного мозга, при язвенных болезнях, острых заболеваниях глаз и ушей, а также женщинам во время беременности.

Воздействие бани на детей почти не отличается от воздействия ее на взрослых, моющихся при умеренно-средних температурах. Но потовые железы ребенка не полностью развиты, и он потеет не так интенсивно, как взрослый, поэтому юный парильщик должен находиться в парной менее продолжительное время и располагаться на нижней скамье, где не так жарко.

Большинство людей пользуются баней, чтобы вымыться, снять нервное напряжение и физическую усталость. Поэтому удобнее планировать посещение бани после напряженного рабочего дня и отводить для этого специальное время. Регулярное посещение бани так же необходимо, как и регулярный прием пищи. Частенько образуются целые компании, которые посещают баню в одно и то же время. И традициям своим такие компании не изменяют — не сговариваясь, собираются в течение многих лет.

Баню обычно посещают один раз в неделю. Счастливчикам, у которых баня расположена на собственном приусадебном участке, можно только позавидовать. Они могут посещать баню чаще, при желании — через день. Частота посещения зависит еще и от настроения и желания: одни

могут париться круглый год два-три раза в неделю, другие отказываются от посещения бани летом, но с удовольствием делают это в холодную погоду.

БАНЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Спортсмены, посещающие баню, нередко ставят перед собой несколько иные задачи, чем прочие парильщики. Удовольствие удовольствием, но здесь, как и при разработке тренировочных программ, на первый план выступает достижение конкретных результатов. Речь, например, может идти о сгонке веса при подготовке к соревнованиям — и борцы, и боксеры знают, что эта процедура, проведенная с ошибками, отрицательно сказывается на быстроте, резкости и точности движений; пренебрежение правилами парения может привести к поражению.

Подбор оптимальных температур и их регулирование должны осуществляться посредством изменения влажности воздуха (табл. 17).

Таблица 17. Рекомендуемые параметры температуры, влажности, обмена воздуха и освещения в сауне

Помещение сауны	Нижняя граница температуры, °С	Верхняя граница температуры, °С	Верхняя граница относительной влажности, %	Кратность воздухообмена, в 1 ч	Освещение, Вт
Комната для ожидания	18	—	50	3	100
Коридор	18	—	50	2	100
Раздевалка	22	—	50	3	100
Душевая	22	—	85	8	70

Помещение сауны	Нижняя граница температуры, °С	Верхняя граница температуры, °С	Верхняя граница относительной влажности, %	Кратность воздухообмена, в 1 ч	Освещение, Вт
Парная	85	100	15	5	40
Комната для охлаждения внутри сауны	1	—	70	4	70
Комната для отдыха	26	—	50	3	70
Комната для массажа	25	—	50	4	100
Солярий	23	—	50	3	100
Туалет	22	—	50	Принудительная вентиляция	70

До подготовки температура и влажность в бане равны атмосферным. При нагревании бани до температуры 80 °С летом влажность должна находиться в пределах 4—7 %, а зимой — 2—3 %. С увеличением температуры влажность уменьшается и наоборот.

При поливании водой раскаленной каменки происходит паровой толчок, действие которого зависит от количества воды и кубатуры парилки. Так, если парилка объемом 36 м^3 (3 × 4 × 3 м) и на камни вылили 0,5 л воды, то влажность увеличится на 13,9 %.

Наиболее рациональным режимом приема банных процедур в спортивно-восстановительной практике считается такой, при котором первый заход длится не более 5 мин, самый продолжительный — второй заход, а все последующие сокращаются на 1—1,5 мин. При желании получить во втором или третьем заходе более сильное воздействие луч-

ше повышать температуру или создавать тепловые толчки подливанием воды, не увеличивая длительности пребывания в бане.

Любая банная процедура после посещения парилки должна включать отдых (табл. 18—20).

Таблица 18. Режим 1 посещения бани (общая продолжительность — 1—1,5 ч)

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Период адаптации		
Теплый гигиенический душ с мылом	Душевая	37—38 °С, 2—3 мин
Осушение, 1-е взвешивание, два захода с интервалом 10—15 мин в парную, отдых и промежуточное охлаждение на воздухе	Комната отдыха, парная	22—23 °С, 10—15 мин
Период основного прогревания		
1-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 7—10 мин
Охлаждение и отдых на воздухе	Комната отдыха, в теплое время года — открытая площадка	22—23 °С, 15—20 мин
2-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 5—7 мин
Промежуточное охлаждение и отдых на воздухе	Комната отдыха, в теплое время года — открытая площадка	20—22 °С, 10—15 мин
3-й заход в парную	2-я полка	Не более 60—80 °С, 5—7 мин

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Промежуточное охлаждение с использованием воды и воздуха	Бассейн	28—32 °С, 2—3 мин
Отдых и прием замещающих жидкостей (200—300 мл)	Комната отдыха	15—20 мин
4-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 3—5 мин
Период пропотевания и окончательного охлаждения		
Охлаждение в бассейне или под душем	Бассейн, душ	28—32 °С, 2—3 мин
Охлаждение и пропотевание на воздухе	Комната отдыха, в теплое время года — открытая площадка	22—23 °С, 15—20 мин
Прием замещающих жидкостей (150—200 мл)	Комната отдыха	22—23 °С, 15—20 мин
2-е взвешивание	Комната отдыха	

Таблица 19. Режим 2 посещения бани (общая продолжительность — 1—1,5 ч)

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Период адаптации		
Теплый гигиенический душ с мылом	Душевая	37—38 °С, 2—3 мин
Осушение, 1-е взвешивание	Комната отдыха	22—23 °С, 2—3 мин
1-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 7—15 мин
Промежуточное охлаждение на воздухе и отдых	Комната отдыха	20—25 °С, 10—15 мин

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Период основного прогревания		
2-й заход в парную	2-я полка	60—70 °С, 5—10 мин
Промежуточное охлаждение на воздухе и отдых в бассейне под душем	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин 28—30 °С, 2—3 мин
3-й заход в парную	2-я полка	60—70 °С, 7—10 мин
Промежуточное пропотевание на воздухе	Комната отдыха	22—23 °С, 15—20 мин
Массаж, гидромассаж (1—1,5 атм)	Массажная	5—8 мин
Прием внутрь прохладительных и замещающих жидкостей (200—400 мл)	Комната отдыха	
4-й заход в парную, с легким массажем веником	3-я полка	80—85 °С, 7—10 мин
Период заключительного охлаждения		
Частный или общий гидромассаж (1—1,5 атм), самомассаж	Массажная или ванная для гидромассажа	10 мин
Охлаждение в бассейне	—	14—18 °С, 1—2 мин
Окатывание под душем	—	26—28 °С, 1—2 мин
Воздушные ванны	Открытая площадка	Не более 5—7 мин
Отдых на воздухе, прием прохладительных и замещающих жидкостей (200—300 мл), 2-е взвешивание	Комната отдыха	22—25 °С, 20—30 мин

Таблица 20. Режим 3 посещения бани (общая продолжительность — не менее 2 ч)

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Период адаптации		
Теплый гигиенический душ с мылом	Душевая	38 °С, 3—5 мин
Осушение, 1-е взвешивание	Комната отдыха	22—23 °С, 2—3 мин
1-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 7—10 мин
Отдых и охлаждение на воздухе	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин
2-й заход в парную	1-я полка	50—60 °С, 7—10 мин
Отдых и охлаждение на воздухе	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин
Период основного прогревания		
3-й заход в парную	2-я полка	60—70 °С, 7—10 мин
Охлаждение в воде	Душ, бассейн	38—30 °С, 2—3 мин
Отдых на воздухе	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин
4-й заход в парную	2-я полка	60—70 °С, 7—10 мин
Интенсивное пропотевание, промежуточное охлаждение на воздухе	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин
5-й заход в парную	2-я полка	60—70 °С, 7—10 мин

Период приема процедуры и элементы ее выполнения	Место выполнения процедуры	Температура среды и продолжительность процедуры
Промежуточное охлаждение	Душ, бассейн	20—16 °С, 2—3 мин
Отдых, пропотевание	Комната отдыха	22—23 °С, 10—15 мин
6-й заход в парную (ручное разминание кожи)	3-я полка	80—85 °С, 5—7 мин
Промежуточное охлаждение на холодном и морозном воздухе или обтирание снегом	Открытая площадка	До -10 °С, 2—3 мин
Гидромассаж, охлаждение в бассейне (открытом водоеме)		Не ниже 10 °С, 1—2 мин
Отдых на воздухе, прием напитков (200—300 мл)	Комната отдыха	22—23 °С, 15—20 мин
7-й заход в парную	3-я полка	85—90 °С, 5—7 мин
Период заключительного охлаждения		
Охлаждение в воде или на открытом воздухе	Бассейн	16—18 °С, 2—3 мин
Холодный душ	Душевая	Не выше 10 °С, 1—2 мин
2-е взвешивание, продолжение охлаждения на воздухе, отдых, прием напитков (200—300 мл)	Комната отдыха	22—23 °С, 20—30 мин

Эффективность банной процедуры зависит от времени пребывания в парилке, температуры, продолжительности отдыха между заходами и его организации.

Веник для бани

Русскую баню невозможно представить без веника. Массаж веником тонизирует кровообращение, усиливает потоотделение, что приводит к улучшению кожного дыхания, очищению организма от шлаков. Но для того чтобы веник принес только пользу и удовольствие, его следует правильно заготовить, высушить и хранить.

Лучше всего резать ветки для веников в чаще леса или на лужайках. Ни в коем случае нельзя использовать ветки деревьев, растущих по обочинам дорог, потому что их листья впитывают пыль, грязь, выхлопные газы, которые охотно отдадут при парении незадачливому парильщику. Разные веники заготавливают в разное время: так, самые популярные березовые лучше всего нарезать в начале лета, когда лист уже крепкий, а сережек еще нет (обычно это делается на Троицу, но в зависимости от климатических особенностей той или иной местности сроки могут и варьироваться), а не уступающие им по популярности дубовые — в августе—сентябре. Очень важным для качества веника является отсутствие на листьях росы и дождевых капель, поэтому заготовка производится в сухой день после схода росы.

Длина веника обычно составляет 40—60 см. Ветки, естественно, лучше подбирать одинаковые. Примерно треть их длины очищают от листьев (это ручка будущего веника). Затем ветки складываются так, чтобы веник получался плоским, похожим на веер или опахало, но ни в коем случае не на метлу. Вязать веники лучше всего каким-нибудь шнуром из натуральных волокон, например пеньковым шпагатом. Иногда приходилось видеть веники, связанные обычным медицинским бинтом — он скручивается жгутом и используется как обычный шпагат. Металлическая проволока (те,

кто продает веники на базарах, весьма охотно используют медную — из обмоток трансформаторов) в парной начинает обжигать ладони даже сквозь рукавицы. Не лучше себя ведет и синтетический шпагат — он продается повсеместно, очень прочен и дешев, — также очень популярный среди заготовителей. О скотче даже говорить не хочется.

Ручка должна быть ни слишком тонкой, ни слишком толстой — одним словом, удобной. Можно обмотать ее дополнительно мягкой тканью — чтобы при работе веником не образовывались мозоли.

Главное условие сушки веников — подальше от прямых солнечных лучей; под их действием листья скручиваются в трубочки и выгорают. При первой же попытке запарить такой веник листья с него осыпаются. Связанные веники переворачивают ежедневно, пока листья не подсохнут. Так веникам придается необходимая форма. Исследования показали, что именно при соблюдении всех вековых традиций сбора лекарственных растений (это касается и банных веников) в материале сохраняются в оптимальном количестве и качестве активные вещества. Если связать веник из свежих веток слишком плотно, то в центре его листья потеряют окраску, потемнеют и запаха у такого веника почти не будет, так как листья «сгорят».

В сельской местности можно сложить веники в стог сена листвой внутрь, рукоятками наружу. Там они могут храниться сколько угодно. Таким способом можно хранить и заготовленные веточки, а веники вязать непосредственно перед баней. Городским жителям иногда предлагают свежие веники хранить упакованными в полиэтиленовые пакеты в морозильной камере. Замороженный веник сохраняет все качества и свойства только что срезанного и не нуждается в запаривании перед использованием.

Одним из лучших вариантов считается хранение веников в сухом прохладном затененном помещении подве-

шенными или сложенными. Тогда перед использованием веник нужно будет приготовить — запарить. Если о предстоящей бане известно заранее, то за 12—18 ч до посещения парной нужно подержать веник в холодной воде, а затем завернуть его в мокрую тряпку. Он станет мягким и не будет осыпаться.

В качестве варианта предлагают еще и такой способ: веник выдерживают в холодной воде 5—10 ч, а после прихода в баню заворачивают его в тонкую влажную тряпку и кладут на несколько минут на нижнюю полку.

Если же приготовить веник заблаговременно не получилось, можно сделать это прямо в бане. Для этого можно положить веник в таз, залить кипятком и накрыть так, чтобы пар из-под крышки не выходил. Через 10 мин веник будет готов к использованию. Здесь тоже возможны варианты: сухой веник ополаскивают в теплой воде, затем на 1—2 мин погружают в холодную, а после этого — на 5 мин в теплую воду. Затем в таз нужно долить кипятка и выдержать веник еще 5—10 мин. Желательно таз, в котором запаривается веник, чем-нибудь накрыть — и остывает медленнее, и аромат не улетучивается. В парной, чтобы еще больше усилить аромат, можно подержать веник над каменкой; 15—20 с будет вполне достаточно.

Если веник пересушен, можно подержать его в горячей воде в течение 30 с, а затем положить на горячие камни. Если веник окажется недостаточно мягким, процедуру можно повторить. Не забудьте смахнуть с каменки осыпавшиеся листья — иначе дышать придется свежим дымом. Можно вместо камней, особенно если они нагреты докрасна, подержать веник на верхней полке.

Есть еще один — контрастный — способ запаривания. За полдня до бани веник обдают последовательно холодной, затем горячей, теплой и снова горячей водой. Затем веник, встряхнув, укладывают в водонепроницаемый пакет.

В бане будет достаточно плеснуть на веник горячей водой и ненадолго накрыть тазом.

ВЕНИКИ БЫВАЮТ РАЗНЫЕ...

Лечебные свойства **березовых веников** известны издавна. В листьях березы содержатся эфирные масла, витамин С, каротин, дубильные вещества. Считается, что эти веники хорошо подойдут тем, у кого кожа склонна к образованию сыпи и гнойничков. Особенно же он полезен астматикам и курильщикам со стажем — в пару березового веника очень сильно расширяются мелкие бронхи, улучшается вентиляция легких. Очень хорошо снимает такой веник ломоту и боли в мышцах и суставах, ускоряет заживление ран и ссадин, улучшает настроение. Березовый веник очень удобен для массажа: он прочный, гибкий, а листья прилипают к телу, словно лейкопластырь, хорошо впитывая пот и вытягивая шлаки.

Для изготовления веника лучше всего подходят молодые, гибкие веточки березы плакучей и березы кудрявой. Они гуще, мягче, хорошо сохраняются. Листья березы кудрявой пористые, шероховатые, не становятся скользкими под воздействием банного пара. Поверхность листа в любом случае должна быть мягкой, нежной, бархатистой, сам лист — мелким или средним.

Дубовый веник подходит тем, у кого жирная кожа. Он оказывает сильное противовоспалительное действие. Аромат дуба препятствует повышению артериального давления в парной, что особенно важно для тех, кто склонен к гипертонии. Листья дуба содержат большое количество дубильных веществ. Дубовый отвар используется как лечебное средство при некоторых кожных болезнях, при потливости ног. Успокаивает нервную систему после интенсивных физических и умственных занятий. В отличие от

березового, дубовый веник почти не впитывает пот и скорее не размягчает кожу, а, наоборот, уплотняет, препятствуя обильному потоотделению.

Дубовый веник значительно прочнее березового. Листья у него плотные, широкие, ими удобно нагнетать к телу горячий пар.

Заготавливать дубовые веники, как уже говорилось, лучше всего в конце лета — начале осени. Самые прочные веники получаются из «зимнего» дуба (он не сбрасывает листву на зиму) и из дуба, возле которого растут большие широколистные лопухи.

Веник из смородиновых веток получается великолепный: он душист и мягок, создает в парной неповторимый аромат. Многие любители ставят его на третье место после березового и дубового. Смородиновый веник хорош при кожных болезнях, простуде, заболеваниях почек, ревматизме, болях в суставах. Помогает также при хрипоте, застарелом кашле, коклюше. Парясь со смородиновым веником, хорошо и на каменку поддавать настоем смородины, а после парной пить смородиновый чай с добавлением различных лекарственных растений. Можно связать смешанный веник: смородиновые ветки прекрасно сочетаются с березовыми.

Свойства **крапивного веника** были известны на Руси издавна. Он практически незаменим при лечении ревматизма, радикулита, артритов, подагры; может использоваться при чувстве ломоты и болях в суставах, мышцах или пояснице после физических нагрузок. Для банного веника лучше всего подходит крапива двудомная и крапива жгучая.

Чтобы не обжечься, при подготовке к бане такой веник перекладывают несколько раз из горячей воды в холодную и обратно. Длительность экспозиций — примерно 3 мин. Если же необходимо, чтобы крапива «кусалась» (например, ревматикам), веник на 2—3 мин опускают в кипяток. Париться с таким веником можно только после того, как кожа

хорошо прогрелась. Жгучие крапивные веточки можно связать вместе с березовыми, тогда веник получит дополнительный целебный эффект. Однако следует учитывать, что крапивным веником не нужно себя хлестать, достаточно слегка дотрагиваться — тогда пользы будет больше. Покраснение кожи (у разных людей она приобретает цвет от слегка красного до малинового) объясняется содержанием в волосках на листьях крапивы муравьиной кислоты. Она является прекрасным антисептическим и ранозаживляющим средством, кроме того, обладает тонизирующими и общеукрепляющими свойствами. Для лечения кожных заболеваний, угрей и фурункулов берут молодую крапиву и опускают ее ненадолго в теплую воду. При парении ощущается легкое приятное покалывание, кожа становится румяной и упругой.

В старину на Руси очень популярен был **веник из липы**. Сегодня о нем незаслуженно забыли, и зря. Липа хорошо успокаивает, снимает головную боль, заживляет раны, ей нет равных при лечении простуд и бронхитов. Липовый веник — один из лучших по потогонным свойствам, а массаж с ним — мягкая, но чрезвычайно эффективная гимнастика для почек. Известны также дезинфицирующие свойства липы. А тем, кто страдает от бессонницы, рекомендуется вечерком попариться с липовым веником и выпить липового чаю с медом. Эффект превзойдет все ожидания.

Лучший **кленовый веник** — из широколистного клена. Как и березовый, он хорошо поглощает пот, способен оттягивать на себя токсины и шлаки. Помимо этого, массаж с кленовым веником оказывает обезболивающее и противовоспалительное действие. Кленовый лист является довольно сильным антисептиком. Если измельченные в кашицу листья приложить к свежей ране, она заживет быстро и без рубцов; долго не заживающие раны тоже затягиваются. Это не случайно: в листьях, почках и молодых побегах клена содержится множество самых разных биологически активных веществ.

Для веника нужно подбирать молодые, гибкие ветки с достаточно большими листьями. Такой веник объединяет в себе достоинства березового и дубового: гибкий и хлесткий, он очень хорошо нагоняет пар. Кроме широколистного клена можно также использовать ветки сахарного клена. Его листья чуть мельче, но ранозаживляющие свойства сильнее.

Веник из ольхи по своим свойствам напоминает березовый. Он хорошо впитывает пот, выводит из организма шлаки и токсины, оказывает благотворное влияние на кожу. Лучше всего использовать для веника молодые веточки ольхи клейкой: ее листья, полностью оправдывая название растения, плотно прилипают к телу, из-за чего повышается их всасывающая способность. Ольха — растение влаголюбивое, растет в сырых местах: по берегам рек, озер, болот. Ее ветки гибки, прочны и хлестки, ими удобно париться. Ольховый веник достаточно долговечен, им можно париться не один раз.

Можно использовать ольховый веник при артритах, подагре, остром ревматизме и суставных ревматических болях. Легкий массаж таким веником очень полезен людям со слабым сердцем. Можно просто постелить ольховые ветки на полке и полежать на них, эффект будет лишь немного ниже, чем от массажа веником. Заготавливают и хранят ольховые веники так же, как и березовые.

Веник из орешника. Орешник почитался древними славянами священным, а целебные свойства коры, листьев и плодов были хорошо известны. В коре и листьях содержится много биологически активных веществ. Благодаря этому массаж с орешниковым веником хорошо помогает при заболеваниях кожи: экземе, нейродермитах, дерматитах. Это хорошее ранозаживляющее средство, его можно применять при долго не заживающих ранах, нарывах, а также трофических язвах. Очень полезны компрессы ореховым веником тем, кто страдает от варикозного рас-

ширения вен. Кроме того, полезен орешниковый пар и диабетикам.

Заготавливать нужно молодые гибкие ветки орешника с широкими листьями. Они прочны и хорошо нагоняют пар.

Ясеневый веник. Считается, что это растение ядовито, но при наружном использовании оказывает сильное противовоспалительное и ранозаживляющее действие. Кроме того, ясень — хороший антисептик, сильное кровоостанавливающее средство. Массаж с ясеневым веником полезен при радикулитах, ревматизме, артритах, подагре, шпорах. Полезно париться таким веником при бронхитах, хроническом кашле; в этих случаях во время массажа нужно вдыхать пары разогретых листьев, прижимая веник к лицу. Лучше всего использовать для веника молодые ветки ясеня обыкновенного.

Черемуховый веник хоть и не такой гибкий и хлесткий, как березовый, может свободно с ним посоревноваться по бактерицидным свойствам. Дезинфицирующие свойства этого небольшого дерева были замечены очень давно. Мелкими веточками, листьями и почками обеззараживали воду для питья: после получасовой обработки ее можно было пить без опасений за здоровье, а через 3—4 ч вода становилась практически стерильной. Черемуховый веник — один из лучших для профилактической противогриппозной бани. Он мягкий, душистый, создает в парной тонкий аромат миндаля.

Парясь с черемуховым веником, ни в коем случае нельзя забывать о том, что это необычайно сильное средство: опыты показали, что под стеклянным колпаком с нарезанными листьями черемухи гибнут не только мухи, но и мелкие грызуны. Чтобы избежать передозировки, лучше будет добавить одну-две веточки черемухи в состав другого веника, например березового.

Раз уж речь зашла о сильнодействующих средствах, нужно вспомнить еще одно растение, применяемое в бане, — полынь. **Полынный веник** создает в парной неповторимый

степной аромат, но настолько сильный, что его не все переносят. Обычно одну-две веточки полыни вставляют в березовый веник либо просто бросают на полок (в общественных банях зачастую именно так и делают, а парильщика с полынным веником деликатно уговаривают «не травить народ»). Между тем даже в этом случае целебный эффект будет вполне достаточным. Полынь дезинфицирует воздух (на Руси ею окуривали избы во время эпидемий чумы и холеры, стелили на пол для отпугивания насекомых). Кроме того, некоторые виды полыни снимают раздражительность, нервное и мышечное напряжение, улучшают сон, снимают головную боль и повышают работоспособность. Считается также, что пар с полынным ароматом особенно полезен тем, кто работает с большими объемами информации, поскольку заметно улучшает память.

Заготавливать полынь нужно сразу после цветения (разные виды, а их около 180, цветут в разное время), не дожидаясь, пока ее окрепшие стебли высохнут. Сушат в тени, хранят в прохладном месте. Полынь лекарственная, полынь горькая, полынь метельчатая, полынь лимонная подходят для бани лучше, чем, скажем, полынь таврическая — концентрация биологически активных веществ в ней очень высока.

Хвойный веник — для любителей острых ощущений в прямом и переносном смысле. В Сибири одним из самых популярных считается пихтовый, чуть реже используется кедровый. В условиях средней полосы проще всего найти ель — она тоже будет хорошим материалом.

Прежде всего еловый (или любой другой хвойный веник) на полчаса опускают в крутой кипяток, а парятся с таким веником только после разогрева, хотя бы десятиминутного — кожа становится более эластичной.

Антимикробные свойства еловой хвои поразительны. Недаром ее издавна применяли для обеззараживания помеще-

ний, ветками ели устилали полы. Кроме всего прочего, еловое масло считается прекрасным психостимулятором.

Заготавливать еловые веники можно в любое время года, но лучше всего делать это в конце весны — начале лета, когда появляются молодые, мягкие веточки. Единственный минус этих веников — их нельзя заготовить впрок, так как высушенная хвоя просто осыпается.

Можжевеловый веник, как и хвойный, доставляет очень своеобразное удовольствие. Жалит не хуже крапивного, к тому же довольно грубый и колючий. При неумелом пользовании таким веником можно даже поранить кожу. Но эти неудобства окупаются с лихвой: по бактерицидным свойствам можжевельник не имеет себе равных. Веник из него — отличное средство для лечения радикулита, паралича, невралгии, ревматизма, подагры. Противовоспалительные, бактерицидные и антисептические свойства можжевельника объясняются тем, что его хвоя содержит большое количество эфирного масла. Используя в парной можжевеловый веник, можно избежать гриппа и простудных заболеваний. Считается, что перед можжевельником отступают даже туберкулез и самые разные аллергии. Как и хвойные веники, можжевеловые нельзя заготавливать впрок.

Нужно учитывать две вещи: во-первых, можжевельник очень медленно растет, поэтому резать ветки нужно очень аккуратно; во-вторых, плоды можжевельника казацкого ядовиты, поэтому с ним нужно обращаться особенно аккуратно.

В последнее время широкую популярность получил **эвкалиптовый веник**. Лист эвкалипта обладает ценнейшими свойствами: снимает боль, помогая при радикулите, невралгии, ушибах, миозитах, тугоподвижности суставов. Ингаляции с эвкалиптом — одно из самых распространенных средств при заболеваниях гортани, бронхов, воспалительных процессах в трахеях. Если под рукой не оказалось эвкалиптового веника (что не так уж и удивительно север-

нее субтропиков), в парной для ингаляций можно использовать любой другой — достаточно смочить его в эвкалиптовом настое и прижать к лицу.

Осиновый веник большой популярностью не пользуется, хотя для разнообразия можно попробовать и его. Листья осины богаты эфирными маслами и дубильными веществами, поэтому такой веник будет полезен при ревматизме, подагре, кожных заболеваниях, длительно не заживающих ранах. Веник из осины достаточно хлопотно сушить и хранить, да и свежим париться непросто — нежные листочки на тонких ножках довольно быстро осыпаются.

Рябиновый веник был необычайно популярен в начале прошлого века. С его помощью обеззараживали воздух в парной — этому способствовал удивительный комплекс фитонцидов, губительный для плесневых грибов и золотистого стафилококка. Кроме того, в рябине высоко содержание ценных органических кислот, тормозящих рост микробов. Полезен рябиновый веник и при атеросклерозе, склонности к гипертонии. А если к нему добавить несколько веточек пижмы, то получится хорошее освежающее средство. Массаж, проведенный таким веником, поднимает настроение, бодрит, вызывает прилив сил. Он замечательно тонизирует, стимулирует работу мозга, хорошо подготавливает организм к продолжительной и напряженной деятельности.

Рекомендуется применять рябиновый веник в первой половине дня, поскольку излишнее возбуждение может стоить бессонной ночи. Этим он и отличается от большинства других веников — дает заряд бодрости.

Пижмовый веник отлично подходит людям, страдающим хроническими заболеваниями почек и мочевого пузыря. Кроме того, его рекомендуется применять при головных болях, ревматизме и ушибах.

Вишневый веник изысканно мягок. Его заготавливают в начале июня, срезая молодые ненужные побеги и корне-

вую поросль. Обладает противоаллергическим действием, снимает головную боль. Не отличается особой прочностью, но ради ни с чем не сравнимого аромата стóит попробовать сходить в баню и с ним.

Веник из вяза подходит людям, у кого часто мерзнут руки и ноги, а также страдающим от сильных головных болей. В процессе массажа лучше всего использовать постегивание вязовым веником по всему телу. Затем листья вяза запарить в кипятке, подождать, пока вода немного остынет, и опустить в этот настой руки и ноги.

Для лечения различных болезней идеально подходят **сборные веники**. Такой веник составляется из нескольких пород деревьев и трав. Как правило, за основу берут традиционные березовые или дубовые ветки и добавляют к ним веточки смородины, липы, крапивы, вишни, эвкалипта, можжевельника, пихты и т. д. Можно также добавить в веник лекарственные травы: полынь, душицу, мяту.

Иногда приходится встречать деление веников на «утренние» и «вечерние». Речь идет о том, что после парения первыми наблюдается прилив сил, а вторыми — приятная истома и расслабление. Любителям отдыха можно порекомендовать большинство упомянутых выше веников — дубовые, березовые, кленовые и т. д., а поклонникам посещения бани перед напряженной трудной работой подойдут, пожалуй, только рябиновые и пижмовые.

Массаж веником

Поглаживание. Выполняя этот прием, веники кладут на пятки, затем легко скользят ими по икрам, бедрам, ягодицам и далее по рукам и туловищу к шее. Традиционный веничный массаж начинают именно с этого приема. Затем то же самое делают в обратном направлении, поглаживая по бокам. После этого веники поднимают вверх, захватывая

новую порцию горячего воздуха, и плотно прижимают к пояснице на 2—3 с. Этот прием называется **компресс**. Поглаживания выполняют 3—4 раза, чередуя их с компрессами в области лопаток, подколенных впадин; очень полезно прижимать веники к пяткам. Избежать неприятных ощущений можно, регулярно окуная веники в негорячую воду. Кроме того, благодаря этим окунаниям веники не пересохнут и не осыплются раньше времени, а прогрев мышц и суставов будет качественнее и глубже.

Если выполнять поглаживающие движения вдоль тела, не касаясь его, жар нагнетается еще эффективнее. Можно прогревать тело, выполняя серии быстрых компрессов или передвигая веник от одной части тела к другой. При этом нужно не забывать зачерпнуть свежего жара под потолком. Страдающим от остеохондроза следует обратить особое внимание на область шеи и лопаток.

После этого выполняется следующий прием — **постегивание**. Постегивание выполняется легкими «штриховыми» движениями по всем направлениям. Начинают со спины, переходят к пояснице, тазобедренной области и дальше, к икрам. Завершают похлестываниями стоп. Здесь будет полезно сделать легкие поглаживания, после чего парящегося переворачивают на спину. И постегивания, и быстрое поглаживание выполняют не более минуты (и на спине, и на животе). Затем парящийся опять переворачивается на живот, а приемы повторяются, но уже в течение пары минут.

После такой подготовки переходят к основному приему — **похлестыванию**. Веник поднимают вверх, захватывая горячий пар, и совершают несколько похлестывающих движений. Затем выполняют компресс, как описано выше. Похлестывания чередуют с компрессами на пояснице, ягодицах (особое внимание уделяют области крестца), наружной поверхности бедер. На подколенных ямках выполняют только компрессы и припарки, потому что кожа там

очень нежная и чувствительная. Эту часть массажа ценители завершают похлестываниями по икрам и стопам.

Следующий прием — **похлопывание** — отличается от похлестывания только тем, что при нем веник жестко фиксируется, а не скользит легко после удара, как при похлестывании. Похлопывание следует выбирать, делая массаж человеку с нежной кожей. Этот прием лучше всего выполнять двумя вениками с двух сторон тела, касаясь его как можно более нежно. Затем веники поднимают вверх, захватывая порцию пара, и хлопают ими по спине. Двигаются сначала к ногам, затем в обратном направлении; выполняют похлопывания не более двух минут.

Растирание обычно проводят или в самом конце массажа, или после поглаживания и похлестывания. Для выполнения этого приема нужно, держа одной рукой веник за ручку, ладонью другой сильно надавить на лиственную часть, одновременно растирая тело во всех направлениях круговыми движениями или короткими штрихами.

При ревматизме, подагре, артритах, воспалениях мышц и различных болях в области крестца выполняют **припарки**. Припарки фактически отличаются от компрессов только большей продолжительностью. Делать их можно только после того, как поддадут пару при максимально высокой температуре. При этом следует помнить, что баня — это оздоровительная процедура, а не спорт высших достижений, где нужно показать лучший результат любой ценой. Один веник, захватив свежего пара, опускают на кожу и прижимают к ней, другим — прижимают первый к телу еще сильнее. Держат веники прижатыми 10—20 с, на больных местах можно подольше. Начинают припарки со спины в области лопаток, затем постепенно двигаются к пояснице, крестцу, бедрам, икрам и завершают на стопах. Двигаться вдоль тела нужно, постоянно чередуя веники. Затем парящийся переворачивается на спину, и припар-

ки выполняют, двигаясь от груди к ногам. Чтобы предупредить учащенное сердцебиение, оба веника смачивают в прохладной воде и прикладывают один к области сердца, другой — к лицу.

Еще один очень эффективный прием — **растяжка**. Его делают обычно после компрессов. Веники кладут на поясницу и разводят в стороны: один к голове, второй — к стопам. При этом тело как бы растягивается вениками. Прием весьма полезен при радикулитах, рекомендуется при любых других болях в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Повторяют растяжку 5—6 раз, завершают легким поглаживанием. После компрессов и припарок с растяжками человек чувствует себя словно заново рожденным.

Обычно веничный массаж выполняют во время второго захода в парную. Если же есть желание повторить, то следует учитывать, что время массажа должно быть уменьшено вдвое по сравнению с первым сеансом: веничный массаж — сильнодействующая процедура. Именно поэтому после его окончания ни в коем случае нельзя резко вставать — возможны головокружения и даже обморок. Нужно медленно перевернуться на бок, так же медленно сесть, а уже потом осторожно вставать.

Если напарника по какой-либо причине нет, веником можно выполнить самомассаж. С одной стороны, не получится полностью расслабиться, но с другой — легко дозировать силу похлестываний, можно больше внимания уделить именно тем местам, которые в этом нуждаются. Кроме того, парящийся самостоятельно получает дополнительную физическую нагрузку, да и боль причинять себе не станет, что не исключено даже с самым опытным, внимательным и доброжелательным партнером. Выполняя самомассаж, не надо делать резких движений. Чересчур интенсивные взмахи могут привести к учащению сердцебиения — лучше мягко нагнетать к телу пар.

Начинать самомассаж веником нужно лежа на спине, слегка согнув ноги в коленях. Сначала выполняются поглаживания бедер, затем двигаются от бедер вверх по животу и бокам к груди, потом — поперек туловища и наконец поочередно приподнимают руки, поглаживая их от кисти к плечу.

Спину и область крестца парят лежа то на одном, то на другом боку. Верхнюю часть спины и шею лучше массировать сидя на полке. Если температура оказалась слишком высокой, можно спуститься ниже.

Постегивание начинают, как и поглаживание, лежа на спине. Последовательность та же: ноги, бедра, от бедер вверх по животу и груди к плечам и рукам; затем, лежа на боку, постегивают спину, область таза, а сидя — верхнюю часть спины и шею.

Если парильщик уверен в своих силах, к этому можно добавить похлестывания и похлопывания. Завершают самомассаж растираниями. Растираться нужно лиственной частью веника, прижимая ее, как мочалку, к телу свободной рукой. Закончив растирания, нужно лечь на спину и положить на грудь смоченный в прохладной воде веник. Такой компресс уменьшит нагрузку на сердце.

Последовательность действий при самомассаже в целом совпадает с обычным веничным массажем, но используется только один веник.

После самомассажа не нужно торопиться выскочить из парной. Лучше будет опуститься к подножию полка и посидеть там еще несколько минут, ориентируясь по самочувствию. Если хочется сбросить лишний вес, придется выдержать минут десять: дело в том, что после веничного массажа усиливается потоотделение.

Самомассаж лучше стараться выполнить в один прием — будет меньше нагрузка на организм. Это особенно важно для пожилых или ослабленных людей. Повторное

парение с веником должно быть более коротким, лучше всего будет ограничиться похлестываниями или компрессами на проблемные места. При выполнении компрессов (особенно на ногах при варикозном расширении вен) нужно почаще переворачивать веник, прижимая его к телу разными сторонами.

И еще. Количество повторений любых приемов во время самомассажа должно быть вдвое меньшим, чем при выполнении массажа.

Мыльный массаж веником

Этот вид веничного массажа выполняется в моечном отделении. Перед тем как приступить к такому массажу, нужно как следует прогреться. Затем нужно принять горячий душ — и можно начинать. Массируемый ложится лицом вниз на скамью, предварительно вымытую и несколько раз согретую теплой водой. Массируемого сначала обливают горячей мыльной водой, затем веником, смоченным в ней же, выполняют три-четыре поглаживания от пяток до шеи. Затем переходят к **вжиманию**: этот прием выполняется так же, как и компресс, только веником не взмахивают, а, держа его слабой рукой, просто вжимают его сильной в массируемую часть тела. Вжимания начинают от поясницы, перемещаясь вверх до шеи; веник отрывают от тела только для того, чтобы опустить его в таз с мыльной водой (мыло должно быть взбито в пену).

Следующий прием — **захватывание**. Выполняется он так: веник кладут на спину и, прижимая его к телу, захватывают мышцы вместе с листьями и разминают их. Начинать следует от широчайшей мышцы спины, двигаясь постепенно к пояснице. Если массируемый страдает остеохондрозом, тщательно массируются и мышцы шеи. Руки массируемого должны быть опущены вниз.

После этого можно приступить к **растиранию**. Веник плотно прижимают к пояснице и, как мочалкой, производят короткие прерывистые движения вверх к шее. Особое внимание уделяют лопаткам, плечам и пояснице. Можно выполнять круговые движения, стóит также тщательно растереть позвоночник.

Собственно, после этого можно и остановиться, но ценители банных процедур после этого выполняют еще и пассивные процедуры. Массируемый полностью расслабляется. Напарник кладет горячий мыльный веник ему на поясницу, ладонью одной руки (лучше слабой) опираясь на веник, а другой — захватывает бедро снизу. Ногу при этом нужно поднять вверх. Одной рукой нужно мягко надавливать на веник, другой — приподнимать ногу. Получается что-то вроде качания. За 3—4 раза нужно довести его размах до предела. Затем прием повторяется со второй ногой. Затем переходят к рукам. Массируемый должен одной рукой поднять другую за запястье как можно выше. Напарник, опершись предплечьем сильной руки, другой захватывает локоть поднятой руки и заводит ее за спину, также до предела. Затем руку переводят вперед и заводят за голову мягким движением.

Вообще же пассивные движения позволяют проработать практически все суставы. При расслабленном суставе его прорабатывают сгибательно-разгибательными или вращательными движениями. Затем эти же движения проводятся с сопротивлением массируемого. Поскольку устройство суставов способствует застою в них крови и лимфы, подобная проработка будет несомненно полезна при восстановлении нормального режима работы сустава, например после перенесенной травмы.

Мыльный массаж очень хорошо дополняет парение с веником, полезен при отложениях солей, тугоподвижности суставов, а также после перенесенных травм.

Если есть такая возможность, нужно прервать ненадолго массаж, встать под горячий душ и посидеть в парилке. После этого можно продолжить мыльный массаж, но уже в положении на спине. Уже описанным способом массируют сначала грудь, затем живот, после этого — голени и ступни, предварительно добавив в таз горячей воды и еще раз взбив пену. Если же возможности зайти в парную нет (например, массаж выполняется в суховоздушной бане), прерывать массаж не стоит.

После окончания процедуры нужно облить тело горячей водой и еще раз зайти в парную с веником. Ненадолго, максимум на 5 мин. Следует неукоснительно соблюдать одно очень важное правило: мыльный массаж в моечной и веничный массаж в парной должны выполняться разными вениками.

Помните: что вполне по силам одному, может оказаться не только не полезным, но даже опасным для другого. Парение с веником — процедура достаточно интенсивная по воздействию. Но польза от веничного массажа настолько велика, что имеет смысл потихоньку приучить себя к нему. Начать лучше с мыльного веничного массажа. Людям со слабым сердцем, гипертоникам, а также тем, кто склонен к головокружениям, он поможет получить наслаждение без риска для здоровья. Можно начинать заходить в парную на 1—2 мин. Когда же организм привыкнет к банному жару, можно будет увеличить время пребывания в парной до 5—6 мин, а потом уже начинать использовать веник.

Вместо заключения: безопасность труда при печных работах

При выполнении работ по кирпичной кладке необходимо проявлять осторожность и принимать предохранительные меры, особенно при стесывании и рубке кирпича. Необходимо следить за качеством и исправностью инструмента и подсобного оборудования.

Чтобы удалить из раствора посторонние примеси (стекло, мелкие гвозди, камешки и т. п.), раствор необходимо тщательно процедить. Распорки для укрепления траншей под фундамент следует тщательно укреплять. Они должны иметь достаточную длину и плотно входить между боковыми стенками.

Стремянки и подмости необходимо снабжать перилами. У основания перильных стоек и по краям настилов надо прибить бортовые доски (ребром). Стремянки даже временно нельзя загружать строительными материалами. Подмости и настилы, особенно при кладке на высоте, должны быть надежно закреплены.

При приготовлении раствора нельзя его замешивать босыми ногами: в глине могут быть осколки стекла и острые камни.

При гашении извести рот и нос следует закрывать влажной повязкой из марли, чтобы пыль не попадала на слизистые оболочки и в дыхательные пути. Работу нужно выполнять в одежде, надежно предохраняющей тело от попадания брызг, которые могут вызвать ожоги.

При хранении известкового теста в ямах они должны иметь ограждения и надежный настил с хорошо закрывающимся люком.

Кладку верхних частей печи нужно вести с надежных подмостей. Материалы складывать на подмостях так, чтобы между ними и краем подмостей оставалось пространство шириной 0,3 м. Ширина настила должна быть не менее 1 м. Настилы, расположенные на высоте более 1,1 м от уровня земли или перекрытия, ограждают перилами высотой не менее 1 м, состоящими из поручня, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски внизу высотой не менее 15 см. Нельзя устраивать подмости на табуретах, деревянных чурках или столбиках из кирпича, уложенных насухо.

При складировании материалов на чердаке или крыше необходимо убедиться в прочности перекрытия и стропил. Перегрузка этих конструкций не допускается. При необходимости кладки дымовой трубы в здании, в котором нет чердачного перекрытия, работу следует вести с настила из досок толщиной 40—50 мм, уложенного на балках и огражденного перилами. Хождение по доскам, подшитым снизу балок, категорически запрещено. Для хождения по незавершенному чердачному перекрытию по балкам укладывают ходы шириной не менее 0,7 м из досок толщиной 40—50 мм с закрепленными концами, огражденные с двух

сторон поручнями. На крыше несколько ниже трубы устраивают горизонтальную площадку на кронштейнах, закрепленную по стропилам, с ограждением со стороны ската. На площадке может находиться рабочий и помещаться ящик с раствором. Кирпичи складывают на специальных площадках, прикрепленных к коньку крыши. При невозможности устройства площадки достаточной ширины печник должен работать с предохранительным поясом, привязанным к достаточно прочному элементу конструкции здания. Ведро, в котором раствор подают на крышу, должно иметь надежные проушины и дужку.

Рабочее место печника должно быть хорошо освещено. При необходимости пользования электрическим освещением светильники закрывают защитными сетками, электропроводку на рабочем месте выполняют изолированными проводами на роликах. Проводку переносных времянок прокладывают в резиновых трубах.

Инструмент надо содержать в исправном состоянии, насаженным на крепкие гладкие ручки (черенки) без заусенцев.

Проходы вокруг сооружаемой печи и подмости следует постоянно очищать от кирпичного боя. Рабочие должны носить обувь с твердыми подметками.

Отделочные работы на высоте ведут с подмостей с соблюдением тех же правил, что и при кладке печей. При штукатурке печей следует надевать рукавицы, так как некоторые виды штукатурных растворов могут разъедать кожу. Нельзя оставлять на подмостях и стенках сооружаемой печи материалы и инструменты.

При разборке печей надо следить, чтобы падающие кирпичи не повредили электропроводку. На период работы ее лучше отключать от сети.

При разборке дымовых труб над крышей площадь у дома со стороны ската крыши, на котором расположена труба, должна быть ограждена на расстоянии 10 м.

При разборке массива печи нельзя допускать обрушения кладки большими частями. Особенно осторожно нужно разбирать печи со стенками толщиной в четверть кирпича.

Во избежание попадания пыли в дыхательные пути старую кладку при разборке следует обрызгивать водой. Чтобы избежать обрушения кладки, разборку верха печи следует вести не с массива печи, а с подмостей.

К работе по ремонту и техническому обслуживанию дымовых и вентиляционных каналов допускаются лица не моложе 18 лет. Так как работы по проверке и очистке дымовых и вентиляционных каналов выполняются на высоте, их относят к разряду особо опасных.

Снаряжение для очистки дымоходов и печей должно быть исправным и пригодным для работы. Лица, выполняющие трубочистные работы, обеспечиваются веревкой с гирей для прочистки дымоходов и вентиляционных каналов, метелкой для сметания сажи и трубочистной ложкой, печным молотком и зубилами разной длины, кельмой для ремонтных работ, краской и предохранительным поясом с веревкой. Необходима также аптечка для оказания доврачебной помощи. Рабочие должны быть одеты в комбинезоны из плотной ткани, хлопчатобумажные рукавицы, головной убор, защитные очки. Особое внимание уделяется состоянию обуви. Подошвы должны быть резиновыми. Запрещается выход на крышу в обуви на кожаной или пластмассовой подошве.

Во время работ на крыше необходимо привязываться к прочным элементам конструкций кровли или к специальным металлическим скобам. При хождении следует остерегаться скольжения и провалов кровли. Если на чердаках отсутствует накат, не разрешается ходить по подшивке; в этом случае необходимо уложить для прохода доски. Особенно следует остерегаться травмирования о кровельные гвозди и ушибов головой о конструкции кровли, а также прикосновения к оголенной электропроводке.

Отравление угарным газом (окисью углерода), который содержится в продуктах сгорания топлива, в большинстве случаев происходит при прекращении тяги в дымовых каналах. Основными мероприятиями при проведении контроля над эксплуатацией дымовых и вентиляционных каналов является проверка их технического состояния и своевременная очистка.

При вытягивании трубочистной веревки из дымохода запрещается опускать ее конец за край крыши или перекидывать веревку через проходящие над крышей провода. Веревку необходимо вынимать из каналов равномерно и складывать вблизи трубы кругами или пачками. Нельзя сбрасывать веревку с гирей с крыши на землю.

Запрещается проводить работы на дымоходах и чердаках в темноте или при освещении свечами. При отсутствии освещения следует пользоваться фонариком.

После окончания работ проверяют наличие инструмента и трубочистных веревок с гирями. Забытый инструмент должен быть обнаружен и удален из дымоходов в кратчайшие сроки. Все приспособления и снаряжение убирают и складывают в местах их постоянного хранения.

Литература и другие источники

Бударина Р. А. Печи и камины. — Харьков: Книжный Клуб «Клуб семейного досуга», 2008.

Воропай П. И. Как сложить печь. — М.: Стройиздат, 1989.

Галич А. Ю. Строим бани, сауны, бассейны и водоемы. — Харьков: Книжный Клуб «Клуб семейного досуга», 2009.

Доброва Е. В. Строим баню. — М.: Вече, 2004.

Евсеев П. П. Как построить русскую и финскую бани. — М.: Стройиздат, 1983.

Зотов В. П. Восстановление работоспособности в спорте. — К.: Здоров'я, 1990.

Ковалевский И. И. Печные работы. — 9-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 1983.

Коломиец А. А., Буслович Л. Г. Справочник по печным работам. — 3-е изд., стереотип. — К.: Урожай, 1993.

Литавар В. В., Кайданов В. В. Как построить печь, камин, баню. — Минск: Ураджай, 1990.

Паркани Д. Дымовые трубы печей индивидуальных домов: Справ. пособие: пер. с венгерского. — М.: Стройиздат, 1991.

Пирогов Н. Д., Железовская М. В. Каменщик-печник. — М.: Трудрезервиздат, 1953.

Подольский Ю. Ф. Печи, камины, бани, сауны. — Харьков: Книжный Клуб «Клуб семейного досуга», 2010.

Русланов Г. В., Розкин М. Я., Ямпольский Э. Л. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справ. — К.: Будівельник, 1983.

Рябов К. Д. Справочник молодого теплоизолировщика и гидроизолировщика. — М.: Высшая школа, 1988.

Сафин В. А. Строим баню. — М.: Стройиздат, 1990.

Филимонов П. И. Справочник молодого каменщика. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1987.

Шепелев А. М. Кладка печей своими руками. — М.: Россельхозиздат, 1983.

Содержание

Введение 5

ПЕЧИ 11

Тепловые процессы, происходящие в печах 11
Теплопоглощение и теплопередача 18
Теплоаккумуляция и теплоотдача 19
Движение дымовых газов 23
Процессы, происходящие в печах конвективных систем 24
Тяга, создаваемая дымовой трубой 26
Коэффициент полезного действия печей 29
Виды и характеристика применяемого топлива 30
Твердое топливо 31
Газообразное топливо 34
Классификация печей 35
Выбор конструкции печи 40
Расположение печей в помещениях 45
Определение размеров печей 48
Функциональные элементы печей 51
Дымоходы 54
Дымовые трубы и каналы 68
Печные приборы 93
Наружная отделка печи 100

Физико-механические свойства материалов ... 109
Кирпич ... 118
Растворы ... 121
Изготовление кирпича-сырца ... 136
Противопожарная безопасность ... 141
Конденсат ... 148
Опробование после кладки и эксплуатация печей ... 152
Отопительно- варочные печи ... 158
Шведская печь ... 159
Русские печи ... 187
Ремонт печей ... 215
Текущий ремонт ... 216
Средний ремонт ... 222
Капитальный ремонт ... 224
Твердотопливные котлы — за и против ... 228
Доля истопника ... 232
Сделаем газ? ... 235
Автоматизированные котельные ... 237
На радость дачникам ... 238
Не все так просто ... 244

КАМИНЫ ... 248

Камин с колосниковой решеткой-корзиной ... 258
Камин, облицованный деревянными рейками ... 259
Печь-камин ... 260
Печь-камин с плитой и духовкой ... 263
Печь с пристроенным английским камином ... 265
Камины с открытым топливником ... 266

БАНИ ... 268

Размещение бани на участке и совмещение ее с другими строениями ... 272
Внутреннее устройство и размеры бани ... 283
Климатические характеристики бани ... 295
Материалы для строительства ... 301
Выбор древесины для строительства бань и саун ... 310
Свойства некоторых пород дерева ... 313

Печи-каменки для русских бань 332
Печь-каменка конструкции А. Суздальцева 343
Универсальная печь-каменка 345
Печь-каменка конструкции А. Ф. Филичко 345
Сибирская баня 350
Сауна 352
Печи для сауны 363
Баня в городе 366
Чтобы пар был легким 369
Воздействие бани на организм человека 373
Баня для спортсменов 378
Веник для бани 385
Веники бывают разные 388

Вместо заключения: безопасность труда при печных работах 404

Литература и другие источники 409

Виробничо-практичне видання для аматорів

ЗАЛАТАРЬОВ Ігор Рудольфович
Печі, каміни, лазні, сауни
(*російською мовою*)

Головний редактор *С. С. Скляр*
Відповідальний за випуск *І. Г. Веремій*
Редактор *А. М. Семененко*
Художній редактор *С. В. Місяк*
Технічний редактор *А. Г. Верьовкін*
Коректор *О. О. Сквирчинська*

Підписано до друку 09.02.2012.
Формат 84x108/32. Друк офсетний.
Гарнітура «Minion». Ум. друк. арк. 21,84.
Наклад 15000 пр. Зам. № 1174.

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
Св. № ДК65 від 26.05.2000
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а
E-mail: cop@bookclub.ua

Віддруковано з готових діапозитивів
у ТОВ «Фактор-Друк»
м. Харків, вул. Саратовська, 51

Производственно-практическое издание для любителей

ЗАЛАТАРЕВ Игорь Рудольфович
Печи, камины, бани, сауны

Главный редактор *С. С. Скляр*
Ответственный за выпуск *И. Г. Веремей*
Редактор *А. М. Семененко*
Художественный редактор *С. В. Мисяк*
Технический редактор *А. Г. Веревкин*
Корректор *Е. А. Сквирчинская*

Подписано в печать 09.02.2012.
Формат 84x108/32. Печать офсетная.
Гарнитура «Minion». Усл. печ. л. 21,84.
Тираж 15000 экз. Зак. № 1174.

ООО «Книжный клуб
"Клуб семейного досуга"»
308025, г. Белгород, ул. Сумская, 168

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ООО «Фактор-Друк»
г. Харьков, ул. Саратовская, 51